

ISSN 2786-6661eISSN 2786-667X

UDC: 378.6:61:001.891](477.411)(050)

**Міністерство охорони здоров'я України
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця**

**НАУКОВО-ПРАКТИЧНЕ ВИДАННЯ
УКРАЇНСЬКИЙ
НАУКОВО-МЕДИЧНИЙ
МОЛОДІЖНИЙ
ЖУРНАЛ**

**Видання індексується
в Google Scholar,
Index Copernicus, WorldCat OCLC**

ISSN 2786-6661eISSN 2786-667X

**Ministry of Health of Ukraine
Bogomolets National Medical University**

**THEORETICAL AND PRACTICAL
EDITION**

**UKRAINIAN
SCIENTIFIC MEDICAL
YOUTH
JOURNAL**

**Journal's indexing:
Google Scholar, Index Copernicus,
WorldCat OCLC**

**Засновник – Національний медичний університет
імені О.О. Богомольця МОЗ України
Періодичність виходу 4 рази на рік.**

Журнал внесено до переліку фахових видань.

**Галузі наук: медичні, фармацевтичні.
(наказ МОН України 09.03.2016 №241)**

Реєстраційне свідоцтво KB № 17028-5798ПР.

**Рекомендовано Вченою Радою НМУ
імені О. О. Богомольця
(протокол №10 від 19.06.2025р.)**

**Усі права стосовно опублікованих статей
залишено за редакцією.**

**Відповідальність за добір та викладення фактів
у статтях несуть автори,**

**а за зміст рекламних матеріалів – рекламодавці.
Передрук можливий за згоди редакції
та з посиланням на джерело.**

**До друку приймаються наукові матеріали,
які відповідають вимогам до публікації
в даному виданні.**

**Founder – Bogomolets National Medical University
Ministry of Health of Ukraine**

Publication frequency – 4 times a year.

**The Journal is included in the list of professional
publications in Medical
and pharmaceutical Sciences**

(order MES Ukraine 09.03.2016 № 241)

Registration Certificate KB № 17028-5798ПР.

**Recommended by the Academic Council
of the Bogomolets National Medical University, Kyiv
(protocol №10 of 19.06.2025)**

**All rights concerning published articles are reserved
to the editorial board.**

**Responsibility for selection and presentation
of the facts in the articles is held by authors,
and of the content of advertising material –
by advertisers.**

**Reprint is possible with consent
of the editorial board and reference.**

**Research materials accepted
for publishing must meet
the publication requirements of this edition.**

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Голова редакційної колегії:	Юрій Кучин
Головний редактор:	Сергій Земсков
Заступник головного редактора:	Павло Чернишов
Відповідальний секретар:	Анастасія Гринзовська
Редактор по науковій етиці:	Любов Петелицька
Редактор статистичних даних:	Віталій Гурьянов
Редактор контенту для соціальних мереж:	Анатолій Гринзовський
Літературний редактор:	Людмила Наумова, Ярослава Демиденко
Секційні редактори:	
Стоматологія –	Ірина Логвиненко
Медицина –	Володимир Мельник
Фармація, промислова фармація –	Ірина Ніженковська
Педіатрія –	Олександр Волосовець
Громадське здоров'я –	Анна Благая

РЕДАКЦІЙНА РАДА

Члени редакційної колегії:

Андрій Копчак, Владислав Маланчук, Денис Варивончик, Євгенія Бурлака, Жанна Полова, Ірина Журавель, Леся Беш, Микола Хайтович, Назарій Кобиляк, Олег Міщенко, Олег Яременко, Сергій Гичка, Сергій Омельчук, Юрій Захараш, Andreas Neff (Marburg, Germany), Andrew Yule Finlay (Cardiff, UK), Anthony Graeme Perks (Nottingham, United Kingdom), Branka Marinović (Zagreb, Croatia), Francesca Sampogna (Rome, Italy), Francoise Poot (Brussels, Belgium), George-Sorin Tiplica (Bucharest, Romania), Hryhoriy Lapshyn (Lubeck, Germany), Irina Nakashidze (Batumi, Georgia), Jacek Szepietowski (Wroclaw, Poland), John Quinn (Prague, Czech Republic), Lidia Rudnicka (Warsaw, Poland), Lucia Thomas-Aragones (Zaragoza, Spain), Miloš Nikolić (Belgrade, Serbia), Piotr Donizy (Wroclaw, Poland), Ryszard Kurzawa (Rabka-Zdroj Poland), Sam Salek (Hatfield, UK), Servando Eugenio Marron (Zaragoza, Spain), Ulrich Friedrich Wellner (Lubeck, Germany).

EXECUTIVE BOARD

Chairman Of The Editorial Board:	Iurii Kuchyn
Editor in Chief:	Sergii Zemskov
Deputy Editor-in-Chief:	Pavel Chernyshov
Executive Secretary:	Anastasiia Hrynzovska
Editor on scientific ethics:	Liubov Petelytska
Statistical Editor:	Vitaliy Gurianov
Social Media Editor:	Anatolii Hrynzovskyi
Language Editor:	Liudmyla Naumova, Yaroslava Demydenko
Associate Editors	
Stomatology –	Iryna Logvynenko
Medicine –	Volodymyr Melnyk
Pharmacy, Industrial Pharmacy –	Iryna Nizhenkovska
Pediatrics –	Oleksandr Volosovets
Public Health –	Anna Blagaia

EDITORIAL BOARD

Members of the Editorial Board:

Andreas Neff (Marburg, Germany), Andrew Yule Finlay (Cardiff, UK), Andrey Kopchak, Anthony Graeme Perks (Nottingham, United Kingdom), Branka Marinović (Zagreb, Croatia), Denis Varyvonchyk, Francesca Sampogna (Rome, Italy), Francoise Poot (Brussels, Belgium), George-Sorin Tiplica (Bucharest, Romania), Hryhoriy Lapshyn (Lubeck, Germany), Irina Nakashidze (Batumi, Georgia), Ievgeniia Burlaka, Iryna Zhuravel, Jacek Szepietowski (Wroclaw, Poland), John Quinn (Prague, Czech Republic), Lesya Besh, Lidia Rudnicka (Warsaw, Poland), Lucia Thomas-Aragones (Zaragoza, Spain), Miloš Nikolić (Belgrade, Serbia), Nazariy Kobyliak, Oleg Mishchenko, Oleg Yaremenko, Piotr Donizy (Wroclaw, Poland), Ryszard Kurzawa (Rabka-Zdroj, Poland), Sam Salek (Hatfield, UK), Sergiy Omelchuk, Serhii Gychka, Servando Eugenio Marron (Zaragoza, Spain), Ulrich Friedrich Wellner (Lubeck, Germany) Vladyslav Malanchuk, Yuriy Zakharash, Zhanna Polova.

ЗМІСТ/CONTENTS

Сторінки/Pages

HORIZONS OF DIGITAL MEDICINE

International Scientific and Practical Conference
March 21–22, 2025

ГОРИЗОНТИ ЦИФРОВОЇ МЕДИЦИНИ

Міжнародна науково-практична конференція
21-22 березня 2025

SPRING SCIENTIFIC SESSION 2025

April 21–26, 2025

ВЕСНЯНА НАУКОВА СЕСІЯ 2025

21-26 квітня 2025

Sections/Секції

Секція клінічної фармакології та клінічної фармації /
Clinical Pharmacology and Clinical Pharmacy Section

Секція фундаментальної медицини / Fundamental Medicine Section

Секція інфекційних хвороб, профілактичної медицини та епідеміології /
Infectious Diseases, Preventive Medicine and Epidemiology Section

Секція внутрішньої медицини / Internal Medicine Section

Секція лінгвокультурології / Linguo-Cultural Studies Section

Секція хімії ліків та лікарської токсикології / Medicinal Chemistry and Toxicology Section

Секція неврології та ментального здоров'я / Neurology and Mental Health Section

Секція педіатрії, дитячих інфекційних хвороб та дитячої хірургії /
Pediatrics, Pediatric Infectious Diseases and Pediatric Surgery Section

Секція аптечної та промислової технології ліків /
Pharmacy and Industrial Technology of Drugs Section

Секція стоматології / Stomatology Section

Секція хірургічного напрямку / Surgical Section

XVIII SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

with international participation “Special issues of diagnostics and treatment of diseases of the ENT,
craniofacial region and the visual organ”
April 25, 2025

XVII НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

з міжнародною участю «Спеціальні питання діагностики
та лікування захворювань ЛОР-органів, краніофасіальної ділянки та органа зору»
25 квітня 2025

“Young Scientists: Postgraduate Students” / «Молоді вчені: аспіранти»	105
“Young Scientists: Interns” / «Молоді вчені: інтерни»	112
“Students” / «Студенти»	116
VII UKRAINIAN-POLISH CONGRESS	
“Innovative Technologies in Otorhinolaryngology” April 25–26, 2025	
VII УКРАЇНСЬКО-ПОЛЬСЬКИЙ КОНГРЕС	
«Інноваційні технології в оториноларингології» 25–26 квітня 2025 року	129
“TISSUE REACTIONS IN THE NORM, EXPERIMENT AND CLINIC – 2025”	
All-Ukrainian scientific and practical conference with international participation dedicated to the 95th anniversary of Professor Andriy Kolomiitsev May 29–30, 2025	
«ТКАНИННІ РЕАКЦІЇ В НОРМІ, ЕКСПЕРИМЕНТІ ТА КЛІНІЦІ – 2025»	
Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю, присвячена 95-річчю професора Андрія Костянтиновича Коломійцева 29-30 травня 2025 року	146
THE ARTICLES ARE DEVOTED TO THE CONFERENCE / СТАТТІ ПРИСВЯЧЕНІ КОНФЕРЕНЦІЇ	
Artifacts during histological examinations Olga Salamakha, Lilia Yaremenko	
Артефакти при проведенні гістологічних досліджень Ольга Саламаха, Лілія Яременко	260
Characteristics and significance of cerebellum`s evolutionary changes, as a part of central nervous system, during the evolution of the human brain:part 1 Nataliia Nevmerzhytska, Maria, Kharchenko Marta Prokopiv	
Особливості та значення еволюційних змін мозочка, як частини центральної нервової системи, у ході еволюції головного мозку людини: частина 1 Наталія Невмержицька, Марія Харченко, Марта Прокопів	268
Characteristics and significance of cerebellum`s evolutionary changes, as a part of central nervous system, during the evolution of the human brain:part 2 Nataliia Nevmerzhytska, Maria, Kharchenko Marta Prokopiv	
Особливості та значення еволюційних змін мозочка, як частини центральної нервової системи, у ході еволюції головного мозку людини: частина 2 Наталія Невмержицька, Марія Харченко, Марта Прокопів	274
Characteristics of Scopolamine- and Trimethyltin-Induced Models of Alzheimer`s Disease Nataliia Nevmerzhytska	
Характеристика скополамін- та триметилтін-індукованих деменцій альцгеймеровського типу Наталія Невмержицька	280

Historical description: Claudius Galen – doctor, anatomist, philosopher Alla Synytska, Inna Kostyukova, Iryna Dzevulska Історичний опис: Клавдій Гален – лікар, анатом, філософ Алла Синицька, Інна Костюкова, Ірина Дзевульська	287
Modern views on the classification of articular system Andriy Svitlitsky, Artur Chernyavsky, Tetiana Matvieishyna, Maksym Shcherbakov, Mykola Lebedynets Сучасні погляди на класифікацію кісткових з'єднань Андрій Світлицький, Артур Чернявський, Тетяна Матвейшина, Максим Щербаков, Микола Лебединець	293
Morphological and radiological characteristics of bone regenerate under conditions of the use of carbon-carbon composite material. Pavlo Bohdanov Морфологічна та рентгенологічна характеристика кісткового регенерату в умовах застосування вуглець-вуглецевого композитного матеріалу Павло Богданов	302
Objective Assessment of Immunohistochemical Reactions Olexandr Grabovyi, Natalia Rytikova Об'єктивізація оцінки імуногістохімічних реакцій Грабовий Олександр, Наталія Ритікова	307
Peculiarities of dissection of rat pericardium and study of its lymphoid component Oksana Kushch, Danyil Kucherov Особливості препарування осердя щурів і дослідження його лімфоїдного компоненту Оксана Куш, Даниїл Кучеров	314

AUTHOR INDEX / АЛФАВІТНИЙ ЗМІСТ

Horizons of Digital Medicine International Scientific and Practical Conference Горизонти цифрової медицини Міжнародна науково-практична конференція	320
Spring Scientific Session 2025 Весняна наукова сесія 2025	320
XVIII Scientific and Practical Conference with international participation “Special issues of diagnostics and treatment of diseases of the ENT, craniofacial region and the visual organ” XVII науково-практична конференція з міжнародною участю «Спеціальні питання діагностики та лікування захворювань ЛОР-органів, краніофасіальної ділянки та органа зору»	321
VII Ukrainian-Polish Congress “Innovative Technologies in Otorhinolaryngology” VII Українсько-польський конгрес «Інноваційні технології в оториноларингології»	321
“Tissue Reactions in the Norm, Experiment and Clinic – 2025” All-Ukrainian scientific and practical conference with international participation dedicated to the 95th anniversary of Professor Andriy Kolomiitsev «Тканинні реакції в нормі, експерименті та клініці – 2025» Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю, присвячена 95-річчю професора Андрія Костянтиновича Коломійцева	322

21-22 березня | Київ

Горизонти цифрової медицини 2025

міжнародна
науково-практична
конференція

HORIZONS OF DIGITAL MEDICINE INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

March 21–22, 2025

ГОРИЗОНТИ ЦИФРОВОЇ МЕДИЦИНИ МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

21-22 березня 2025



**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»**

МОДЕЛЬ ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКУ ГОСПІТАЛІЗАЦІЇ ПРИ COVID-19 ТА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ЛІКУВАННЯ НА ЕТАПІ РЕАБІЛІТАЦІЇ

Антонюк О. Я.

*Наукові керівники: д.мед.н., професор Грузєва Т. С., д.мед.н., професор,
генерал-майор медичної служби Казмірчук А. П.*

Кафедра громадського здоров'я

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Грузєва Т. С.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: оцінка якості медичної допомоги на основі результатів лікування, про які повідомляють пацієнти (patient-reported outcomes, PROs), є важливим напрямом удосконалення охорони здоров'я.

Мета роботи: аналіз результатів лікування COVID-19 для оцінки можливостей впровадження принципів ICHOM у вітчизняну практику охорони здоров'я (пілотне дослідження).

Методи дослідження: опитування, моделювання, статистичний. У 2021 році в ТОВ «КАПІТАЛ» (Медичний центр «Універсальна клініка «Оберіг») було проведено опитування пацієнтів, що перенесли COVID-19. Статистичний аналіз здійснювався в пакеті EZR. Значення $p < 0,05$ вважалося статистично значущим.

Результати: у дослідженні взяли участь 61 респондент (39 жінок, 64,3%) в період від 1 до 12 тижнів після перенесеного коронавірусного захворювання. Середній вік склав $46,4 \pm 14,3$ років ($56,46 \pm 13,6$ років у госпіталізованих і $42,89 \pm 13,0$ років у амбулаторних. $p = 0,004$). Кисневої підтримки потребували 64,3% госпіталізованих і 6,4% амбулаторних пацієнтів ($p < 0,001$).

Виявлено, що вік (BШ = 1,08, 95% ДІ: 1,02–1,14, $p = 0,002$) та використання кисневої підтримки (BШ = 26,4, 95% ДІ: 5,33–131, $p < 0,001$) є статистично значимими предикторами госпіталізації. На основі біфакторної моделі логістичної регресії AUC 0,866 (95% ДІ: 0,726–1) розроблено калькулятор ризику госпіталізації: у точці відсікання 0,196 з чутливістю (Se) 84,6% та специфічністю (Sp) 91,5% розраховується ризик госпіталізації.

Виявлено, що на етапі відновлення пацієнти, які лікувалися в стаціонарі мали нижчий рівень щоденної активності ($p=0,02$) та вищу частоту задишки при фізичному навантаженні ($p=0,04$). У них частіше спостерігалось порушення настрою (бали >5) (78,6% проти 55,3%, $p=0,028$), у 57,1% госпіталізованих були компульсивні спогади про перебування у лікарні ($p < 0,001$). 39,3% усіх пацієнтів повідомляли про нічні жахи ($p=0,135$). Високі оцінки розладів настрою (78,6% у госпіталізованих, $p=0,028$) спостерігалися в постковідному періоді.

Висновки: розроблено калькулятор ризику госпіталізації з приводу COVID-19 на основі віку та залежності від кисневої підтримки (додатковий засіб для прийняття рішень, Se 84,6% та Sp 91,5%). Наявність скарг на проблеми з фізичним та психічним здоров'ям потребує комплексного підходу мультидисциплінарних команд.

Ключові слова: госпіталізація, постковід, ризик, киснева терапія, функціональне відновлення, психічне здоров'я, лікарня, якість медичної допомоги, доступність медичної допомоги, пандемія COVID-19, пневмонія, результати.

ПЕРСПЕКТИВИ 3D-ДРУКУ БІОСУМІСНИХ ІМПЛАНТАТІВ ДЛЯ ЗАМІЩЕННЯ КІСТКИ З ПОКРАЩЕНИМИ ОСТЕОІНТЕГРАТИВНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Гришко М. С.

Науковий керівник: асистент Новіков С. П.

Кафедра анатомії людини, клінічної анатомії та оперативної хірургії

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Нефьодова О. О.

Дніпровський державний медичний університет

м. Дніпро, Україна

Актуальність: вибухові поранення викликають складні кісткові дефекти, які важко піддаються лікуванню традиційними методами – аутотрансплантацією або алотрансплантацією. Обидва підходи мають недоліки: обмеженість донорського матеріалу, ускладнення, ризики відторгнення. 3D-друк дає змогу створювати індивідуалізовані імплантати, що за формою і властивостями наближені до природної кістки.

Мета роботи: оцінити ефективність 3D-друкованих імплантатів з погляду механічних властивостей, біосумісності та клінічного потенціалу для заміщення кісткових дефектів.

Методи дослідження: технології друку: SLS (для металів і порошкових полімерів), SLA (для фотополімерів), FDM (для PEEK та PCL). Матеріали друку: гідроксиапатит (НА), полієфіретеркетон (PEEK), полікапролактон (PCL). Покриття імплантатів: VEGF і BMP-2 – активують ангіогенез і формування кісткової тканини.

Результати:

- PEEK/НА: модуль пружності до 2,8 ГПа, міцність до 95 МПа.
- PCL/НА: міцність 2–12 МПа, імітує губчасту кістку.
- Тваринні моделі: покриття BMP-2+VEGF прискорює остеогенез.
- Клінічно: у 94,7% пацієнтів з великими дефектами досягнуто повного зрощення за 6 місяців.

Переваги: індивідуалізація – імплантат моделюється за КТ/МРТ, ідеально відповідає формі дефекту; оптимальна пористість – сприяє проростанню судин і клітин, знижує ризик атрофії кістки; біосумісність – титанові та PEEK-імплантати не викликають імунної відповіді; відсутність донорської травми – не потрібен забір власної кістки, знижуються ускладнення; одноетапна реконструкція – швидше загоєння і менша кількість хірургічних втручань; потенційна економічність – скорочення термінів госпіталізації та зменшення загальних витрат на лікування.

Недоліки: висока вартість обладнання та потреба в кваліфікації медичних кадрів; біологічні ризики – при інфекціях можливе відторгнення або необхідність видалення імплантату (у 16–25% випадків); обмежена біодеградація – Ti та PEEK залишаються в організмі постійно, не ростуть разом з кісткою; регуляторні бар'єри – потрібно проходити сертифікацію та затвердження для клінічного використання; час виготовлення – дизайн складного імплантату може займати тижні, що критично при гострих травмах; відсутність довготривалих даних – довговічність таких імплантатів ще не вивчена досконало.

Висновки: 3D-друк біосумісних імплантатів – вкрай перспективний напрямок сучасної хірургії, особливо актуальний в умовах війни в Україні. Він дозволяє прискорити відновлення, знизити ризики пов'язані з відторгненням, зменшити кількість операцій. Світовий досвід підтверджує ефективність цієї технології для черепно-лицевої та ортопедичної реконструкції. Подальші дослідження мають бути зосереджені на вдосконаленні матеріалів, покращенні біодеградаційних властивостей імплантатів та стандартизації протоколів використання.

ЦИФРОВІ БІОМАРКЕРИ У ДІАГНОСТИЦІ ОНКОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ: ПОТЕНЦІАЛ І ВИКЛИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ

Нагієва П. О.

Науковий керівник: к.пед.н., доцент Кучеренко І. І.

Кафедра медичної та біологічної фізики та інформатики

Завідувач кафедри: д.пед.н., к.фіз-мат.н., професор Стучинська Н. В.

Національний медичний університет імені О. О Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: раннє виявлення раку може значно знизити смертність від раку та врятувати життя. Таким чином, багато зусиль було спрямовано на дослідження нових технологій для виявлення ранніх ознак захворювання. Біомаркери раку охоплюють широкий спектр біохімічних елементів, таких як нуклеїнові кислоти, білки, цукри, малі метаболіти, цитогенетичні та цитокінетичні параметри, а також цілі пухлинні клітини, знайдені в рідині організму. Їх можна використовувати для оцінки ризику, діагностики, прогнозу, а також для прогнозування ефективності лікування, токсичності та рецидивів. Оцінки цифрових біомаркерів (DB) забезпечують об'єктивні вимірювання повсякденних життєвих завдань і, таким чином, обіцяють покращити діагностику та моніторинг раку. Удосконалення пухлинних біомаркерів, підготовлених для клінічного використання, є тривалим процесом. Хороший біомаркер повинен передбачати не тільки прогноз, але й відповідь на терапію. За останнє десятиліття досягнення у сфері прецизійної онкології призвели до зростання попиту на прогностичні тести, які дозволяють відбирати та стратифікувати пацієнтів для лікування. Величезна різноманітність сигнальних та транскрипційних мереж, що опосередковують взаємодію між раковими, стромальними та імунними клітинами, ускладнює розробку функціонально значущих біомаркерів, заснованих на одному гені чи білку. Однак результати цих складних процесів можуть бути унікально відображені у морфометричних характеристиках забарвлених зразків тканин.

Мета роботи: можливість оцифрування зображень тканинних зрізів у повному обсязі за допомогою штучного інтелекту (ШІ) та інструментів машинного навчання в цифровій патології. Це дозволяє аналізувати субвізуальні морфометричні фенотипи, що, зрештою, може покращити управління лікуванням пацієнтів з онкологією.

Методи дослідження: клінічні дослідження. Розглянемо біомаркери, що застосовуються для оцінки ефективності неоад'ювантної та ад'ювантної хіміотерапії при різних підтипах раку молочної залози. Для гормонорецептор-позитивного (HR+) і HER2-негативного раку молочної залози були протестовані різні геномні маркери, що мають сильну асоціацію з проліферацією.

Результати: лише дві геномні сигнатури – 21-гена оцінка рецидиву та 70-гена сигнатура – продемонстрували клінічну значущість у проспективних рандомізованих дослідженнях і відповідали первинним кінцевим точкам.

Натомість для HER2-позитивного та потрійно-негативного (TN) раку молочної залози існуючих геномних маркерів недостатньо. У клінічній практиці рішення щодо ад'ювантної терапії для цих підтипів зазвичай ґрунтуються на традиційних клініко-патологічних параметрах, таких як розмір пухлини та ступінь метастазування (локальне ураження лімфовузлів або віддалені метастази). Останні дослідження показують, що пацієнти із залишковим інвазивним раком після неоад'ювантної хіміотерапії мають високий ризик метастатичного рецидиву. Це робить їх ключовими кандидатами для подальших клінічних випробувань. Два великі клінічні дослідження продемонстрували покращення результатів післяопераційного лікування у таких пацієнтів: капецитабін покращив прогноз для TN-раку, а адо-трастузумаб емтанзин (T-DM1) – для HER2-позитивного раку молочної залози. Крім того, ретроспективний аналіз показав, що лімфоцити, що інфільтрують пухлину (TILs), мають прогностичне значення як маркери відповіді на хіміотерапію. Проте наразі відсутні стандартизовані рекомендації щодо їх оцінки, що унеможливує їхнє використання для ухвалення рішень щодо хіміотерапії. Для підвищення відтворюваності оцінки TILs у майбутньому можуть бути корисними геномні сигнатури, цифровий аналіз зображень та алгоритми машинного навчання на основі штучного інтелекту.

Висновки: методи на основі штучного інтелекту (ШІ) розширили горизонти виявлення біомаркерів, демонструючи можливості інтеграції мультимодальних даних з наявних наборів для відкриття нових мета-

біомаркерів. Хоча більшість досліджень, що були включені, показали перспективність використання ШІ для прогнозування користі від імунотерапії, жодне з них не надало високорівневих доказів для негайної зміни клінічної практики. Для охоплення всіх етапів життєвого циклу цих програмних біомаркерів – від розробки та валідації до інтеграції в клінічну практику – необхідні заздалегідь сплановані проспективні дослідження. Тим часом складність раку вимагає більш ефективних біомаркерів, що може бути досягнуто шляхом комплексної інтеграції багатьох типів біомаркерів разом із глибоким розумінням онкології. Крім того, розуміння основних принципів, переваг і недоліків є необхідним для ефективного використання цифрових біомаркерів раку. Ця робота мала на меті представити загальні принципи роботи цифрових біомаркерів раку.

Ключові слова: біомаркер, рак, штучний інтелект, онкологія.

SPRING SCIENTIFIC SESSION 2025

April 21–26, 2025

ВЕСНЯНА НАУКОВА СЕСІЯ 2025

21-26 квітня 2025



СЕКЦІЯ КЛІНІЧНОЇ ФАРМАКОЛОГІЇ ТА КЛІНІЧНОЇ ФАРМАЦІЇ /
CLINICAL PHARMACOLOGY AND CLINICAL PHARMACY SECTION

**ОСОБЛИВОСТІ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ОПІКИ
ПРИ ЗАСТОСУВАННІ КЛІНДАМІЦИНУ У ДІТЕЙ З ОСТЕОМІЄЛІТОМ**

Баженова А. Ю.

Науковий керівник: к.біол.н., доцент Темірова О. А.

Кафедра клінічної фармакології та клінічної фармації

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Хайтович М. В.

*Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Актуальність: незважаючи на значний прогрес у розвитку сучасної медицини, лікування остеомієліту залишається однією з актуальних проблем дитячої хірургії, особливо дітей дошкільного віку. Це зумовлено високим ризиком розвитку ускладнень та ортопедичних наслідків, які можуть виникати протягом усього періоду росту дитини та призводити до інвалідизації.

Мета роботи: вивчення особливостей фармацевтичної опіки при застосуванні кліндаміцину у дітей з остеомієлітом та розробка рекомендацій щодо оптимізації терапії.

Методи дослідження: проведено онлайн-опитування клінічних фармацевтів з використанням Google-форм. Анкетування, за участю 20 респондентів, стосувалося частоти призначення кліндаміцину, рівня обізнаності щодо корекції дози, випадків антибіотикорезистентності та критеріїв його призначення.

Результати: опитування показало, що 40% клінічних фармацевтів регулярно моніторять використання кліндаміцину у дітей, 45% – роблять це періодично, 5% – зазначили, що їх заклад не надає медичну допомогу дітям, та ще 5% – що лікарський засіб не призначають дітям.

Виявлено, що 70% клінічних фармацевтів регулярно звертають увагу на корегування дози кліндаміцину при призначенні дітям, що свідчить про дотримання ними вимог фармацевтичної опіки. Крім того, 20% опитаних повідомили, що інколи звертають увагу на корекцію дози. Водночас 5% – не враховують корекцію дози, в 5% – акцентують важливість корегування дози лише при призначенні кліндаміцину дорослим. За результатами опитування, рідкісні випадки антибіотикорезистентності до кліндаміцину спостерігали 75% респондентів. Тоді як 10% підкреслили, що помічали часті випадки резистентності, ще 10% – не мали таких випадків.

Висновки: дослідження показало, що більшість клінічних фармацевтів активно моніторять використання кліндаміцину у дітей та звертають увагу на корекцію дозування, що свідчить про дотримання вимог фармацевтичної опіки. Однак, деякі респонденти зазначили недостатню увагу до цього процесу або обмеження в застосуванні препарату. Рідкісні випадки антибіотикорезистентності до кліндаміцину вказують на необхідність посилення контролю за використанням антимікробних препаратів. Зазначені результати свідчать про потребу в покращенні співпраці між фармацевтами та лікарями для оптимізації терапії та запобігання розвитку резистентності.

Ключові слова: кліндаміцин, остеомієліт, фармацевтична опіка.

SWOT-АНАЛІЗ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ВАКЦИНАЦІЇ ФАРМАЦЕВТИЧНИМИ ПРАЦІВНИКАМИ В УМОВАХ АПТЕКИ В УКРАЇНІ

Боровик А. С., Гангало О. О.

Науковий керівник: к.фарм.н., доцент Костюк І. А.

Кафедра організації та економіки фармації

Завідувач кафедри: д.фарм.н., професор Косяченко К. Л.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна

Актуальність: у контексті глобальних викликів у сфері охорони здоров'я, зокрема пандемій, спалахів інфекційних захворювань, військового стану, питання підвищення доступності до вакцинації набуває особливої значущості. В Україні традиційно вакцинацію проводять лише медичні працівники у закладах охорони здоров'я, що обмежує охоплення населення щепленням, особливо у сільській місцевості, віддалених та постраждалих від збройної агресії рф регіонах.

Міжнародний досвід запровадження вакцинації у аптеках свідчить про ефективність такого підходу в розширенні доступу до профілактичних послуг. Фармацевтичні працівники як фахівці галузі охорони здоров'я можуть надавати нову фармацевтичну послугу – вакцинацію, за умов належної підготовки та нормативно-правового регулювання.

Для стратегічного планування цього процесу доцільно використати метод SWOT-аналізу, який комплексно оцінить сильні та слабкі сторони, а також виявить потенційні можливості й загрози.

Мета роботи: оцінити сильні та слабкі сторони запровадження вакцинації фармацевтичними працівниками в умовах аптеки.

Методи дослідження: контент-аналіз чинної нормативно-правової бази, SWOT-аналіз.

Результати: до сильних сторін запровадження вакцинації в аптеках варто віднести значну доступність аптек в Україні, а фармацевтичні працівники мають достатню освіту для проходження відповідної підготовки для опанування нових навичок. Також варто зауважити про значне зменшення навантаження на медичні установи та підвищення іміджу аптеки як закладу охорони здоров'я, що є надзвичайно важливим в умовах сьогодення.

Окрім значних сильних сторін, запровадження вакцинації має й слабкі сторони, адже досвід проведення ін'єкцій відсутній у значній кількості фармацевтів і фахівців відчують страх та невпевненість в опануванні нової навички. Також для проведення такої маніпуляції необхідне окреме приміщення, яке буде відповідати встановленим нормам, що можуть дозволити далеко не всі аптечні підприємства.

В умовах значної конкуренції в аптечному сегменті запровадження вакцинації дозволяє розширити спектр фармацевтичних послуг, приймати участь у національних кампаніях із вакцинації та бути визнаною вагомою частиною системи охорони здоров'я.

Для повного стратегічного планування запровадження вакцинації в аптеках варто окреслити і ймовірні загрози. У вітчизняних реаліях можлива негативна реакція пацієнтів, яка буде проявлятися недовірою до фармацевтичних працівників у проведенні такої маніпуляції. Звісно керівникам аптечних установ необхідно враховувати і ризики, пов'язані з неправильним введенням вакцин, побічними реакціями, які можуть виникнути, та діями фармацевта при цьому.

Висновки: вакцинація фармацевтами є перспективним напрямом, який вже успішно впроваджено в багатьох країнах світу. Для його реалізації в Україні необхідно створити відповідну нормативно-правову базу, удосконалити освітні програми для фармацевтів і забезпечити аптеки матеріально-технічною базою. Такий підхід дозволить суттєво підвищити рівень доступності вакцинації, покращити стан громадського здоров'я населення й імідж фармацевта як невід'ємної та стратегічно важливої складової системи охорони здоров'я.

ПЕМБРОЛІЗУМАБ У ЛІКУВАННІ НЕДРІБНОКЛІТИННОГО РАКУ ЛЕГЕНЬ

Бут О. В.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Хайтович М. В.

Кафедра клінічної фармації та клінічної фармації

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Хайтович М. В.

*Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Актуальність: Недрібноклітинний рак легень є одним з найбільш поширених і смертельних видів раку у світі. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, недрібноклітинний рак легень становить близько 85% усіх випадків раку легень і його поширеність зростає через куріння. Рак легень на ранніх стадіях часто не має виражених симптомів, що ускладнює своєчасну діагностику. На пізніх стадіях хвороба має високу летальність і традиційні методи лікування, такі як хіміотерапія, часто не дають значних результатів. Одним з найбільш перспективних напрямків лікування є імунотерапія, зокрема застосування інгібіторів PD-1, таких як пембrolізумаб, оскільки цей препарат стимулює імунну систему пацієнта до боротьби з раковими клітинами, що дозволяє досягти кращих результатів у лікуванні недрібноклітинного раку легень.

Мета: Дослідження ефективності пембrolізумабу в лікуванні недрібноклітинного раку легень.

Матеріал та методи дослідження: Було проведено ретроспективний аналіз 5 історій хвороб (3 чоловіків та 2 жінок), віком від 48 до 72 років. Четверо пацієнтів мали історію хронічного куріння (від 15 до 40 років). Пацієнти мали прогресування захворювання після проведення стандартної хіміотерапії. Пембrolізумаб був призначений кожному пацієнту в дозі 200 мг кожні три тижні. Лікування тривало 9 місяців (12 циклів). Усі пацієнти проходили регулярні клінічні огляди, аналізи крові, а також обстеження за допомогою комп'ютерної томографії (КТ) та позитронно-емісійної томографії (ПЕТ-КТ) для оцінки розміру пухлин і виявлення можливих метастазів. Після завершення лікування пацієнти відмічено такі результати:

- Пацієнт 1 (чоловік, 64 роки, стадія IV): досягнута повна ремісія (зникнення всіх метастазів). За результатами КТ, пухлини повністю зникли.
- Пацієнт 2 (жінка, 52 роки, стадія III): часткова ремісія. Пухлини зменшились на 60%, метастази в лімфатичних вузлах зникли.
- Пацієнт 3 (чоловік, 55 років, стадія IV): стабільне захворювання. Розмір основної пухлини залишався на рівні 10% від початкового розміру без прогресування.
- Пацієнт 4 (жінка, 48 років, стадія IV): прогресування захворювання через 6 циклів. Розмір пухлини збільшився на 25%, було призначено додаткове лікування.
- Пацієнт 5 (чоловік, 72 роки, стадія III): часткова ремісія. Пухлини зменшились на 45%, зменшення метастазів у лімфовузлах на 50%.

Загальний відсоток пацієнтів, у яких спостерігалася позитивна відповідь (повна чи часткова ремісія), склав 60% (3 пацієнти з 5). Два пацієнти (40%) не відповіли на терапію через прогресування захворювання.

Результати: Недрібноклітинний рак легень – найпоширеніший вид раку легень, який складає близько 85–90% усіх випадків. Симптоми на ранніх стадіях можуть бути нечіткими і включати кашель, біль у грудях, стомлюваність. Через цю нечіткість діагностика часто відбувається на пізніх стадіях, що знижує шанси на успішне лікування. Хіміотерапія є стандартним методом лікування, однак має обмежену ефективність, особливо на пізніх стадіях захворювання, а також має вищий рівень токсичності порівняно з імунотерапією. Пембrolізумаб є моноклональним антитілом, яке блокує взаємодію між PD-1 на Т-лімфоцитах та його лігандом PD-L1 на ракових клітинах. Цей механізм дозволяє активувати імунну систему для боротьби з пухлинними клітинами. У нормальних умовах взаємодія PD-1/PD-L1 допомагає знижувати активність імунної системи, що дозволяє пухлинним клітинам уникати атаки з боку Т-лімфоцитів. Блокуючи цю взаємодію, пембrolізумаб відновлює здатність імунної системи боротися з раковими клітинами. Пембrolізумаб має ряд переваг порівняно з традиційною хіміотерапією:

- Вища ефективність, підвищує загальну виживаність.
- Менше побічних ефектів, що покращує якість життя пацієнтів.
- Триваліший ефект часто з відсутністю прогресії хвороби протягом кількох місяців і навіть років.

Висновки: Пембролізумаб виявляється більш ефективним у лікуванні недрібноклітинного раку легень порівняно з традиційною хіміотерапією, особливо у пацієнтів з високим рівнем PD-L1. Імунотерапія з пембролізумабом дозволяє зберегти високу ефективність лікування при зменшенні побічних ефектів, що робить цей метод більш сприятливим для пацієнтів, які можуть не переносити агресивну хіміотерапію. Пембролізумаб дає можливість пацієнтам мати тривалу ремісію і покращену якість життя, що є важливим аспектом лікування онкологічних пацієнтів.

АНАЛІЗ ЗАКОНОДАВСТВА УКРАЇНИ У СФЕРІ ОБІГУ НАРКОТИЧНИХ ЗАСОБІВ ТА ПСИХОТРОПНИХ РЕЧОВИН ЩОДО ЗАПОБІГАННЯ ЇХ НЕМЕДИЧНОГО ВЖИВАННЯ

Карпенко С. А.

Науковий керівник: к.фарм.н., асистент Коношевич Л. В.

Кафедра організації та економіки фармації

Завідувач кафедри: д.фарм.н., професор Косяченко К. Л.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Проблема незаконного обігу наркотичних засобів та психотропних речовин залишається однією з основних загроз для здоров'я людства як у всьому світі, так і в Україні, зокрема. Незважаючи на посилення на законодавчому рівні відповідальності щодо такої діяльності, наркозлочинність продовжує поширюватися, зокрема, шляхом синтезу нових речовин (аналогів підконтрольних речовин), нових наркотрафіків та нових шляхів збуту (простори інтернету, соціальні мережі тощо).

Мета роботи: Аналіз основних принципів державного контролю за обігом наркотичних засобів та психотропних речовин в Україні, оцінка кримінальної відповідальності за незаконний обіг та вивчення міжнародного досвіду в цій сфері.

Методи дослідження: Аналіз законодавчих актів, порівняльний метод, аналіз статистичних даних.

Результати дослідження:

1. Визначено, що основними заходами контролю за обігом наркотичних засобів та психотропних речовин є ліцензування, квотування ввезення та предметно-кількісний облік в закладах охорони здоров'я, а також кримінальна та адміністративна відповідальність за незаконний їх обіг.
2. Проаналізовано статистичні дані щодо кримінальної відповідальності за незаконний обіг наркотичних засобів і психотропних речовин (в тому числі і лікарських засобів, до складу яких входять такі речовини), в розрізі покарання за контрабанду, виготовлення, зберігання та збут.
3. Виявлено, що основними проблемами є недостатня ефективність правоохоронних заходів, повільне оновлення списку підконтрольних речовин, відсутність ефективних профілактичних заходів та дієвих механізмів реабілітації наркозалежних осіб.
4. Вивчення міжнародного досвіду (США, Німеччина, Португалія) показало, що країни з акцентом на лікування та профілактику наркозалежності досягають кращих результатів у зниженні рівня наркозлочинності та смертності від передозування підконтрольними речовинами.

Висновки: Українське законодавство у сфері обігу наркотичних засобів та психотропних речовин відповідає міжнародним стандартам, але в деяких сферах необхідне доопрацювання та удосконалення, зокрема, потребує:

- новацій система боротьби з наркаторгівлею;
- пришвидшення оновлення переліків наркотичних засобів та психотропних речовин;
- створення ефективної системи проведення профілактичних заходів, особливо серед підлітків і молоді;
- створення більш ефективної та доступної системи реабілітації осіб, що страждають від наркозалежності;
- вивчення та впровадження міжнародного досвіду, що підтверджує важливість балансу між криміналь-

ним переслідуванням та реабілітаційними програмами для ефективної боротьби з наркоторгівлею та наркозалежністю.

Ключові слова: наркотичні засоби, психотропні речовини, кримінальна відповідальність, реабілітація, міжнародний досвід, нормативно-правове регулювання.

АНАЛІЗ ФАРМАКОКІНЕТИЧНОЇ СУМІСНОСТІ РИВАРОКСАБАНУ ІЗ ЛІКАРСЬКИМИ ЗАСОБАМИ, ЯКІ ПРИЗНАЧАЮТЬСЯ ПРИ ЛІКУВАННІ COVID-19

Клименко К. В.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Пінський Л. Л.

Кафедра клінічної фармакології та клінічної фармації

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Хайтович М. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Одним з серйозних ускладнень COVID-19 є імунотромбози, які мають місце, як в гострій стадії хвороби, так і в постковідному періоді. Це потребує призначення прямих та непрямих антикоагулянтів для попередження серцево-судинних ускладнень. Крім фракціонованих та нефракціонованих гепаринів, широкого розповсюдження набули антитромботичні прямі інгібітори фактора Ха, зокрема Ривароксабан (РР).

Мета роботи: оцінити роль фармацевтичної опіки при призначенні РР пацієнтам з COVID-19.

Задачі: 1. Проаналізувати сумісність РР із лікарськими засобами, які призначаються пацієнтам для лікування COVID-19. 2. Визначити частоту побічних реакцій при призначенні цього лікарського засобу у хворих в постковідному періоді.

Методи дослідження: був проведений аналіз одночасного застосування РР із лікарськими засобами для лікування COVID-19, використовуючи Ліверпульську базу даних взаємодії лікарських засобів (COVID-19 Drug Interactions). Також був проведений аналіз карт пацієнтів з метою визначення частоти побічних реакцій при призначенні РР у хворих в постковідному періоді та розробка рекомендацій щодо застосування РР у кардіологічних пацієнтів при повторному інфікуванні COVID-19.

Результати: після аналізу Ліверпульської бази даних (COVID-19 Drug Interactions) нами були виявлені найбільш небезпечні взаємодії РР з такими лікарськими засобами для лікування COVID-19: Дексаметазон у малій дозі (16 мг або менше), Флувоксамін, Метилпреднізолон (перорально або внутрішньовенно), Нірматрелвір/Ритонавір (5 днів застосування) та Тоцилізумаб. Після вивчення виписок з історії хвороб та амбулаторних карт 57 хворих на COVID-19 було встановлено, що дексаметазон в добовій дозі 8 мг (2 мл) був призначений разом із Ривароксабаном (20–40 мг на добу) в гострій стадії хвороби у 11 пацієнтів. Вони продовжували його прийом в постковідному періоді з метою профілактики тромбоутворення в дозі 10 мг на добу протягом 3–4 тижнів. В проаналізованих випадках нами не були встановлені побічні реакції взаємодії низьких доз Дексаметазону та РР в гострому та постковідному періоді.

При аналізі одночасного призначення у 6 хворих Нірматрелвіру/Ритонавіру (300 мг та 100 мг щоденно) та РР (20–40 мг) було встановлено в 2 випадках значне зростання показників коагулограми: міжнародного нормалізованого відношення та активованого часткового тромбoplastинового часу. У цих пацієнтів це супроводжувалося початковими клінічними проявами гіпокоагуляції – гематурією та енантемами на слизових оболонках.

Висновки: 1. До безпечних комбінацій РР із лікарськими засобами, які призначаються хворим на COVID-19 слід віднести: Фавіпіравір, Молнупіравір, Ремдесивір та Дексаметазон в добовій дозі 8 мг.

2. Одночасне призначення Нірматрелвіру/Ритонавіру (300 мг та 100 мг) та РР (20–40 мг) в клінічній практиці може призводити до стану гіпокоагуляції, яка ймовірно обумовлена інгібіцією протівірусними ЛЗ активності СУР3А4. В цій клінічній ситуації альтернативою РР може бути інший прямий інгібітор фактора Ха – Едоксабан, який переважно метаболізується гідролізом, а не ізоферментами цитохрома Р450.

Ключові слова: COVID-19, Ривароксабан, фармацевтична опіка.

ВИБІР АНТИМІКРОБНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ГОСПІТАЛЬНОЮ ІНФЕКЦІЄЮ, ВИКЛИКАНОЮ *Kl. pneumoniae*

Кожокару М. А.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Хайтович М. В.

Кафедра клінічної фармакології та клінічної фармації

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Хайтович М. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: перше місце серед визначених ВООЗ 12 найнебезпечніших бактерій посідають представники Enterobacteriaceae, такі як *Kl. pneumoniae* та *E. coli*, що продукують β -лактамази розширеного спектра дії. У значного відсотка людей *Kl. pneumoniae* колонізує глотку та шлунково-кишковий тракт, як частина нормальної бактеріальної флори. Госпітальні штами, в тому числі *Kl. pneumoniae*, поширюються через руки медпрацівників та медобладнання. Інтенсивне використання антибіотиків, швидке поширення штамів *Kl. pneumoniae* зумовлює появу мультирезистентних штамів. Розуміння механізмів стійкості бактерій має вирішальне значення для правильного клінічного використання існуючих лікарських засобів («управління антибіотиками»).

Мета: оптимізувати вибір антимікробних засобів для терапії пацієнтів із госпітальною інфекцією, викликану *Kl. pneumoniae*.

Методи дослідження: за результатами мікробіологічного дослідження пацієнтів клінічної лікарні м.Києва із інфекцією *Kl. pneumoniae* проведено оцінку антибіограми

Результати: визначення частки чутливих штамів *Kl. pneumoniae* до антибактеріальних препаратів: до цефтазидим/авібактам – 65,7%, карбапенемів – 94,2%, фторхінолонів – 77,1%, ко-тримоксазолу – 71,4%. Оскільки до жодного з них немає чутливості більше 80%, це вказує на необхідність застосування комбінованої антибактеріальної терапії.

Висновки: мультирезистентна *Kl. pneumoniae* не була чутлива більше ніж у 80% штамів до жодної групи антибактеріальних препаратів, що вказує на необхідність комбінованої антибіотикотерапії.

ФАРМАЦЕВТИЧНА ОПІКА ПРИ ВИКОРИСТАННІ ЗНЕБОЛЮЮЧИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ У ПАЦІЄНТІВ З АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ ТА ОСТЕОХОНДРОЗОМ ХРЕБТА

Лаврук О. Я.

Науковий керівник: к.мед.н., доцент Потаскалова В. С.

Кафедра клінічної фармакології та клінічної фармації

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Хайтович М. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: остеохондроз хребта супроводжується хронічним больовим синдромом, що потребує застосування нестероїдних протизапальних лікарських засобів (НПЗП).

Однак, традиційні НПЗП, такі як диклофенак натрію, можуть негативно впливати на шлунково-кишковий тракт і підвищувати ризик серцево-судинних ускладнень, особливо у пацієнтів з артеріальною гіпертензією (АГ).

Мета роботи: оцінка ефективності та безпеки застосування целекоксибу у пацієнтів з артеріальною гіпертензією та остеохондрозом хребта.

Методи дослідження: клінічний, статистичний, аналіз даних анамнезу.

Матеріали та методи дослідження: проведено анкетне опитування 30 пацієнтів ($n=30$) за допомогою Google-форм в реальному часі.

Опитувальник включав реєстраційні дані та запитання щодо використання препаратів з остеохондрозом хребта та дії цих лікарських засобів на артеріальну гіпертензію II стадії. Під час проведення дослідження дотримувалися принципів анонімності та добровільності. Вони були розподілені на дві групи:

група 1 ($n=15$) – отримувала диклофенак натрію (100 мг/добу) у поєднанні з омепразолом (20 мг/добу);

група 2 ($n=15$) – отримувала целекоксиб (200 мг/добу).

Тривалість дослідження – 14 днів. Оцінювали рівень болю за візуальною аналоговою шкалою (ВАШ), динаміку артеріального тиску та частоту небажаних явищ.

Результати: у групі целекоксибу біль зменшувався швидше:

У групі диклофенаку середнє зниження болю за ВАШ становило $3,8 \pm 0,5$ бала, у групі целекоксибу – $4,2 \pm 0,3$ бала ($p \leq 0.05$).

У 40% пацієнтів групи диклофенаку спостерігалось підвищення артеріального тиску на 5–10 мм рт. ст., тоді як у групі целекоксибу таких змін не було.

У 33% пацієнтів, які приймали диклофенак, розвинулися симптоми гастропатії, тоді як у групі целекоксибу подібних ускладнень не зафіксовано.

Висновки: целекоксиб є ефективним і безпечним варіантом знеболення для пацієнтів з артеріальною гіпертензією та остеохондрозом хребта. Він не викликає підвищення артеріального тиску та має нижчий ризик гастропатій порівняно з диклофенаком. Фармацевтична опіка має включати рекомендації щодо вибору НПЗП з урахуванням супутніх захворювань, моніторинг стану пацієнта та інформування про потенційні ризики НПЗП-терапії.

Ключові слова: целекоксиб, остеохондроз хребта, артеріальна гіпертензія, нестероїдні протизапальні препарати.

ФАРМАЦЕВТИЧНА ОПІКА ПРИ ВИКОРИСТАННІ ГІДРОКСИЗИНУ У ПАЦІЄНТІВ З ТРИВОЖНИМИ СТАНАМИ

Мальована Г. Л.

Науковий керівник: к.мед.н., доцент Потаскалова В. С.

Кафедра клінічної фармакології та клінічної фармації

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Хайтович М. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: тривожні розлади посідають одне з провідних місць серед психічних захворювань, що суттєво впливають на соціальну активність та якість життя пацієнтів. На сьогоднішній день класичні препарати, як-от бензодіазепіни, мають обмеження через ризик розвитку залежності та численні побічні дії. У зв'язку з цим зростає зацікавленість до нових класів анксиолітиків, на кшталт гідроксизину, який демонструє ефективність у лікуванні тривожних станів і має низький потенціал для розвитку залежності.

Мета дослідження: з'ясувати клінічну ефективність та безпеку застосування гідроксизину у лікуванні пацієнтів з тривожними розладами, а також визначити роль фармацевтичної підтримки для підвищення ефективності терапії та зменшення побічних дій.

Методи дослідження: до дослідження було залучено 60 пацієнтів віком від 18 до 58 років з діагнозом тривожних розладів за класифікацією DSM–5. Пацієнти отримували гідроксизин у дозуванні 25–50 мг на добу протягом 6 тижнів. Оцінювання ефективності лікування проводилось за допомогою психометричних шкал, як-от HAM–A, GAD–7, BAI та BDI–II, а також шляхом збору інформації про побічні дії та рівень фармацевтичної підтримки, зокрема консультації щодо режиму прийому, дозування і взаємодії з іншими препаратами.

Результати: більшість пацієнтів (43,3%) мали генералізований тривожний розлад. Через 6 тижнів лікування за результатами шкали HAM–A середній бал знизився з 21,9 до 11,2, що свідчить про зменшення рівня

тривожності на 48,9%. Оцінка пацієнтів за шкалою CGI-I показала, що 90% пацієнтів відзначили значне покращення. Основним побічним ефектом, що спостерігався у 36,7% пацієнтів, була сонливість, проте, завдяки фармацевтичному супроводу, це явище не призвело до припинення лікування. Окрім того, фармацевти надали важливу інформацію про взаємодію препарату з іншими засобами, а також корекцію дозування, що дозволило зменшити ризик побічних реакцій.

Висновки: гідроксизин продемонстрував високу ефективність у лікуванні тривожних розладів, що підтверджується значним покращенням психометричних показників у пацієнтів. Крім того, фармацевтична підтримка відіграє важливу роль у зниженні побічних ефектів та покращенні загального результату терапії. Зокрема, правильне інформування пацієнтів щодо дозування, способу прийому та можливих взаємодій з іншими препаратами забезпечує підвищення прихильності до лікування та зменшує ймовірність побічних ефектів. Рекомендується посилення фармацевтичної підтримки в клінічній практиці для підвищення ефективності лікування тривожних розладів

СУЧАСНЕ БАЧЕННЯ МЕТФОРМІНУ: ФАРМАКОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ, МЕХАНІЗМ ДІЇ ТА РОЗШИРЕННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ЗАСТОСУВАННЯ

Матлюк М. П., Михайлик М. Я., Антонець М. М.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Попович Ю. І.

Кафедра фармакології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Попович Ю. І.

Івано-Франківський національний медичний університет

м. Івано-Франківськ, Україна

Актуальність: метформін є препаратом першої лінії при лікуванні цукрового діабету (ЦД) II типу завдяки вираженій антигіперглікемічній дії та специфічній фармакокінетиці додатково сприяє зниженню рівня ЛПНЩ і тригліцеридів, що дозволяє запобігати атеросклеротичним змінам. Метформін застосовується не тільки при ЦД, а й при метаболічному синдромі, гестаційному діабеті та полікістозі яєчників. Така багатогранність дії стимулює подальші дослідження з метою розширення спектра клінічного застосування препарату.

Мета: оцінити плейотропні ефекти метформіну у пацієнтів із ЦД II типу на основі ретроспективного аналізу історій хвороб, визначити його вплив на глікемічний контроль, ліпідний профіль, масу тіла, запальні маркери та когнітивні функції, а також можливості оптимізації терапії.

Матеріали та методи: дослідження охоплювало ретроспективний аналіз 30 пацієнтів із ЦД II типу, які отримували метформін ≥ 6 місяців. Оцінювали глікемічний контроль (рівень глюкози натще, після їжі, HbA1c), ліпідний профіль, АТ, масу тіла, ІМТ та плейотропні ефекти (кардіопротекція, протизапальна дія, нейропротекція). Аналізували рівень С-реактивного білка та побічні ефекти (ШКТ-симптоми, дефіцит В12, ризик лактатної ацидозу). Проведено опитування 20 працівників аптек щодо частоти призначення, плейотропних ефектів і позатрадиційного застосування. Використано клініко-аналітичні, статистичні та соціологічні методи.

Результати: ретроспективний аналіз 25 пацієнтів із ЦД II типу та опитування 10 аптек підтвердили ефективність метформіну у зниженні глікемії: у 86% осіб рівень глюкози натще знизився на 22%, HbA1c – на 1,2%. Виявлено кардіопротекторні властивості: зниження ЛПНЩ (18%), тригліцеридів (20%) та АТ (5–10 мм рт. ст.). У 67% пацієнтів спостерігалася втрата 2–5 кг. Антиоксидантний ефект проявлявся зменшенням рівня С-реактивного білка у 55% пацієнтів. У 20% покращилися когнітивні функції, а тривале застосування знижувало ризик нейрогенних порушень. 30% провізорів підтвердили можливий антионкологічний ефект препарату. Побічні реакції: у 38% ШКТ-розлади, у 15% – дефіцит В12, лактатної ацидозу не зафіксовано. 95% провізорів рекомендують метформін, 60% відзначили його використання при метаболічному синдромі, а 30% – для уповільнення старіння.

Висновок: метформін ефективний не лише для контролю глікемії, а й має плейотропні ефекти, корисні при серцево-судинних захворюваннях, ожирінні, запаленнях, когнітивних порушеннях і деяких видах раку. Це відкриває нові горизонти для використання метформіну поза основними показаннями, що підкреслює важливість подальших клінічних досліджень для розширення його показань.

Ключові слова: фармакологія, метформін, цукровий діабет, ефективність, терапія.

ДОСЛІДЖЕННЯ ОБІЗНАНОСТІ ФАРМАЦЕВТІВ ЩОДО ВЗАЄМОДІЇ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ПРИ ВЖИВАННІ ПАРОКСЕТИНУ

Міщенко К. С.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Хайтович М. В.

Кафедра клінічної фармакології та клінічної фармації

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Хайтович М. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: в сучасному світі тривожні розлади набувають все більшого поширення. Вони характеризуються повторюваними нападами паніки, роздратуванням, занепокоєнням, підвищеним серцебиттям. Антидепресанти є основними засобами фармакотерапії тривожних розладів. Селективні інгібітори зворотного захоплення серотоніну вважаються першими при добірці лікарських препаратів для пацієнтів з панічними атаками. Один з найефективніших – пароксетин – потужний інгібітор пресинаптичного зворотного захоплення серотоніну (5-гідрокситриптаміну; 5-НТ), що не взаємодіє з адренергічними, дофамічними або гістамінергічними рецепторами. Але пароксетин має високий ризик взаємодії з іншими лікарськими засобами, оскільки інгібує ферменти першої фази метаболізму.

Мета роботи: оцінка обізнаності фармацевтів щодо взаємодії антидепресантів, зокрема пароксетину з іншими лікарськими засобами.

Матеріали та методи дослідження: за допомогою спеціально розробленої анкети анонімно опитано 103 фармацевтичних працівників, серед них переважали фармацевти (66%), 17,5% були завідувачі аптек, решта – асистенти фармацевта. У більшості респондентів стаж роботи в аптеці був від 3 до 5 років.

Результати: встановлено, що 74,8% аптечних працівників дуже часто (3–5 разів на тиждень) стикаються із запитом на відпуск антидепресантів, з них 63,1% запитів саме на пароксетин.

Було виявлено, що тільки 25,2% фармацевтів кожен раз попереджають пацієнтів про можливий негативний вплив антидепресантів, а саме пароксетину, більша половина іноді попереджує або взагалі ніколи. До 59,2% фармацевтів рідко, але ж все таки звертались зі скаргами на побічні ефекти після початку прийому пароксетину де найчастіше відзначали порушення сну (47,6%), головні болі (40,8%), сексуальні побічні ефекти (39,8%) та більшість інших побічних ефектів. Лише 15,5% фармацевтів з усіх опитаних завжди запитують про супутні захворювання. 88,3% фармацевтів були б зацікавлені в додатковій інформації щодо даної тематики.

Висновки: отже майже 60% фармацевтів стикаються із скаргами пацієнтів на побічні ефекти при вживанні пароксетину, при цьому лише четверта частина фармацевтів попереджає про можливі небажані реакції при використанні антидепресантів, зокрема пароксетину і лише кожний сьомий фармацевт уточнює, чи приймає пацієнт інші лікарські засоби.

Ключові слова: антидепресанти, пароксетин, фармацевт, взаємодія

ОСОБЛИВОСТІ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ОПІКИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ДОКСИЛАМІНУ У ПАЦІЄНТІВ З ІНСОМНІЄЮ

Османо́ва С. Я.

Науковий керівник: к.біол.н., доцент Темірова О. А.

Кафедра клінічної фармакології та клінічної фармації

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Хайтович М. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: у сучасному суспільстві безсоння стало серйозною проблемою, значно впливаючи на фізичне та психічне здоров'я населення, особливо в умовах таких стресових факторів, як пандемія COVID-19 та війна в Україні. Якісний сон має важливе значення для здоров'я, а його порушення підвищує ризик серцево-судинних захворювань, метаболічних та психічних розладів. Антигістамінні лікарські засоби, зокрема доксиламін, відіграють важливу роль в терапії інсомнії, сприяючи скороченню латентного сну та покращенню його якості.

Мета роботи: оцінити роль фармацевтичної опіки при застосуванні доксиламіну з метою оптимізації лікування інсомнії та покращення якості життя пацієнтів.

Методи дослідження: проведено два онлайн-опитування через Google-форму. Перше, за участю 51 фармацевта, стосувалося частоти призначення доксиламіну та поінформованості щодо лікарських взаємодій. Друге опитування (35 респондентів) оцінювало ефективність, переносимість і досвід застосування доксиламіну при інсомнії.

Результати: опитування показало, що більшість фармацевтів мають стаж 1–5 років, а найчастіше доксиламін застосовують пацієнти віком 18–29 років. Лікарський засіб зазвичай купується для самолікування (77,6%) і переважно використовується для короточасного полегшення безсоння (72,5%), причиною якого найчастіше є стрес (94%). Ефективність доксиламіну була оцінена позитивно: 66% респондентів назвали його досить ефективним, але побічні ефекти, такі як сонливість вдень (43,1%), сухість у роті (25,5%) та сплутаність свідомості (21,6%), залишаються поширеними. Найчастіше доксиламін комбінується з антидепресантами (58,8%) та анальгетиками (56,9%). Виявлено, що майже половина фармацевтів (49%) регулярно попереджає відвідувачів про можливі лікарські взаємодії.

За результатами опитування відвідувачів аптек виявлено, що 40% респондентів обирали препарат самостійно, 28,6% – за рекомендацією фармацевта, 25,7% – за рекомендацією лікаря. Лікарський засіб показав високу ефективність, повністю вирішивши проблему зі сном у 42,9% пацієнтів, однак небажані ефекти, такі як денна сонливість (48,6%), сухість у роті (28,6%) та запаморочення (17,1%), залишаються актуальними. Результати показують різний вплив доксиламіну на працездатність: 45,7% респондентів не відзначили змін, 22,9% – значну сонливість. Рівень обізнаності про ризик звикання при тривалому застосуванні доксиламіну становить 62,9%. Лише 45,7% респондентів отримали детальні консультації від фармацевтів.

Висновки: дослідження показало, що доксиламін ефективно полегшує безсоння, але спричиняє небажані ефекти, зокрема денну сонливість та сухість у роті. Фармацевтична опіка є ключовим елементом у забезпеченні безпечного та ефективного застосування доксиламіну для лікування інсомнії. Вона підвищує обізнаність пацієнтів, мінімізує ризики небажаних ефектів та лікарських взаємодій, а також сприяє раціональному використанню лікарських засобів.

Ключові слова: доксиламін, інсомнія, фармацевтична опіка.

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРЯМКУ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В УКРАЇНІ ФІЗИЧНОЇ ДОСТУПНОСТІ ПАЦІЄНТІВ ДО ЖИТТЄВО НЕОБХІДНИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ, ДО СКЛАДУ ЯКИХ ВХОДЯТЬ ПІДКОНТРОЛЬНІ РЕЧОВИНИ

Романова Д. С.

Науковий керівник: к.фарм.н., асистент Коношевич Л. В.

Кафедра організації та економіки фармації

Завідувач кафедри: д.фарм.н., професор Косяченко К. Л.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: в Україні проблема фізичної доступності пацієнтів до лікарських засобів, до складу яких входять наркотичні засоби та психотропні речовини, залишається надзвичайно гострою, особливо в умовах воєнного стану, децентралізації медичних послуг та соціально-економічної нестабільності. У багатьох сільських населених пунктах і малих містах спостерігається дефіцит аптечних закладів, які мають право реалізовувати такі препарати, що суттєво обмежує права громадян на якісне та безперервне лікування. Для багатьох пацієнтів ці ліки є життєво необхідними, і, зазвичай, у цих пацієнтів або їх близьких відсутня можливість поїхати в інший регіон нашої країни для придбання необхідного лікування. Забезпечення фізичної доступності лікарських засобів, в тому числі і тих, до складу яких входять підконтрольні речовини, є важливою складовою реалізації державної політики у сфері охорони здоров'я, а також однією з умов дотримання принципів справедливості та рівності в системі надання медичної допомоги.

Мета роботи: аналіз та узагальнення напрямів вирішення проблеми забезпечення фізичної доступності пацієнтів до лікарських засобів, до складу яких входять наркотичні засоби та психотропні речовини, а також визначення шляхів удосконалення нормативно-правового та організаційного забезпечення реалізації таких засобів у межах аптечної мережі України.

Методи дослідження: у процесі роботи були використані методи системного аналізу нормативно-правових актів України, порівняльного аналізу підходів до регулювання обігу лікарських засобів, до складу яких входять наркотичні засоби та психотропні речовини, контент-аналіз наявних програм реімбурсації, а також логіко-структурний підхід для побудови пропозицій щодо реформування системи забезпечення.

Результати:

В результаті дослідження визначено три ключові напрями вирішення проблеми:

1. Зобов'язання, на законодавчому рівні (розробка нових та вдосконалення наявних нормативно-правових актів), аптечних мереж щодо отримання відповідної ліцензії на провадження господарської діяльності з реалізації лікарських засобів, до складу яких входять наркотичні засоби та психотропні речовини, наприклад, на два аптечних заклади (один в сільській місцевості) з кожних десяти.
2. Формування переліку лікарських засобів обов'язкового асортименту для таких аптек, який включатиме і препарати, до складу яких входять наркотичні засоби та психотропні речовини, з одночасним їх включенням до програм реімбурсації.
3. Створення економічних стимулів для інвестування у відкриття та розвиток аптечних закладів з відповідною ліцензією на реалізацію лікарських засобів, до складу яких входять підконтрольні речовини, у сільській місцевості та малих містах.

Висновок: забезпечення фізичної доступності пацієнтів до лікарських засобів, до складу яких входять наркотичні засоби та психотропні речовини, є важливою складовою ефективної системи охорони здоров'я. Комплексний підхід до вирішення цієї проблеми передбачає нормативно-правове врегулювання наявності відповідної ліцензії в аптечних закладах, створення економічно привабливих умов для відкриття аптек у регіонах, де такі аптечні заклади відсутні (особливо в сільській місцевості). Реалізація запропонованих напрямів сприятиме підвищенню доступності медичної допомоги, соціальній рівності та фармацевтичному забезпеченню населення.

Ключові слова: підконтрольні речовини, доступність, аптечна мережа, ліцензування, нормативно-правове регулювання.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЩОДО ОБІЗНАНОСТІ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ТА СПОРТСМЕНІВ ПРО СПОРТИВНІ ДІЄТИЧНІ ДОБАВКИ ТА ЇХНІ ПОБІЧНІ ЕФЕКТИ

Супрунук А. В.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Хайтович М. В.

Кафедра клінічної фармакології та клінічної фармації

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Хайтович М. В.

*Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Актуальність: у наш час зі зростанням популярності здорового способу життя збільшується й використання спортивних дієтичних добавок, що позиціонуються як безпечні засоби для досягнення бажаних фізичних результатів. Однією з найбільш суперечливих категорій серед них залишаються анаболічні стероїди, які здатні значно посилити фізичні показники, проте одночасно можуть спричиняти серйозні побічні ефекти. Зловживання такими речовинами без медичного нагляду несе суттєву загрозу фізичному та психічному здоров'ю. Додатково ситуацію ускладнює обмежений рівень знань як серед споживачів, так і серед фармацевтів, які часто виступають посередниками у реалізації подібних препаратів. Це вимагає глибокого наукового аналізу та практичного дослідження для підвищення рівня безпеки використання спортивних дієтичних добавок.

Мета дослідження: оцінити обізнаність спортсменів і фармацевтів щодо ризиків вживання спортивних дієтичних добавок, зокрема анаболічних стероїдів.

Матеріали та методи дослідження. З допомогою спеціально розроблених анкетанонімного опитування проведено опитування двох цільових груп: 50 фармацевтів, які працюють у сфері роздрібно́ї та оптової реалізації лікарських засобів, а також 40 спортсменів різних рівнів підготовки.

Результати: Аналіз анкетування фармацевтів виявив, що понад 80% з них отримували запити від пацієнтів щодо препаратів, які можуть бути класифіковані як анаболічні стероїди. Водночас тільки близько 40% фармацевтів змогли чітко описати основні побічні ефекти, пов'язані з їх вживанням. Щодо спортсменів, результати свідчать, що частина з них використовує або планує використовувати анаболіки, не маючи повної інформації про можливі наслідки. Більшість опитаних спортсменів недооцінюють ризики, пов'язані з прийомом стероїдних препаратів, серед яких найчастіше відмічаються артеріальна гіпертензія й інші серцево-судинні захворювання, гепатотоксичність, гінекомастія, акне, агресивна поведінка, депресивні стани, безпліддя.

Висновки: Недостатній рівень обізнаності спортсменів і фармацевтів вказують на критичну потребу в інформаційно-просвітницькій діяльності серед споживачів та фахівців галузі охорони здоров'я щодо безпечного використання спортивних дієтичних добавок, зокрема, анаболічних стероїдів.

Ключові слова: спортивні дієтичні добавки, анаболічні стероїди, побічні ефекти

ДОСЛІДЖЕННЯ ОБІЗНАНОСТІ ФАРМАЦЕВТІВ ЩОДО ВПЛИВУ ЕСЦИТАЛОПРАМУ НА СЕРЦЕВО–СУДИННІ ЗАХВОРЮВАННЯ

Черткова О. І.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Хайтович М. В.

Кафедра клінічної фармакології та клінічної фармації

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Хайтович М. В.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: серцево-судинні захворювання є однією з головних причин смертності у світі, вражаючи людей різної статі та віку. Поєднання кардіологічних проблем з розладами психіки підвищує рівень смертності та ускладнює процес вибору препаратів для ефективної фармакотерапії.

Підвищення попиту на антидепресанти, зокрема есциталопрам, ставить перед фармацевтами дуже важливе завдання, яке полягає у постійному оновленні та поглибленні своїх знань щодо особливостей застосування та потенційних побічних ефектів, які можуть виникнути під час фармакотерапії. Обізнаність фармацевтів щодо цього питання грає ключову роль у попередженні небезпечних побічних ефектів та збереженні здоров'я пацієнтів.

Мета роботи: оцінка рівня обізнаності та якості фармацевтичної опіки у фармацевтичних працівників.

Задачі. 1. Провести опитування серед практикуючих фармацевтичних фахівців. 2. Оцінити рівень якості фармацевтичної опіки під час відпуску есциталопраму.

Методи дослідження: бібліосемантичний, соціологічний, статистичний.

Результати: Загальна кількість респондентів – 103. 65% з них працюють на посаді «Фармацевт», 25.2% завідувачів та 6.8% – асистенти. Середній стаж роботи – від 1 до 5 років. 60.2% стикаються з рецептами на есциталопрам кілька разів/місяць, 16.5% – кілька разів/тиждень, 3.9% бачать рецепти на есциталопрам щоденно, а решта рідко працюють з ними.

Питання потенційних ризиків добре знайоме 47.6% опитаних, 37% частково обізнані, а решта 17.5% вважають, що не мають жодних знань. Консультацію стосовно цих ризиків на постійній основі надають лише 14.6%, 39.9% інколи консультують, а 48.5% утримуються від консультації.

При запиті на комбінацію есциталопраму з серцево–судинними препаратами 28.2% інформують пацієнтів про можливу взаємодію та наслідки, 26.2% розповідають загальну інформацію про препарат, а 45.6% не надають жодних даних. Про інтервал QT знає більше половини респондентів (72.8%), решта (27.2%) не ознайомлена з таким явищем. Власний рівень знань щодо подовження інтервалу QT 49.5% оцінили як низький, 43.7% вважають свій рівень середнім, і тільки 6.8% мають високий рівень знань.

Із взаємодією есциталопраму з іншими лікарськими засобами добре ознайомлені 21.4%, більше половини (69.9%) вважають себе недостатньо обізнаними в цій темі, а 8.7% необізнані зовсім.

Під час своєї практичної діяльності, звернення щодо побічних дій з боку серцево–судинної системи отримували 26.2%, решта (73.8%) не стикалися з такими випадками.

Висновки: дане дослідження демонструє, що фармацевтичні працівники потребують додаткового навчання та інформації щодо антидепресантів, зокрема есциталопраму, та їхнього впливу на серцево–судинну систему. Нестача знань заважає надавати якісну фармацевтичну опіку та допомагати пацієнтам протягом всього періоду фармакотерапії.

Ключові слова: есциталопрам, серцево-судинні захворювання, фармацевтична опіка.

PATHOPHYSIOLOGICAL INSIGHTS INTO TYPE 2 DIABETES MELLITUS: A CLINICAL AND MOLECULAR OVERVIEW

Arun Pratap Dixit

Scientific supervisor: PhD in Medical Sciences, Associate Professor Oleh Akimov

Department of Pathophysiology

Head of the Department: Doctor of Medical Sciences, Professor Vitalii Kostenko

Poltava State Medical University

Poltava, Ukraine

Relevance: type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) poses a growing global health burden, with increasing prevalence in both developed and developing countries. A clear understanding of its underlying pathophysiology is crucial for early diagnosis, targeted treatment, and effective prevention strategies.

Objective: to evaluate and summarize the key pathophysiological mechanisms involved in the development and progression of T2DM, with emphasis on insulin resistance, beta-cell dysfunction, and systemic inflammation.

Materials and Methods: a literature-based review was conducted using PubMed, Scopus, and Google Scholar databases. Keywords included “T2DM pathophysiology,” “insulin resistance,” “beta-cell dysfunction,” and “inflammatory markers.” Studies published between 2015 and 2024 were included. Data were extracted and analyzed to identify consistent mechanistic pathways across various models and populations.

Results: findings demonstrate that T2DM results from a complex interaction between genetic and environmental factors. Key mechanisms include impaired insulin receptor signaling, glucotoxicity, lipotoxicity, mitochondrial dysfunction, and chronic low-grade inflammation. Dysregulated adipokine secretion and altered gut microbiota were also implicated. Beta-cell apoptosis and reduced insulin biosynthesis play a central role in disease progression.

Conclusions: understanding the multifactorial pathophysiology of T2DM provides vital insights for developing targeted pharmacological interventions and personalized care strategies. Early identification of metabolic changes and inflammatory markers could enable timely therapeutic actions, potentially reversing or delaying disease progression.

TARGETING REACTIVE GLIOSIS AND NEUROINFLAMMATION IN DIABETIC RETINOPATHY USING SORAFENIB: EVIDENCE FROM AN EXPERIMENTAL STUDY

Yevstifeiev D. I.

Supervisor: Doctor of Medical Sciences, professor Ziablitsev S. V.

Pathophysiology department

Head of the department: Doctor of Medical Sciences, professor Ziablitsev S. V.

Bogomolets National Medical University

Kyiv, Ukraine

Relevance: diabetic retinopathy (DR), traditionally viewed as a vascular complication of diabetes, is now recognised as a multifaceted neurovascular disorder, with glial dysfunction playing a pivotal pathogenetic role. The activation of macroglia (Müller cells and astrocytes) and microglia under chronic hyperglycaemia promotes neuroinflammation, neurodegeneration, and the breakdown of the blood–retinal barrier. Reactive gliosis, glial–mesenchymal transition (GMT), and chronic cytokine release exacerbate retinal damage and contribute to the development of epiretinal

membranes and neovascular complications. Conventional therapies, including anti-VEGF agents and glycaemic control, show limited effectiveness in addressing glial reactivity, underscoring the need for novel interventions targeting early cellular changes. Sorafenib, a multi-kinase inhibitor, offers promise for modulating glial responses by interfering with critical intracellular pathways involved in gliosis and inflammation.

Purpose of work: to investigate the involvement of different types of glial cells in DR progression and evaluate the therapeutic efficacy of sorafenib, in combination with insulin, in preventing reactive gliosis, GMT, and structural degeneration in the diabetic retina.

Research methods: sixty male Wistar rats (140–160 g) were used to model type 1 diabetes via streptozotocin (50 mg/kg i.p.). Seven days post-induction, hyperglycaemic animals (glucose >15 mmol/L) were assigned into three groups (n=20 each): untreated control, insulin-treated (30 IU/day, i.p.), and insulin+sorafenib-treated (30 IU insulin + 50 mg/kg sorafenib p.o.). Retinal tissues were collected at 7, 14, 28 days, and 3 months. Histological (H&E), immunohistochemical (GFAP, S100), and Western blot (GFAP, Iba-1) analyses were performed to assess glial reactivity and structural changes. Data were analysed using one-way ANOVA ($p < 0.05$).

Results: in untreated DR rats, progressive retinal degeneration was observed, including oedema, ischemia, microaneurysms, thinning of nuclear layers, and neovascular foci. Immunohistochemistry showed enhanced GFAP and S100 expression in Müller cells and astrocytes, with evidence of GMT and glial-derived cellular proliferates. Western blotting confirmed a 4.9-fold increase in GFAP and a marked rise in Iba-1 expression, indicating robust microglial activation. Insulin monotherapy reduced gliosis intensity but did not completely prevent GMT or retinal disruption. The insulin+sorafenib group showed preserved retinal architecture, near-baseline GFAP and Iba-1 levels, and no signs of neovascularisation or proliferative lesions. Sorafenib effectively suppressed kinase-driven gliosis, likely by inhibiting VEGFR, STAT3, and MAPK/ERK signalling pathways.

Conclusions: combined insulin and sorafenib therapy offers a promising neuroprotective strategy for early intervention in diabetic retinopathy. By targeting the molecular mechanisms underlying glial activation and neurovascular dysfunction, this approach not only improves structural preservation but also mitigates inflammatory and fibrotic processes associated with DR progression. These findings support the potential of multi-target kinase inhibition as a complementary therapeutic modality in DR management.

Keywords: diabetic retinopathy, reactive gliosis, glial–mesenchymal transition, Müller cells, astrocytes, microglia, sorafenib, GFAP, S100, Iba-1

ВМІСТ ВАСКУЛОЕНДОТЕЛІАЛЬНОГО ФАКТОРУ РОСТУ І ГІПОКСІЯІНДУЦИБЕЛЬНОГО ФАКТОРУ АЛЬФА У СІТКВЦІ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІЙ ДІАБЕТИЧНІЙ РЕТИНОПАТІЇ ТА ВПЛИВ БЛОКАДИ КЛІТИННИХ ПРОТЕЇНКІНАЗ

Бабенко М. С.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Зябіцев С. В.

Кафедра патофізіології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Зябіцев С. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: діабетична ретинопатія (ДР) є провідною причиною втрати зору у хворих на цукровий діабет (ЦД). Центральне місце у патогенезі ДР займає розвиток гіпоксії та підвищення експресії васкулоендоТЕЛІАЛЬНОГО фактору росту (VEGF) і гіпоксіяІНДУЦИБЕЛЬНОГО фактору альфа (HIF-1 α). Перспективним напрямом корекції патологічних змін при ДР є використання інгібіторів клітинних протеїнкІНАЗ.

Мета роботи: визначити вплив фармакологічної блокади клітинних протеїнкІНАЗ сорафенІБОМ на експресію VEGF і HIF-1 α у сітківці при експериментальній діабетичній ретинопатії.

Методи дослідження: експериментальний, імуногістохімічний, імуноблотинг, статистичний. ЦД моделювали у щурів введенням стрептозоточину. Тварин розділили на три групи – в 1-й (n=15) вводили інсулін швид-

кої дії у дозі 30 Од, в 2-й (n=15) – інсулін комбінували з сорафенібом (*per os* 200 мг), 5 тварин використано для отримання початкових даних (інтактні). У контрольній групі (n=15) лікування гіперглікемії не проводили. Препарати вводили внутрішньоочеревинно через день, починаючи з 7-го дня після введення стрептозотину, на протязі 3 місяців.

Імуногістохімічне дослідження проводили з використанням моноклональних мишиних антитіл проти VEGF. Зрізи додатково забарвлювали гематоксином. Вміст VEGF і HIF-1 α у лізатах тканини сітківки визначали методом імуноблотингу. Мембрани з протеїнами інкубували з моноклональними антитілами до VEGF і HIF-1 α . Після первинної інкубації мембрани відмивали та обробляли антивидовими вторинними антитілами, кон'югованими з пероксидазою хрому. Для статистичного аналізу застосовували програмне забезпечення Statistica 10. Описову статистику проводили з розрахунком середніх та їхніх стандартних похибок. Вибіркові середні порівнювали із застосуванням дисперсійного аналізу (ANOVA), вірогідними вважали значення $p < 0,05$.

Результати: за умов експериментальної ДР вміст VEGF у тканинах сітківки суттєво збільшувався та через 3 місяці спостереження збільшився для димерної форми у 6,8 раза, для мономерної у 27,1 раза ($p < 0,05$) в порівнянні з інтактними тваринами. За цих самих умов рівень HIF-1 α також був значно збільшеним (у 39,6 раза; $p < 0,05$).

При застосуванні інсуліну вміст фракцій VEGF у сітківці в середньому зменшився у 1,4–1,5 раза ($p < 0,05$), спостерігалась гетерогенність відповіді на його введення. Застосування сорафенібу з інсуліном у всіх випадках блокувало збільшення вмісту VEGF, обумовлене ДР. Застосування інсуліну знижувало вміст HIF-1 α у порівнянні з контролем у 1,4 раза ($p < 0,05$), тоді як комбіноване введення сорафенібу з інсуліном супроводжувалося зникненням експресії HIF-1 α . За результатами імуногістохімічного дослідження відмічено прогресивне збільшення інтенсивності VEGF-позитивного забарвлення у сітківці в ході експериментальної ДР, а також розвиток її дегенеративних змін – набряку, ішемії, патологічного ангіогенезу, нейродегенерації, дискмплексації шарів. Застосування інсуліну не викликало змін картини сітківки, тоді як комбіноване застосування сорафенібу й інсуліну дозволило запобігти розвитку як морфологічних ознак ДР, так і наростанню інтенсивності VEGF-позитивного забарвлення.

Висновок: встановлено значущість активації VEGF і HIF-1 α у патогенезі ДР та ефективність їхньої корекції за допомогою фармакологічної блокади клітинних протеїніназ сорафенібом.

Ключові слова: цукровий діабет, діабетична ретинопатія, VEGF, HIF-1 α , імуноблотинг, імуногістохімія.

ФІЛОЇДНІ ПУХЛИНИ: ВИБРАНІ АСПЕКТИ СТАТИСТИЧНОГО ТА МОРФОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ

Горблянська А. С., Потічна К. М.

Науковий керівник: к.мед.н., доцент Серветник М. І.

Кафедра патологічної анатомії та судової медицини

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Поспішіль Ю.О.

Львівський Національний Медичний Університет імені Данила Галицького

м. Львів, Україна

Актуальність: філоїдні пухлини молочної залози (phyllodes tumor) зустрічаються менше 1% усіх новоутворень цього органу. Оскільки їхня морфологія варіюється від доброякісної до злоякісної форми, патоморфологічна диференційна діагностика вимагає чітких критеріїв та сучасних підходів. Дослідження сприятиме покращенню морфологічної діагностики філоїдних пухлин та персоналізованої медицини.

Мета: метою цього дослідження є аналіз частоти виникнення філоїдних пухлин, їхніх морфологічних особливостей та вдосконалення методів диференційної діагностики.

Матеріали і методи: нами було проведено аналіз даних, отриманих на базі Львівського онкологічного регіонального лікувально-діагностичного центру із завідувачем лабораторії, лікарем-патологоанатомом Фещур Христиною Романівною. У межах дослідження здійснено статистичний огляд частоти виникнення різних типів пухлин молочної залози, а також визначено середній вік пацієнток. Отримані результати були візуалізовані у вигляді графічних зображень для аналізу епідеміологічних тенденцій.

Результати: було проведено графоаналітичний демографічний аналіз захворюваності на пухлинні ураження молочної залози у 2018–2020 роках. Отримані результати демонструють зміну структури захворюваності на пухлини молочної залози протягом 2018 року: змішана фіброаденома(ЗФ) – 54 % випадків, інфільтративна протокова карцинома (ІПК) – 33.1 %, фіброзно-кистозна мастопатія(ФКМ)–12,9%, 2019 року: ЗФ – 56,9%, ІПК – 43,1%, 2020 року: ІПК – 40,65%, ЗФ – 30,84%, інтраканікулярна фіброаденома – 16,36%, ФКМ – 12,15%. Загальний висновок щодо поширеності різновидів філоїдних пухлини залежно від віку у 2021–2024 рік: у цій вибірці було 14 випадків за 2021 рік, з них 48,1% пухлин – філоїдні пограничні, 29,6% – філоїдні доброякісні та цистосаркоми(ЦС) складають 22,2%, за 2022 рік 17 випадки, з них: 41,67% – ФП, 33,33% – ФД, 25% – Ц, за 2023 рік 26 випадків, які включають: 56,25% ФП, 25% ФД та 18, 75% ЦС та за 2024 рік 28 випадків, з яких 25% ФП, 31,25% – ФД і ЦС – 43,75%.

Висновки: в результаті проведення статистичного дослідження встановили, що наявна тенденція до зростання випадків злоякісних пухлин молочної залози та зниження віку пацієнток, що може свідчити про підвищення інформованості жінок про саме захворювання та його можливі ускладнення, про зростання кількості профілактичних оглядів та про підвищення якості діагностики пухлинного процесу.

Ключові слова: філоїдні пухлини, молочна залоза, диференційна діагностика, морфологія пухлин, епідеміологія, патоморфологія, онкологія, персоналізована медицина.

ОЦІНКА КОНЦЕНТРАЦІЇ УВАГИ У СТУДЕНТІВ В УМОВАХ ТИШІ ТА ВІДВОЛІКАННЯ

Кальченя Ю. С.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Вадзюк С. Н.

Кафедра фізіології з основами біоетики та біобезпеки

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор, заслужений діяч науки і техніки України Вадзюк С. Н.

*Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського
м. Тернопіль, Україна.*

Актуальність: здатність концентруватися та уникати помилок при виконанні завдань є надзвичайно важливою в повсякденному житті. Тривала концентрація уваги відіграє ключову роль у навчанні та розумінні інформації. Увага є основою для інших когнітивних процесів, зокрема й для пам'яті. Проте наявність відволікаючих факторів зовнішнього середовища має безпосередній вплив на постійну увагу, тим самим заважає цілеспрямованому виконанню завдань, таким чином підвищуючи їхню складність. У таких умовах потрібно докладати більше розумових зусиль та витратити більше часу на досягнення поставлених цілей.

Мета роботи: оцінка концентрації уваги у студентів в умовах тиші та відволікання.

Задачі. 1. Визначити залежність між кількістю правильних відповідей, помилок та часом реакції за результатами тесту на постійну та вибірккову увагу у студентів (n=42) в умовах тиші та відволікання; 2. З'ясувати наскільки сильним є зв'язок між кількістю правильних відповідей, помилок та часом реакції.

Методи дослідження: тестування на постійну та вибірккову увагу за допомогою Тесту Безперервної Продуктивності, розрахунковий, статистичний.

Тест триває 5 хвилин, містить 120 літер, і учасник має натискати пробіл на всі стимули, крім Х. Із усіх результатів тесту враховували три показники: кількість правильних відповідей, кількість помилок та час реакції у мілісекундах. Під час виконання Тесту Безперервної Продуктивності учасники перебували в умовах тиші: тест був у повноекранному режимі, та в умовах наявності зорових та слухових відволікаючих факторів: екран був розділений на дві частини – зліва був фільм або мультфільм, який обирали самі студенти, та дивилися його в навушниках, справа – тест.

Результати: кореляційний аналіз за критерієм Пірсона між кількістю правильних відповідей та часом реакції у групі, яка перебувала в умовах тиші, виявив статистично значущу відмінність (гемп. = 0.63276 – r > 0). У групі, яка перебувала в умовах відволікання, кореляційний аналіз за критерієм Пірсона між кількістю правильних відповідей та часом реакції виявив також статистично значущу відмінність (гемп. = 0.65815 – r > 0).

Кореляційний зв'язок між неправильними відповідями та часом реакції у групі, яка перебувала в умовах тиші, виявив статистично значущу відмінність (гемп. = $-0.63276 - r < 0$). У групі, яка перебувала в умовах відволікання, кореляційний аналіз за критерієм Пірсона між кількістю неправильних відповідей та часом реакції також виявив статистично значущу відмінність (гемп. = $-0.65815 - r < 0$).

Висновки: кореляційний аналіз за допомогою критерію Пірсона визначив додатний зв'язок ($r > 0$) між правильними відповідями та часом реакції, тобто учасники, які мали більшу кількість правильних відповідей, також мали довший час реакції. Між неправильними відповідями та часом реакції було виявлено від'ємний зв'язок ($r < 0$), який свідчить про те, що учасники, які робили більше помилок під час виконання тесту, мали коротший час реакції. У всіх випадках сила зв'язку була середньою ($0,5 \leq r \leq 0,7$).

Ключові слова: постійна увага, час реакції, відволікаючі фактори.

ВИВЧЕННЯ МОДУЛЯЦІЇ ХОЛЕСТЕРИНОВОГО ОБМІНУ У ЩУРІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНДУКОВАНОГО ВПЛИВУ LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS LA-14

Ковалевський В. В.

Науковий керівник: к.мед.н., доцент Кременська І.Б.

Кафедра патофізіології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор, заслужений діяч науки і техніки України Заяць Л.М.

Івано-Франківський національний медичний університет

м. Івано-Франківськ, Україна

Актуальність: порушення холестеринової рівноваги в організмі є однією з провідних причин виникнення патологій серцево-судинної системи, які залишаються основною загрозою для громадського здоров'я. За оцінками останніх наукових джерел, понад чверть населення світу страждає від підвищеного холестерину. Тому раннє втручання та профілактика гіперліпідемічних станів є ключовими заходами в запобіганні атеросклерозу та пов'язаних із ним ускладнень.

Мета роботи: з'ясувати вплив пробіотичного штаму *Lactobacillus acidophilus* на функціонування HMG-CoA-редуктази та концентрацію ацетил-CoA. Вивчити зміни рівнів загального холестерину (TC), ліпопротеїнів низької (LDL) і високої щільності (HDL) з метою оцінки впливу цього мікроорганізму на загальний ліпідний обмін. Провести аналіз ступеня колонізації кишківника бактеріями *L. acidophilus* LA-14 і визначити рівень жовчних кислот у фекаліях.

Методи дослідження: пацієнт М. був екстрено госпіталізований із підозрою на синдром Лаєлла, який виник на тлі загострення вищевказаних станів після перенесеної ГРВІ. Виявлено такі лабораторні зміни: В-лімфоцити – 25,0% (N: 7–19%), IgE – 2489,0 МО/мл (N: <90 МО/мл), гліадин IgA – 31,569 од/мл (N: <20 од/мл), tTG IgA <3,0 U/ml (N: <12 U/ml). Аналіз виявив ключові патофізіологічні ланки: надмірна активація Th1, Th2, Th17-лімфоцитів, гіперпродукція IgE, IgA, перехресний поліморфізм IL-4, IL-5, IL-6, IL-13; порушення регуляції між оклюдинами та зонулінами, а також участь HLA-DQ2, HLA-DQ8, ADAM33, ORMDL3 у формуванні імунної гіперреактивності.

Кореляційний аналіз підтвердив зв'язок між стресом, інфекційним тригером і тяжкістю перебігу кожного захворювання: $r = 0,76$ ($p < 0,01$) для БА, $r = 0,65$ ($p < 0,05$) для гліадинової гіперчутливості, $r = 0,6$ ($p < 0,01$) для дерматиту Дюрінга. Інфекційний тригер (ГРВІ) розглядається як потенційний первинний фактор, що запускає імунопатологічний каскад.

Результати: у щурів на холестеринзбагаченій дієті активність HMG-CoA-редуктази зросла на 35%, рівень загального холестерину – на 42%, а LDL – на 75% порівняно з контролем. У тварин, які отримували *L. acidophilus*, спостерігалось зниження TC на 32% і LDL – на 33% ($p < 0,001$). У групі з поєднаним впливом пробіотика та холестерину рівень TC зменшився лише на 1%, а LDL зріс на 7%. HDL знизився на 37% у другій та на 9% у третій групах. Колонізація кишечника *L. acidophilus* LA-14 досягла $(2,5 \pm 0,2) \times 10^6$ КУО/г у першій та

$(1,8 \pm 0,3) \times 10^6$ КУО/г у третій групі; в інших – бактерія не виявлена. Вміст жовчних кислот у фекаліях зменшився в пробіотичних групах, що свідчить про активність BSH.

Висновки: *Lactobacillus acidophilus* LA-14 знижує рівень загального холестерину та LDL у щурів, нормалізує ліпідний профіль і успішно колонізує кишечник, проявляючи гіпохолестеринемічну дію.

Ключові слова: *Lactobacillus acidophilus*, гіперхолестеринемія, ліпідний профіль, холестерин, LDL, HDL, HMG-CoA-редуктаза, колонізація кишечника, жовчні кислоти, пробіотики, щури, мікробіота.

ВПЛИВ ПІКОЛІНАТУ ХРОМУ НА ВІЛЬНОРАДИКАЛЬНІ ПРОЦЕСИ В МОЗОЧКУ ЩУРІВ ЗА УМОВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ РОТЕНОН-ІНДУКОВАНОЇ ХВОРОБИ ПАРКІНСОНА

Ковпак В.В., Грищенко І.С.

Науковий керівник: к. мед. н., доцент Микитенко А.О.

Кафедра біологічної та біоорганічної хімії

Завідувачка кафедри: д.мед.н., професор Непорада К.С.

Полтавський державний медичний університет

м. Полтава, Україна

Актуальність: активні форми кисню (АФК) відіграють вирішальну роль у диференціації нейронів, впливають на епігенетичний рівень регуляції експресії генів, інгібують натрієві струми, необхідні для формування потенціалу дії, шляхом окислення тіолових груп, таким чином, модулюючи роботу нейронів в фізіологічних умовах. Надмірне утворення АФК призводить до оксидативного стресу. За умов дисбалансу між виробництвом вільних радикалів та їх знешкодженням антиоксидантним захистом АФК реагують з білками, ліпідами та нуклеїновими кислотами пошкоджуючи клітини та сприяючи прогресуванню нейродегенеративних процесів, у тому числі і хворобі Паркінсона. Відомо, що піколінат хрому активуючи сигналінг Nrf2, сприяє підвищеному синтезу супероксиддисмутази та каталази, що активує антиоксидантний захист головного мозку.

Мета роботи: встановити вплив піколінату хрому на вміст малонового діальдегіду та продукцію супероксид аніон-радикалу в мозочку щурів за умов моделювання хвороби Паркінсона ротеноном.

Методи дослідження: дослідження проведено на 24 щурах-самцях лінії Вістар масою 230-320 г. Групи по 6 щурів: I – контрольна, II – щури, яким у дозі 80 мкг/кг/день вводили піколінат хрому перорально, III – щури, яким вводили 11 п/ш ін'єкцій ротенону (1,5 мг/кг; 0,2 мл/кг) розчиненого в 1% розчині диметилсульфоксиду для моделювання хвороби Паркінсона, IV – щури, яким вводили піколінат хрому за схемою II групи на тлі хвороби Паркінсона, яку моделювали за схемою групи III. Експеримент тривав 21 день. В 10% гомогенаті мозочка щурів визначали продукцію супероксид аніон-радикалу (Костенко В.О., 2000) та вміст малонового діальдегіду (МДА) (Gérard-Monnier D., 1998). Статистичну обробку здійснювали використовуючи непараметричний метод – тест Мана-Вітні.

Результати: ротенон-індукована хвороба Паркінсона підвищує продукцію супероксидного аніон-радикала в мозочку щурів у 1,38 раза і концентрацію МДА в 2,34 раза у порівнянні з контрольною групою тварин ($P < 0,05$). Введення піколінату хрому на тлі ротенон-індукованої хвороби Паркінсона знизило продукцію супероксидного аніон-радикалу в мозочку щурів у 1,17 раза і концентрацію МДА в 1,49 раза по відношенню до тварин, яким моделювали ротенон-індуковану хворобу Паркінсона ($P < 0,05$). В групі тварин, яким вводили піколінат хрому на тлі ротенон-індукованої хвороби Паркінсона продукція супероксид аніон-радикалу все ще вище в 1,19 раза і концентрація МДА в 1,57 раза в мозочку щурів у порівнянні з групою контролю ($P < 0,05$). Введення піколінату хрому знижує продукцію супероксид аніон-радикалу в мозочку щурів в 1,06 раза по відношенню до контрольних тварин ($P < 0,05$).

Висновки: Піколінат хрому за умов моделювання ротенон-індукованої хвороби Паркінсона знижує перекисне окислення ліпідів за рахунок зменшення продукції вільних радикалів кисню в мозочку щурів.

Ключові слова: хвороба Паркінсона, піколінат хрому, ротенон, вільні радикали кисню.

ДІАГНОСТИЧНА ЦІННІСТЬ БІОПСІЇ ПРИ ЛЕГЕНЕВИХ ПАТОЛОГІЯХ: АНАЛІТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ

Луців Є. Р.

Науковий керівник: канд. мед.наук, доцент Орел Ю. М.

Кафедра патологічної анатомії з секційним курсом та судовою медициною

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Сельський П. Р.

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського
м. Тернопіль, Україна

Актуальність: канцерогенез легень є провідною причиною смертності у світі – понад 1,6 млн випадків щороку. Високий рівень смертності зумовлений пізньою діагностикою, що ускладнює своєчасне лікування. У цьому контексті, точність і ефективність біопсійної діагностики мають вирішальне значення для підтвердження пухлин та інших легеневих хвороб, а також для вибору стратегії лікування.

Мета: оцінити ефективність біопсійної діагностики у підтвердженні пухлин та інших захворювань легень.

Матеріали та методи: проаналізовано результати біопсійної діагностики з баз даних діагностичного центру «Soltanlab» за 2022–2024 роки. Було відібрано та деперсоніфіковано дані, що стосуються біопсійних досліджень при легеневих захворюваннях, зокрема онкологічних процесах. Ефективність діагностики оцінювалася за стандартною системою оцінювання діагностичних методів, яка включає чутливість, специфічність, точність, а також прогностичну цінність позитивного та негативного результатів.

Результати: з метою досягнення поставленої мети було проведено всебічний аналіз результатів гістологічного дослідження 19 074 пацієнтів, серед яких у 96 випадках виявлено патології легень. З них у 49% пацієнтів проведено бронхоскопію з біопсією слизової оболонки, у 26% – трансторакальну біопсію, а у 31% випадків досліджували тканини, видалені під час хірургічного втручання.

За результатами біопсій злоякісні новоутворення було діагностовано у 49% випадків. Серед них найчастіше зустрічався плоскоклітинний рак (48% випадків), аденокарцинома (21%), мезотеліома (16%), дрібноклітинний рак (11%), а також поодинокі випадки карциноїду й інтраваскулярної склерозуючої бронхо-альвеолярної пухлини.

Діагностична ефективність біопсій оцінювалася за загальноприйнятими критеріями: чутливість становила 73,7%, специфічність – 94,3%, точність – 81,3%, прогностична цінність позитивного результату – 95,7%, негативного – 67,3%. Окремо були розраховані ці показники для кожного методу біопсії. Для бронхоскопії з біопсією слизової оболонки чутливість склала 76%, специфічність – 100%, точність – 88%, при цьому позитивний результат виявився абсолютно надійним (100%), а негативний – у 80% випадків. Для трансторакальної біопсії ці показники були нижчими: чутливість – 70%, специфічність – 80%, точність – 72%, прогностична цінність позитивного результату – 93%, негативного – 40%. Для операційного матеріалу: чутливість – 80%, специфічність – 90%, точність – 83%, позитивна прогностична цінність – 94%, негативна – 69%.

Висновок: біопсійна діагностика є високоефективним методом верифікації пухлинних та інших захворювань легень. Отримані показники (чутливість – 73,7%, специфічність – 94,3%, точність – 81,3%) підтверджують її діагностичну цінність. Висока прогностична цінність позитивного результату (95,7%) свідчить про низьку ймовірність хибнопозитивних висновків, тоді як відносно низька прогностична цінність негативного результату (67,3%) вказує на необхідність додаткових досліджень у сумнівних випадках.

Ключові слова: біопсія легень, ефективність біопсії, канцерогенез легень.

ІНТЕРСЕКЦІЯ ІМУНОМЕТАБОЛІЧНИХ ПОРУШЕНЬ: ПАТОФІЗІОЛОГІЧНИЙ РЕЗОНАНС МІЖ ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ ТА ТУБЕРКУЛЬОЗОМ ЛЕГЕНЬ В КОНТЕКСТІ ХРОНІЧНОГО ДЕСТАБІЛІЗУЮЧОГО ПРОЦЕСУ ЯК КЛЮЧ ДО РОЗУМІННЯ КЛІНІЧНОЇ СКЛАДНОСТІ

Матлюк М. П.

Науковий керівник: к. мед. н., доцент Кремінська І. Б.

Кафедра патофізіології

Завідувач кафедри: д. мед. н., професор Заяць Л. М.

Івано-Франківський національний медичний університет

м. Івано-Франківськ, Україна

Актуальність: складною медичною проблемою є коморбідні патології, зокрема інтерсекція між цукровим діабетом (ЦД) та туберкульозом легень (ТБ), оскільки із кожним роком дедалі більшої тенденції поширення набувають обидва захворювання. Впливаючи одне на одного, вони утворюють стійке порочне коло патофізіологічних порушень, тим самим погіршуючи перебіг та прогноз терапії.

Мета роботи: дослідити на основі даних Івано-Франківського обласного фтизіопульмонологічного диспансеру патофізіологічні механізми взаємодії між ЦД та ТБ, а також оцінити клінічний вплив ЦД на перебіг ТБ із акцентом на роль мікроелементозів та дисвітамінозів у формуванні ускладнень, зокрема МЛС, нейрофізіологічних та серцево-судинних порушень.

Методи дослідження: ретроспективний аналіз 30 історій хвороб пацієнтів із вперше діагностованим ТБ, з яких частина мала супутній ЦД та прояви діабетичних полінейропатій (ПНП). Клініко-лабораторні методи: біохімічний аналіз крові, рентгенографія органів грудної клітки, бактеріоскопія, посів мокротиння з визначенням медикаментозної резистентності, електронейроміографія та статистичний метод.

Результати: у пацієнтів із ТБ без супутнього ЦД тривалість лікування становила в середньому 6 міс., тоді як у хворих із ТБ+ЦД+ПНП1–2 вона збільшувалась до 6–9 міс., а в групі ТБ+ЦД+ПНП3–4 – до 9–12 міс. ПНП асоціювались із підвищеним рівнем HbA1c (6,1–7,2%) та нестабільною глікемією (5,7–11,7 ммоль/л), що обумовлювало необхідність пролонгованої терапії та частішої її зміни. Частота мультирезистентних штамів *Mycobacterium tuberculosis* була значно вищою у пацієнтів із ЦД – до 25%, порівняно з 10% у хворих без ЦД. У групі з тяжкою гіпокаліємією ($2,2 \pm 0,1$ ммоль/л) і подовженим інтервалом QTcF ($504 \pm 0,12$ мс) фіксувались тяжкі аритмії, що потребували зміни протитуберкульозної терапії на подовжену 18-місячну схему. У пацієнтів із помірною гіпокаліємією ($2,7 \pm 0,12$ ммоль/л) і QTcF до 490 мс корекція мікроелементів (калію, магнію) дозволила стабілізувати стан і уникнути відміни препаратів. Виявлено: гіпомагніємія (0,9 до 0,5 ммоль/л), гіпонатріємія (135 до 116 ммоль/л) та гіперкальціємія (до 3,5 ммоль/л), що вказує на значний патофізіологічний дисбаланс при коморбідному перебігу ТБ і ЦД.

Висновки: отримані результати підкреслюють доцільність мультидисциплінарного підходу до ведення пацієнтів із ТБ та ЦД, з обов'язковим моніторингом метаболічних і мікроелементозних порушень для покращення результатів лікування та зниження частоти ускладнень.

Ключові слова: туберкульоз легень, цукровий діабет, коморбідність, дисмікроелементози, полінейропатії.

ІНФАРКТ МІОКАРДУ ТА ЙОГО УСКЛАДНЕННЯ У ВІКОВОМУ АСПЕКТІ

Михайлова А. В.

Науковий керівник: асистент Задворнова А. П., к.мед.н., асистент Ніколенко Д. Є.

Кафедра патологічної анатомії та судової медицини

Завідувач кафедри: к.мед.н., доцент Прилуцький О. К.

Полтавський державний медичний університет

м. Полтава, Україна

Актуальність: інфаркт міокарда (ІМ) – одна з основних причин смерті не лише в Україні, але й у всьому світі. Особливого значення має аналіз вікових особливостей ІМ та його ускладнень, що може сприяти виявленню груп підвищеного ризику та вдосконаленню методів його профілактики і лікування. Ретроспективне дослідження на основі протоколів патологоанатомічного дослідження Полтавського обласного патологоанатомічного бюро за 2023 рік дозволило виявити тенденції у смертності від ІМ в різних вікових групах, та оцінити роль супутньої патології у розвитку летальних наслідків.

Мета роботи: провести статистичний аналіз випадків смерті від інфаркту міокарда та його ускладнень у віковому аспекті за даними протоколів патологоанатомічного дослідження Полтавського обласного патологоанатомічного бюро в 2023 році.

Матеріали та методи: проведено ретроспективний аналіз протоколів патологоанатомічного дослідження за 2023 рік. Вибірка матеріалу здійснена на базі КП Полтавське обласне патологоанатомічне бюро (КП ПОПАБ).

Результати досліджень: на основі статистичного аналізу протоколів патологоанатомічного дослідження виявлено наступні тенденції: у віковому розподілі випадків смерті від ІМ найбільша кількість летальних випадків спостерігається у вікових групах похилого (60–69 років) та пристарілого віку (70–89 років); значно рідше – у молодих осіб (25–40 років). За гендерними особливостями: чоловіки частіше помирають від ІМ у всіх вікових категоріях, з піком у середньому та похилому віці; у жінок частота летальних випадків збільшується у старечому віці (70–90 років). За фоновими захворюваннями: атеросклероз коронарних артерій та гіпертонічна хвороба є основною супутня патологія, сприяє розвитку ІМ; атеросклероз найчастіше домінує у середньому та похилому віці; гіпертонічна хвороба потенціює летальні випадки серед осіб старших вікових груп (60–70 років). За ускладненнями ІМ: переважає розрив міокарда, особливо у віці 60–70 років; гостра аневризма частіше спостерігається у похилому віці. За часом виникнення: гострий ІМ є домінуючою формою усіх вікових груп; повторний та рецидивуючий ІМ реєструється у старших вікових категоріях.

Висновок: Результати показують, що інфаркт міокарда залишається серйозною медичною проблемою, особливо у людей похилого та старечого віку. Чоловіки частіше помирають від інфаркту міокарда, ніж жінки, але ризик для жінок також зростає з віком. Супутні захворювання, такі як атеросклероз і гіпертонія, відіграють важливу роль у механізмі смерті. Гострий інфаркт міокарда є найпоширенішою формою у всіх вікових групах, а розрив міокарда – найпоширенішим ускладненням.

Ключові слова: інфаркт міокарда, ускладнення, вікові групи, гіпертонічна хвороба, атеросклероз коронарних судин, розрив міокарда.

EPIDEMIOLOGICAL FEATURES AND TRENDS ANALYSIS ON DENGUE IN INDIA FOR YEARS 2020–2024

Rishabh Dev Pandey

Scientific supervisor: PhD, Associate Professor Uliana Shul

Department of Epidemiology

Head of Department: DMSc, Professor Nataliya Vynograd

Danylo Halytsky Lviv National Medical University

Lviv, Ukraine

Actuality: dengue has emerged as the most widespread and rapidly increasing vector-borne disease in the world. About half of the world's population is now at risk of dengue with an estimated 100–400 million infections occurring each year. In 2024, over 14 million dengue cases and over 10,000 dengue-related deaths were reported globally. As of 31 October 2024, India reported 186,567 cases and 160 deaths. Studies indicate a high seroprevalence of 56.9%, highlighting the widespread exposure to the virus among the Indian population.

Aim: to investigate epidemiological features of Dengue in India.

Materials and Methods: complex epidemiological method, European Centre for Disease Prevention and Control, National Centre for Vector borne diseases control, Annual India and WHO statistical reports, National Health Portal of India.

Results: the annual incidence rate of Dengue in India for 4 years estimated per 100,000 population: 3.23(2020), 13.80(2021), 14.50(2022), 20.37(2023), 13.04(2024) respectively. The annual mortality rate per 100,000 population was: 0.04(2020), 0.18(2021), 0.21(2022), 0.34(2023), 0.11(2024) respectively. The incidence rate in 2020 was lower due to COVID-19 restrictions. The highest mortality rate occurred in 2023 due to a surge in dengue cases. In 2024, the incidence rate dropped by 35.5% and mortality rate reduced by 67.6% which can be attributed to improved vector control, healthcare, and awareness.

In India, dengue peaks during and after monsoon (June–September), due to favorable conditions for mosquito breeding. States with high dengue incidence rates per 100,000 in 2024 are: Karnataka(151.0), Kerala(123.9). Unplanned urbanization is associated with dengue transmission. Low socioeconomic status is linked with higher dengue risk as it often correlates with poor living conditions, limited access to healthcare, and low awareness about preventive measures.

Conclusion: dengue fever is a significant public health challenge in India, with varying trends over the past few years. A comprehensive approach, including timely surveillance, public awareness campaigns, and effective vector control strategies, is essential to mitigate the impact of dengue in the country.

ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ІНТЕНСИВНОСТІ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ У ПАЦІЄНТІВ ПЕРЕД ПОСТУПЛЕННЯМ ДО ВІДДІЛЕННЯ ІНТЕРВЕНЦІЙНОЇ КАРДІОЛОГІЇ

Думнич В. В.

Науковий керівник: к.мед.н., доцент Благая А. В.

Кафедра гігієни та екології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор, член-кореспондент НАМН України Бардов В. Г.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: у сучасних умовах поширеності серцево-судинних захворювань питання оцінки фізичної активності набуває особливого значення. Раціональна рухова активність здатна позитивно впливати на стан серцево-судинної системи, однак її інтенсивність має відповідати функціональним можливостям організму пацієнта.

Мета роботи: провести гігієнічну оцінку рівня фізичної активності у пацієнтів перед госпіталізацією до інтервенційного кардіологічного відділення з метою покращення передопераційної підготовки та зниження ризиків ускладнень.

Методи дослідження: для збору інформації використовувалися: анкетування та аналіз історії хвороби. Рівень фізичної активності оцінювався за допомогою шкали IPAQ (International Physical Activity Questionnaire), що дозволяє визначити інтенсивність, тривалість і частоту фізичних навантажень.

Результати: у результаті гігієнічного аналізу фізичної активності серед пацієнтів молодого віку 28,6%, середнього віку 33,3%, похилого віку 38,1% які планували госпіталізацію до відділення інтервенційної кардіології, було опрацьовано дані 22 осіб. Серед обстежених більшість становили чоловіки (59%), жінки (41%) а також мешканці міської місцевості (59%), сільської місцевості (41%). Проведений аналіз показав, що понад половина пацієнтів (64%) демонструють недостатній рівень рухової активності, що в середньому не перевищує 600 хвилин на тиждень, що є мінімальним гігієнічним порогом.

Така тенденція більш виражена серед жінок, особливо тих, хто мешкає у місті, та осіб старшого віку. У той же час адекватну рухову активність показали 31,8% респондентів, більшість з яких – чоловіки молодого віку та мешканці сільської місцевості. Зокрема, військовослужбовці (13,6%) відзначилися найвищими показниками фізичної активності. Додатково було проаналізовано сидячий спосіб життя: середнє значення тривалості пасивного положення протягом доби склало близько 10 годин, причому мешканці міста мали вищі показники, ніж жителі села.

Висновок: результати дослідження виявили критичну потребу у посиленні контролю за рівнем фізичної активності серед пацієнтів перед госпіталізацією до інтервенційного кардіологічного відділення. Виявлена гіподинамія, що охоплює більшість респондентів, особливо серед осіб жіночої статі та міських жителів, свідчить про недостатню ефективність профілактичних заходів на амбулаторному етапі. З огляду на вплив фізичної активності на загальний функціональний стан серцево-судинної системи, важливо ввести у передопераційну підготовку пацієнтів комплексну оцінку рухового режиму та формування індивідуальних рекомендацій щодо його оптимізації. Застосування такого підходу дозволить не лише знизити ризики ускладнень під час інтервенційних процедур, але й сприятиме покращенню якості реабілітаційного процесу та збереженню загального здоров'я пацієнтів.

ТЯЖКИЙ ПЕРЕБІГ ГЕПАТИТУ А У ДОРОСЛИХ – ДОСЛІДЖЕННЯ ВИПАДКІВ

Коваленко С. О.

Науковий керівник: к.мед.н., доцент Вінницька О. В.

Кафедра інфекційних хвороб

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Голубовська О. А.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: щороку в Україні реєструють значну кількість випадків гепатиту А. Зокрема, у період з 17 жовтня по 6 листопада 2023 року у Вінницькій області було підтверджено 245 випадків інфекції, що стало підставою для оголошення надзвичайної ситуації на рівні області.

Мета дослідження: проаналізувати випадки тяжкого перебігу гепатиту А шляхом вивчення анамнезу, клінічних особливостей та лабораторних показників з метою виявлення факторів, що могли впливати на розвиток ускладнень та загальну тяжкість захворювання.

Матеріали та методи: у дослідженні проаналізовано 121 історію хвороби за 2023–2024 роки. Пацієнтів було поділено на дві групи:

1. Група 1 – 21 пацієнт із рівнем АлАТ у межах від 1450 до 3500 одиниць на момент госпіталізації;
2. Група 2 – 16 пацієнтів із рівнем АлАТ від 3500 до 6900 одиниць на момент госпіталізації.

Аналіз отриманих даних проводився за допомогою методів описової статистики з розрахунком середнього значення (M) та стандартної похибки (m). Для визначення достовірності розходжень (p) між середніми та відносними величинами застосовувався критерій Стюдента.

Результати дослідження: серед 37 пацієнтів із гепатитом А встановлено, що в осіб групи 2 рівні АсАТ, АлАТ, загального білка були статистично значуще вищими, рівні інших біохімічних показників достовірно не відрізнялись. Крім того, в цій групі частіше спостерігалось вживання парацетамолу до госпіталізації – 37,5% проти 19% у групі 1. Окрім цього, тривалість госпіталізації в пацієнтів із вищим рівнем цитолізу була в середньому на два дні більшою, що є статистично достовірним.

Висновки: у ході дослідження з'ясовано, що пацієнти з більш вираженим цитолітичним синдромом (група 2) були молодшого віку та частіше застосовували жарознижувальні препарати, що могло призвести до подвійного ураження печінки – через поєднання вірусної цитопатичної дії та гепатотоксичного впливу парацетамолу. Звертає на себе увагу, що при виразній достовірній різниці між групами дослідження в показниках цитолізу (АлАТ та АсАт), відсутня достовірна різниця в рівнях сечовини, більше того, рівень сечовини не є критично низьким навіть у пацієнтів з надвисоким цитолізом, що потребує додаткового дослідження. Більша тривалість госпіталізації створювала додаткове навантаження на систему охорони здоров'я. Очевидним є необхідність посилення протиепідемічних заходів серед населення: санітарно-освітня робота та популяризації вакцинації проти гепатиту А.

Ключові слова: гепатит А, АсАТ, АлАТ.

АНАЛІЗ ЯКОСТІ ВОДИ МІСТА КІЛІЯ ТА ОЦІНКА ЇЇ ВПЛИВУ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

Койчев С. С.

Наукові керівники: д.мед.н., професор Антоненко А. М., д.мед.н., доцент Борисенко А. А.

Кафедра гігієни та екології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор, член-кореспондент НАМН України Бардов В. Г.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: контроль якості питної води є не лише важливим аспектом захисту здоров'я населення, а й запобігає виникненню інфекційних і неінфекційних хвороб, спричинених водним фактором, продовжує залишатися одним із головних завдань не тільки гігієнічної науки та практики, а й державної політики.

Основними джерелами водопостачання Ізмайльського району Одеської області, до якого відноситься м. Кілія, є поверхневі води, зокрема річка Дунай. Але обміління рукавів річок та заболочення територій можуть призводити до погіршення якості води та зростання ризиків інфекційних захворювань. З іншої сторони, застарілі водопровідні мережі призводять до втрат води та її вторинного забруднення.

Мета роботи: провести оцінку відповідності складу водопровідної води міста Кілія чинним стандартам якості та співставити їх з даними опитування, щодо рівня задоволеності населення якістю питної води.

Матеріали і методи: лабораторний аналіз питної води (проби відібрано на водопровідній станції згідно чинних методичних підходів) проведено комунальним підприємством «Світло». Анкетування з використанням Google Forms проведено серед 384 респондентів – споживачів питної води м. Кілія. Середнє значення показників та середні відхилення розраховано за допомогою програм Microsoft® Excel® for Microsoft 365 MSO та MedStat v.5.2.

Результати: встановлено, що досліджувані зразки води не мали запаху (0 балів), смаку та присмаку (0 балів), були прозорими, без домішок чи забарвлення (кольоровість – 5° при нормі $\leq 20^\circ$, каламутність $< 0,58$ мг/дм³ при нормі $\leq 3,5$ мг/дм³). Рівні аміаку – $0,057 \pm 0,006$ мг/дм³, нітритів – $0,006 \pm 0,001$ мг/дм³, нітратів – $6,55 \pm 0,42$ мг/дм³, хлоридів – $21,6 \pm 1,5$ мг/дм³, заліза – $0,075 \pm 0,008$ мг/дм³, сульфатів – $27,8 \pm 2,1$ мг/дм³ не перевищували встановлених гігієнічних нормативів. Вода є досить м'якою ($3,30 \pm 0,25$ ммоль/дм³) та має оптимальний сольовий баланс ($235,6 \pm 11,3$ мг/дм³). Рівень рН ($7,75 \pm 0,12$) знаходиться в оптимальному діапазоні. Встановлено, що вміст органічних речовин є допустимим, показники епідемічної безпеки в межах норми. Вищевказане свідчить про те, що вода відповідає гігієнічним вимогам ДСанПіН 2.2.4–171–10 і є безпечною для споживання.

В той же час, результати анкетного опитування (n=384) показали, що майже 30 % респондентів відмітили погіршення з часом якості питної води, але без чітко вираженої динаміки. Близько 10–15 % споживачів постійно чи періодично відмічали наявність смаку чи запаху води, певних домішок, завислих часточок. Варто зазначити, що опитані відмічали певну сезонність погіршення якості води, деякі споживачі навіть змінюють джерело питної води залежно від пори року.

Зазначені скарги споживачів, попри відповідність лабораторних показників гігієнічним вимогам, можуть бути пов'язані з вторинним забрудненням води у водопровідній мережі, особливо в районах із зношеними, металевими або застарілими трубами.

Цей аспект потребує подальшого вивчення шляхом аналізу проб води безпосередньо з кранів споживачів у різних частинах міста.

Висновки: отже, результати аналізу свідчать про те, що вода в м. Кілія має задовільні органолептичні властивості, оптимальний мінеральний склад, безпечна в епідемічному та токсикологічному відношенні. В той же час, отримані скарги невеликої частини населення свідчать про погіршення якості води в процесі її доставки споживачам.

Ключові слова: питна вода, якість, безпечність, здоров'я населення.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВАКЦИНАЦІЇ ТА ЗАХВОРЮВАНOSTІ НА ГРИП ЗА ПЕРШІ 13 ТИЖНІВ КАЛЕНДАРНОГО РОКУ (2021–2025)

Лазюк С. І.

Науковий керівник: к.мед.н., доцент Вінницька О. В.

Кафедра інфекційних хвороб

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Голубовська О. А.

*Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Актуальність: грип є однією з провідних причин сезонної захворюваності та смертності у світі, що становить значний тягар для систем охорони здоров'я. За рекомендаціями Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), для забезпечення колективного імунітету проти грипу необхідно вакцинувати щонайменше 75% населення, зокрема груп ризику. В Україні рівень вакцинації залишається критично низьким, що сприяє високій захворюваності та ускладнює контроль над епідеміологічною ситуацією. Дослідження взаємозв'язку між охопленням вакцинацією та рівнем захворюваності на грип є ключовим для розробки ефективних стратегій профілактики.

Мета роботи: оцінити вплив рівня вакцинації проти грипу на показники захворюваності за перші 13 тижнів календарного року протягом 2021–2025 років на основі даних Центру громадського здоров'я України.

Матеріали та методи дослідження: дослідження проведено на основі звітів Центру громадського здоров'я України за перші 13 тижнів 2021–2025 років. Аналізувалися показники охоплення вакцинацією, частота обстежень на грип, кількість підтверджених випадків та випадків гострих респіраторних вірусних інфекцій (ГРВІ). Використовувалися методи описової статистики для оцінки динаміки показників та кореляційного аналізу для визначення залежності між рівнем вакцинації та захворюваністю. Важливо зазначити, що значна частина населення не проходить тестування на грип, що призводить до недооцінки реальних масштабів захворюваності.

Результати дослідження: аналіз даних за 2021–2025 роки виявив чітку тенденцію до зростання кількості підтверджених випадків грипу та ГРВІ у роки з нижчим охопленням вакцинацією. У період 2021–2022 років рівень вакцинації був відносно вищим (17446 у 2021 році та 43586 у 2022 році), що корелювало з нижчою частотою позитивних результатів тестування на грип (18 у 2021 році та 42 у 2022 році). Починаючи з 2023 року, спостерігалось поступове зниження охоплення вакцинацією, що супроводжувалося зростанням кількості підтверджених випадків грипу. У 2024 році кількість вакцинованих знизилася до 17258, а кількість позитивних результатів зросла до 2868, що на 352% вище порівняно з 2022 роком (з 42 до 2868). У 2025 році рівень вакцинації впав до 9701, а кількість позитивних випадків досягла 4576, що на 59% вище порівняно з 2024 роком (з 2868 до 4576).

Висновки: низьке охоплення вакцинацією проти грипу в Україні, значно нижче рекомендованого ВООЗ рівня у 75% поряд з піком сезонності, спричинило зростання захворюваності грипу у перші 13 тижнів 2024–2025 років. Недостатнє тестування на грип призводить до недооцінки реальної епідеміологічної ситуації. Для зниження захворюваності необхідно посилити доступ до вакцин, підвищити рівень обізнаності населення та вдосконалити систему діагностики грипу.

Ключові слова: грип, вакцинація, епідемія.

ВПЛИВ ДИХАЛЬНИХ ВПРАВ НА ВІДНОВЛЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПІСЛЯ ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ СТУДЕНТІВ, ЩО ЗАЙМАЮТЬСЯ ГИРЬОВИМ СПОРТОМ

Пазич Ю. М., Куньковський Д. С.

Науковий керівник: к.пед.н., професор Щербина Ю. В.

Кафедра фізичного виховання і здоров'я

Завідувач кафедри: к.пед.н., професор Щербина Ю. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: заняття гирьовим спортом сприяють зміцненню фізичного здоров'я студентів, однак, високі навантаження під час тренувань вимагають ефективних методів відновлення. Використання дихальних вправ може покращити відновлення фізіологічних показників після навантаження, зокрема нормалізувати частоту серцевих скорочень (ЧСС), артеріальний тиск (АТ) та частоту дихання (ЧД). Це зумовлює необхідність дослідження впливу таких технік на відновлення фізіологічних показників студентів-гирьовиків.

Мета роботи: визначити вплив комплексу дихальних вправ на відновлення фізіологічних показників організму студентів після фізичного навантаження в умовах занять гирьовим спортом.

Методи дослідження: фізіометричний, експериментальний, статистичний, порівняльного аналізу.

Результати: у результаті проведеного дослідження було виявлено відмінності у фізіологічних показниках студентів-гирьовиків залежно від використання дихальних вправ у періоді відновлення після фізичного навантаження.

Дихальні вправи включали методики «box breathing» та діафрагмального дихання за підходами, що активно використовуються у спортивній підготовці, і передбачають контрольоване дихання з рівномірною тривалістю фаз вдиху, затримки дихання, видиху та паузи, що сприяє активації парасимпатичної нервової системи та пришвидшенню відновлення організму.

Учасники контрольної групи (12 студентів) були попередньо навчені техніці виконання дихальних справ та ознайомлені з порядком виконання експерименту. Відразу після контрольного виконання комплексу вправ з гирями (поштовх та ривок гир 24 кг) середні значення АТ у контрольній групі становили 137/88 мм рт. ст., ЧСС – 142 уд./хв, ЧД – 27 дих./хв. У експериментальній групі аналогічні показники склали: АТ – 136/86 мм рт. ст., ЧСС – 144 уд./хв, ЧД – 28 дих./хв.

Через одну хвилину після завершення вправ показники в контрольній групі залишалися підвищеними: АТ – 130/85 мм рт. ст., ЧСС – 114 уд./хв, ЧД – 20 дих./хв. У експериментальній групі спостерігалось більш виражене зниження: АТ – 124/80 мм рт. ст., ЧСС – 105 уд./хв, ЧД – 18 дих./хв.

Після п'яти хвилин відпочинку в контрольній групі показники знижувались повільніше (АТ – 122/78 мм рт. ст., ЧСС – 94 уд./хв, ЧД – 15 дих./хв), тоді як у експериментальній групі досягли стану спокою (АТ – 118/75 мм рт. ст., ЧСС – 65 уд./хв, ЧД – 13 дих./хв).

Аналіз даних підтвердив залежність між фізіологічними показниками учасників груп в період відновлення та використанням дихальних справ. Студенти контрольної групи також відзначили суб'єктивне покращення самопочуття в перші хвилини після навантаження.

Висновки: застосування дихальних вправ у періоді відновлення після фізичного навантаження сприяє більш швидкому зниженню фізіологічних показників до норми і дає підстави включити їх в регулярний тренувальний процес з метою покращення спортивних результатів.

Ключові слова: гирі, гирьовий спорт, силові навантаження, відновлення, тренувальний процес, фізичне здоров'я.

ЕПІДЕМІЧНА СИТУАЦІЯ НА КАШЛЮК В М. КИЄВІ

Третьякова Д. В.

Науковий керівник: к.мед.н., доцент Зубленко О. В.

Кафедра епідеміології та доказової медицини

Завідувач кафедри: к.мед.н., доцент Петрусевич Т. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: кашлюк залишається актуальною проблемою в Україні та світі. Незважаючи на наявність ефективних вакцин, рівень охоплення щепленнями в окремих регіонах залишається недостатнім, що сприяє поширенню кашлюка. Особливо вразливими є діти та підлітки, серед яких спостерігається зростання захворюваності на кашлюк. У 2023 р. в Європейському Союзі було зареєстровано понад 25 тис. випадків кашлюку, а лише за перші три місяці 2024 р. – понад 32 тис. випадків. Кашлюк легко передаються повітряно-крапельним шляхом, що підвищує ризик спалахів в організованих колективах.

Мета роботи: дослідити тенденції захворюваності на кашлюк серед населення в м. Києві за 2023–2024 рр. Визначити структуру та групи ризику на кашлюк в м. Києві.

Методи дослідження: проведено аналіз статистичних форм №2 (річна) «Звіт про окремі інфекції та паразитарні захворювання» в м. Києві за 2023–2024 рр. та звіт ДУ «Київський міський центр контролю та профілактики хвороб МОЗ» за 2024 р. Використано описові прийоми епідеміологічного методу дослідження.

Результати: в м. Києві у 2024 р. відбувається збільшення захворюваності на дихальні інфекції. У 2024 р. зареєстровано 1290 випадків кашлюка, інтенсивний показник склав 43,69 на 100 тис. населення, проти 80 випадків у 2023 р. (2,71 на 100 тис.). Захворюваність на кашлюк у 2024р. зросла у 16,1 раз. Міський показник перевищує загальнодержавний у 2,4 рази, так захворюваність в Україні у 2024 р. склала 18,4 на 100 тис. населення. У 2024 р. в Україні від кашлюку померло двоє дітей віком до 1 року, в Києві летальні випадки не зареєстровані.

Дітей до 17 років захворіло 1170, що склало 91% всіх випадків. Інтенсивний показник захворюваності дітей до 17 років склав 209,3 на 100 тис, що в 15,2 рази перевищує показник у 2023 р., коли захворіло 77 дітей (13,8 на 100 тис.). Дітей до року захворіло 30 осіб (2,6%), 1–4 роки – 164 (14,0%), 5–9 років – 320 (27,4%), 10–14 років – 143 (12,2%). Групою ризику є діти 10–14 років – 513 випадків, що склало 43,8% від усіх захворілих дітей. Всього було госпіталізовано 108 осіб, з них 105 дітей, що склало 9,0% серед всіх захворілих. Серед хворих на кашлюк 434 особи були не вакциновані, що склало 33,6%. Захворіли і діти, які були вакциновані – 106 осіб, що склало 8,2% та 661 дитина мали вакцинацію і ревакцинацію, що склало 51,2%. Також були діти, які не мали даних про щеплення – 89 осіб (7,0%), серед них 10 дітей до 17 років зареєстровані як внутрішньо переміщенні особи. Проведено аналіз причин відсутності вакцинації у дітей і встановлено: відмова батьків – 371 випадок, що склало 93,7%; закінчення схеми вакцинації за віком – 9 осіб (2,3%); медичні протипоказання – 16 осіб (4,0%).

Треба відзначити, що 1161 випадок підтверджено лабораторно, що становить 90,0% від усіх випадків, із них: серологічно підтверджені – 1093 (94,0%), методом ПЛР – 68 (6,0%) та клінічно встановлено діагноз у 129 випадках.

Висновки: результати проведеного дослідження свідчать про значне зростання захворюваності на кашлюк у м. Києві у 2024 р. порівняно з попереднім роком, що вказує на неблагополучну епідемічну ситуацію. Аналіз показав, що значна частина хворих не була вакцинована через відмову батьків, що підкреслює необхідність посилення просвітницької роботи серед населення щодо важливості вакцинації. З метою запобігання подальшому поширенню кашлюку та контролю ситуації необхідне удосконалення системи епідеміологічного нагляду, своєчасна діагностика, підвищення рівня охоплення щепленнями дітей.

Ключові слова: кашлюк, захворюваність, вакцинація.

ПОРІВНЯННЯ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ З ЗАХВОРЮВАННЯ ГЕРПЕТИЧНОЮ ІНФЕКЦІЄЮ ПО УКРАЇНІ ТА ЄВРОПІ

Харченко В. В., Турупалов Р. Ю.

Наукові керівники: асистент Кириленко Т. В., асистент Медведєва Л. С.

Кафедра інфекційних хвороб

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Мороз Л. В.

Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова

м. Вінниця, Україна

Актуальність: за оцінками ВООЗ, 67% людей віком до 50 років інфіковані HSV-1, а 13% – HSV-2. В Україні відсутня точна статистика щодо герпетичної інфекції (ГІ) серед населення, що ускладнює аналіз ситуації.

Мета: проаналізувати захворюваність ГІ в Україні, порівняти з європейськими даними та сприяти подальшим дослідженням.

Матеріали та методи: опитано 30 осіб із Житомира і Чернігова. Використані наукові джерела (Google Scholar, PubMed).

Результати: опитано 82,1% жінки, 17,9% чоловіки. Перше зараження: 53,3% – 10–20 років, 20% – до 10-ти р., 13,3% – >30 р., 3,4% – 40 р., 3,4% – 21–30 р., 6,6% не пам'ятають. Згідно досліджень, ГІ у Європі вперше – 5–15 р. (32,5% дітей). Форми ГІ: 93,4% – висип на губах, 3,3% – генітальний, 3,3% – слизова носа. Частота рецидивів: 43,3% – 2 р/рік, 20% – 1 р/рік, 16,8% – 3 р/рік, 3,3% дуже рідко, 3,3% <1 р/рік, 3,3% – 4–6 р/рік, 3,3% – по різному, 6,7% – без рецидивів. У Європі – 1–2 р/рік. У 53,3% загострення триває 5–10 днів, у 43,4% – <5 днів, у 3,3% – >10 днів. В Європі – 5–10 днів. 22 – рецидив виникає на тлі ГРВІ, 12 – переохолодження, 3 – гормональні зміни, 2 – стрес, перевтома; 1 – недосип. В Європі: стрес – 30% випадків, ГРВІ/переохолодження – 25%, гормональні зміни 20%, сонце 15%. 16 – лікують противірусними препаратами, 17 – мазями та кремами, 6 – чекають поки саме пройде, 2 – народні засоби, 1–ГКС – мазь Флуцинар, 1 – корвалол зовнішньо. В Європі: 80% – противірусні препарати. 63,3% людей відмітили, що на тлі обраних методів лікування симптоми сходять швидше, 30% – допомагають частково, 6,7% без поліпшень на тлі обраних методів лікування. В Європі: 60% – «достатньо ефективно»; 40% – «знижує рецидиви»; 35% – «незадоволені відсутністю повноговилікування»; 76,7% не профілактують рецидиви, 23,3% профілактують. В Європі: 70% знали про профілактику, 45% виконували. По шкалі від 1 до 5 ГІ впливає на повсякденне життя людей: 1 бал – обрали 16,7%, 2 – 36,7%, 3 – 30%, 4 – 10%, 5 – 6,6%. В Європі: HSV-1 15% – 2<. 43,3% відмітило ніяковість через зовнішній вигляд (при висипу на обличчі), 30% – не турбує; 26,7% – іноді почуваються невпевнено. В Європі: HSV-1 12% – невпевненість у собі.

Найефективніша профілактика: вітаміни, збалансоване харчування, водний баланс; мазі, крем; профілактика ГРВІ; лікування мазями і таблетками, лікування ранніх стадій, мати здоровий імунітет та слідкувати за своїм здоров'ям, гігієна, здоровий спосіб життя, дотримання режиму, запобігати переохолодженню. В Європі 55% – супресивна терапія; 30% – ЗІЗ; 15% – уникнення тригерів.

Висновки: загальна статистика збігається. В нашій популяції перше зараження пізніше (10–20 р.) за Європу (5–15 р.); у нас рецидиви більше пов'язують з ГРВІ, в Європі – стресом; у нас є люди, які користуються народними засобами, або що не лікуються (8 голосів в сумі), 76,7% не профілактують рецидиви – бажано покращити методи санітарно-просвітньої роботи. Вплив на життя більший в нашій популяції. Європейці частіше застосовують супресивну терапію (55%), в Україні – зміцнення імунітету та профілактику ГРВІ для профілактики.

Ключові слова: герпетична інфекція, статистика.

INVESTIGATION OF ATHLETES FROM VARIOUS CATEGORIES OF SPORTS FOR THE PRESENCE OF ANAEMIA

Aneeq Akhtar Buch

Scientific Advisor: PhD, Associate Professor Olena Filonenko

Department of Physical Rehabilitation and Sports Medicine

Head of the Department: DMSc, Professor Olga Yushkivska

Odesa National Medical University

Odesa, Ukraine

Relevance: anaemia is a condition in which a person lacks enough healthy red blood cells to carry adequate oxygen to his/her body tissues. Having anaemia, also referred to as low hemoglobin can make the person feel tired and weak. There are many forms of anaemia, each with its own cause. Athletes can develop anaemia, most commonly caused by iron deficiency. Iron deficiency is the foremost cause of true anaemia. True anaemia curbs athletic performance, but nonanaemic iron deficiency does not. Range: The range of RBC leading to anaemia: For Men: below 4.3 million cells/mcL, For Women: below 3.9 million cells/mcL

Purpose: to investigate the blood specimens of the athletes and check the blood count for anaemia by using complete blood count (CBC) method. The objective of this research is to study the blood tests of athletes in the Odesa Region, South of Ukraine

Materials and Methods: the methods used in this research will be lab methods like the general blood test and the materials used are syringe, alcohol swabs and cotton, bandages, test tubes (EDTA and plain tube), microscope slides, staining reagents, hematology analyzer. We analyzed specimens of various athletes during the year 2021. The total no. of athletes on whom the investigations were conducted were 2050. Out of the 2050 athletes investigated for anaemia in the year 2021, 15 were diagnosed with iron deficiency anaemia; where 8 being male and 7 being female and had the age ranging between 10 to 20 years old where $15.53 \pm$ being the average age and the percentage being 0.73% of the total athletes investigated and for the management.

Result: out of the total no. of athletes, 15 athletes who were diagnosed with iron deficiency anaemia belonged to following category of sports; Boxing (1 case), Muay Thai (1 case), Wrestling (1 case), Basketball (2 cases), Football (7 cases), Volleyball (3 cases), Handball (1 case) where football had 46.7% of the cases.

Conclusion: the research showed that 0.73% of total athletes investigated were diagnosed with iron deficiency anaemia in the Odesa Region, South of Ukraine. The prevalence of iron deficiency anaemia was most seen in case of football having 46.7% of the cases out of the total diagnosed with the disorder.

Keywords: Anaemia, Iron Deficiency, Athletes, Complete Blood Count (CBC), Sports Medicine, Hemoglobin, Red Blood Cells, Odesa Region, Ukraine, Athletic Performance, Iron Deficiency Anaemia, Blood Tests, Hematology, Football, Sports Physiology.

CHANGES IN THE MICROBIAL SPECTRUM OF URINE IN PATIENTS WITH COMPLICATED UPPER URINARY TRACT INFECTIONS

Biswas Milee, Ravi Kant Joshi

Supervisors: PhD, Associate Professor Kostrikova Yu. A., PhD, Associate Professor Pustovoyt H. L.

Department of Internal Medicine № 2

Head of the Department: Doctor of Medical Sciences, Professor Katerenchuk I. P.

Poltava State Medical University

Poltava, Ukraine

Relevance: complicated urinary tract infections (UTIs) significantly increase the likelihood of developing urosepsis, septic shock, renal failure, and antibacterial resistance, which is steadily increasing the mortality rate of patients. The role of aggressive representatives of the Enterobacteriaceae family, such as *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus* spp., *Enterococcus faecalis*, *Enterobacter* spp., which are capable of developing resistance to almost any antibacterial drug, increases.

Purpose of work: studying the dynamics of changes in the microbial spectrum of urine in patients with complicated UTIs to ensure a rational regimen of empirical antibiotic therapy.

Research methods: a retrospective analysis of the medical histories of patients treated in the urology department and the nephrology and dialysis center of the municipal enterprise "Poltava Regional Clinical Hospital named after M.V. Sklifosovsky of the Poltava Regional Council" for complicated UTIs was carried out for the period 2021–2024. 160 medical histories were selected, which formed 2 studied groups: the Ist group consisted of 80 patients who were treated in 2021–2022; the IInd group included 80 patients who received therapy in 2023–2024. 130 patients (81%) did not have urinary catheters and 30 patients (19%) were previously catheterized. There were 102 men (64%), 58 women (36%). The age of the patients was 23 – 86 years ($M \pm m = 53.4 \pm 3.45$ years). A comparative analysis of the microflora isolated from the urine and urinary catheters of the patients and the results of antibiograms were performed.

Results: in bacteriological examination of urine in 86% of cases, the microbial count exceeded 10⁵ CFU/ml. More than 2 infectious agents were isolated in 30% of cases. In patients of group I, *Escherichia coli* (40%), *Klebsiella pneumoniae* (15%) and *Proteus* spp. (10%) prevailed in the microbial landscape, while in group II a significant increase in the specific gravity of *Enterococcus faecalis* was observed. In catheterized patients, a significant difference in the microbial composition was noted towards more aggressive hospital pathogens. In bacteriological examination in group II, almost 40% of cases revealed a replacement of the microflora with more resistant nosocomial uropathogens – *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*.

Conclusions: the microbial spectrum of urine tended to be replaced by more aggressive and antibiotic-resistant pathogens. In catheterized patients, the risk of nosocomial urinary tract infection is much higher. For empirical antibiotic therapy of complicated UTIs, preference should be given to protected cephalosporins, nitrofurans, fosfomycin and aminoglycosides, the sensitivity to which remained high throughout the study period. Fluoroquinolones and 3rd generation cephalosporins are not recommended for initial therapy as resistance to them is increasing.

Keywords: complicated urinary tract infections, urine, microflora, antibiotic therapy.

ФАКТОРИ РИЗИКУ ІНФАРКТУ МІОКАРДА В ОСІБ МОЛОДОГО ВІКУ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ХАРАКТЕР УРАЖЕННЯ КОРОНАРНИХ АРТЕРІЙ

Лобко М. А.

Науковий керівник: PhD, асистент Павловський Л. Л.

Кафедра внутрішньої медицини №1

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Шипулін В. П.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: інфаркт міокарда (ІМ) є однією з основних причин смертності у світі, і хоча більшість випадків спостерігаються серед пацієнтів похилого віку, останнім часом відзначається тенденція до омолодження захворювання. При цьому ІМ може розвинути без обструкції коронарних артерій, тому важливо дослідити фактори ризику цього захворювання, а також з'ясувати можливі механізми його розвитку.

Мета: проаналізувати частоту виникнення ІМ у пацієнтів молодого віку та порівняти фактори ризику залежно від наявності гемодинамічно значущих стенозів коронарних артерій за даними коронароангіографії (КАГ).

Матеріали та методи дослідження: був проведений ретроспективний аналіз даних історій хвороб та клінічне спостереження за пацієнтами госпіталізованих в лікарню з діагнозом гострий ІМ за період з січня 2024 по січень 2025 року.

Результати: за період з січня 2024 по січень 2025 року, в районну лікарню з діагнозом гострий ІМ було госпіталізовано 304 пацієнта, серед яких 15 (4,9%) віком до 45 років. Більшість пацієнтів до 45 років були чоловічої статі – 13 (86,6%), жіночої – 2 (13,3%). Всім пацієнтам була проведена КАГ, згідно з результатами якої пацієнтів було розподілено на дві групи: перша – пацієнти з гемодинамічно значущими стенозами коронарних артерій (n=9), та друга – пацієнти без гемодинамічно значущих стенозів (n=6).

У першій групі домінували такі фактори ризику, як артеріальна гіпертензія (АГ) – у 9 осіб (100%), 4 з яких (44,4%) не приймало антигіпертензивну терапію та дисліпідемія – у 9 (100%). Стрес відмічали всі пацієнти (100%). Такі шкідливі звички, як тютюнопаління спостерігалось – у 4 (44,4%), зловживання алкоголем – у 2 (22,2%). Надлишкову масу тіла мали 3 особи (33,3%), ожиріння I ступеня – 1 (11,1%), II ступеня – 1 (11,1%). Цукровий діабет 2-го типу діагностовано у 2 пацієнтів (22,2%), фібриляцію передсердь у 3 пацієнтів (33,3%). Обтяжений сімейний анамнез мали 2 пацієнта (22,2%).

У другій групі стрес діагностували у 6 осіб (100%), АГ у 2 осіб (33,3%), які не отримували відповідного лікування, дисліпідемія у 2 осіб (33,3%), надлишкову масу тіла мав 1 пацієнт (16,7%). Серед шкідливих звичок: тютюнопаління – у 3 пацієнтів (50%), зловживання алкоголем – у 3 (50%). Особливу увагу привертає вживання енергетиків – 2 осіб (33,3%) та анаболічних стероїдів – 1 особа (16,7%), адже інфаркт у цих пацієнтів розвинувся за відсутності коморбідної патології.

Висновок: пацієнти молодого віку є в групі ризику розвитку ІМ внаслідок гемодинамічно значущих стенозів, проте у деяких пацієнтів даної категорії ІМ може виникати без обструкції коронарних артерій, що можливо пов'язано з комбінованим впливом різних факторів, а саме: тютюнопаління, зловживання алкоголем, вживання енергетиків та анаболічних стероїдів. Це підкреслює різні патогенетичні механізми розвитку ІМ та вказує на необхідність індивідуалізованих підходів до профілактики та терапії.

Ключові слова: пацієнти молодого віку, інфаркт міокарда, фактори ризику

КОМОРБІДНІСТЬ ТУБЕРКУЛЬОЗУ ЛЕГЕНЬ ТА ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ. ПАТОФІЗІОЛОГІЧНІ ДЕТЕРМІНАНТИ ЗМІН ФАРМАКОДИНАМІКИ ПРОТИТУБЕРКУЛЬОЗНОЇ ТЕРАПІЇ

Матлюк М. П.

Науковий керівник: к.мед.н., доцент Кременська І. Б.

Кафедра патофізіології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Заяць Л. М.

Івано-Франківський національний медичний університет

м. Івано-Франківськ, Україна

Актуальність: туберкульоз (ТБ), провідне інфекційне захворювання, яке із кожним роком набуває все більшої тенденції поширення, характеризується тяжким перебігом та ризиком розвитку множинної лікарської стійкості (МЛС), особливо на тлі супутньої метаболічної патології. Цукровий діабет (ЦД) спричиняє порушення гомеостазу, оскільки хронічна гіперглікемія знижує чутливість рецепторів до лікарських препаратів та підвищує метаболічне навантаження на гепатобіліарну систему, що потребує адаптації терапевтичних схем. Саме тому, дослідження патофізіологічних механізмів цих змін є критично необхідним для запобігання розвитку стійких форм мікобактерій та оптимізації фармакотерапії.

Мета роботи: оцінити вплив ЦД на перебіг протитуберкульозної терапії, аналізуючи патофізіологічні зміни, що спричиняють порушення стандартних схем лікування, з метою вдосконалення терапевтичних підходів при коморбідності. Дослідити фармакобезпечність протитуберкульозних препаратів.

Методи дослідження: ретроспективно проаналізовано 20 історій хвороб пацієнтів з коморбідною патологією. Клініко-лабораторні методи: біохімічний аналіз крові, рентгенографія, бактеріоскопія, посів мокротиння. Оцінено фармакодинаміку протитуберкульозних препаратів та їх взаємодію з ліками для лікування ЦД, ефективність і безпеку терапії за допомогою статистичного методу.

Результати: у дослідженні спостерігалася значна різниця в частоті розвитку МЛС у пацієнтів із ЦД (25% проти 10% без ЦД), що свідчить про підвищену резистентність *Mycobacterium tuberculosis*. Рифампіцин викликав гепатотоксичність у 35% пацієнтів і, у комбінації з метформіном, знижував його ефективність на 28%, що проявлялося диспепсією та алергічними реакціями у 22%. Ізоніазид спричиняв нейротоксичні ускладнення у 40% пацієнтів та взаємодіяв з гіпоглікемічними засобами, знижуючи їх біодоступність у 18% випадків. Етамбутол асоціювався з ретинопатією у 12% хворих і епізодами подагричних нападів у 15%, тоді як піразинамід викликав гіперурикемію у 27% і посилював гепатотоксичність у 20%. Лінезолід характеризувався гематологічною токсичністю (тромбоцитопенія – 18%) та нейропатіями (12%), а взаємодія рифампіцину з метформіном знижувала ефективність останнього на 33%. Крім того, анемія В12 розвивалася у 22% пацієнтів, а дефіцити мікроелементів становили: цинку – 18%, селену – 22%, магнію – 25% та вітаміну D – 30%.

Висновки: отримані дані свідчать про значне погіршення клінічного профілю та необхідність індивідуального підходу та постійного моніторингу для своєчасної корекції терапевтичних схем з метою мінімізації ускладнень і підвищення ефективності лікування.

Ключові слова: туберкульоз легень, цукровий діабет, коморбідність, протитуберкульозна терапія, фармакодинаміка.

НИЗЬКОВУГЛЕВОДНА ДІЄТА В ЛІКУВАННІ ПАЦІЄНТІВ З ОЖИРІННЯМ, СТЕАТОЗОМ ПЕЧІНКИ І ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ

Тоцька А. А.

Науковий керівник: PhD, асистентка Байло А. Є.

Кафедра внутрішньої медицини №1

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Шипулін В. П.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: провівши статистичне дослідження, метаболічний синдром є поширеною проблемою сучасного суспільства. Збільшена кількість простих вуглеводів, жирів, зниження рухливості все частіше призводять до ожиріння, неалкогольної жирової хвороби печінки та інсулінорезистентності, як основних факторів ризику цукрового діабету другого типу. В той час як низьковуглеводна дієта в короточасній перспективі здатна поліпшити метаболічні показники.

Мета роботи: оцінити значення низьковуглеводної дієти в лікуванні дорослого населення з ожирінням, стеатозом печінки та порушенням вуглеводного обміну на основі визначення антропометричних, метаболічних та ультразвукових показників та оцінити можливий вплив на сечовидільну систему.

Методи дослідження: ретроспективне дослідження даних 12 пацієнтів (7 жінок, 5 чоловіків; 22–52 роки), які протягом 3 місяців дотримувалися низьковуглеводної дієти. Проведено оцінку ІМТ, вісцерального та підшкірного жиру (біоімпедансометрія), передньозадного розміру печінки (УЗД), індексу НОМА, глікемії натще, креатиніну, загального холестерину, АЛТ, АСТ.

Результати: після 3-місячного дотримання низьковуглеводної дієти спостерігалось достовірне зниження ІМТ (з $33,83 \pm 4,49$ до $28,33 \pm 3,80$, $p < 0,001$), вісцерального жиру (з $16,13 \pm 2,1$ до $10,58 \pm 1,51$ $p < 0,001$), підшкірного жиру (з $33,5 \pm 4,38$ до $27,33 \pm 4,48$ $p < 0,001$), індексу НОМА ($4,96 \pm 1,88$ до $2,38 \pm 0,56$ $p < 0,01$), рівня глюкози натще (з $6,09 \pm 0,52$ до $5,35$ $p < 0,001$), активності АЛТ (з 89 до 45 $p < 0,005$), а також зменшення розміру правої частки печінки. Рівень загального холестерину, АСТ та креатиніну не змінювався достовірно.

Висновки: низьковуглеводна дієта ефективна для зниження маси тіла, покращення функції печінки та глікемічного контролю; не порушує функцію нирок і може використовуватися як компонент комплексного лікування пацієнтів з метаболічним синдромом.

Ключові слова: низьковуглеводна дієта, метаболічний синдром, ожиріння, неалкогольна жирова хвороба печінки, інсулінорезистентність, ІМТ, вісцеральний жир, підшкірний жир, індекс НОМА.

STRUCTURAL AND SEMANTIC PECULIARITIES OF THE TERMS USED TO DENOTE PURULENT SURGICAL DISEASES

Merkulova V. V.

Scientific Supervisor: PhD, associate professor Lekhnitska S. I.

Chair of Language studies

Head of department: doctor of philology, professor Lytvynenko N. P.

Bogomolets National Medical University.

Kyiv, Ukraine

Relevance: purulent diseases remain common in surgical practice, accounting for about 30% of all cases. Their classification is complex due to variations in localization, pathogenesis, nature, and etiology, which highlights the need for analysis of the structural–semantic features of medical terms.

Purpose of work: to analyze word–formation models, perform semantic classification, and investigate the influence of linguistic–cultural aspects on the formation of terms related to purulent surgical diseases.

Research methods: classification, analysis, comparison. Sources: Kyselova O.H., Lekhnitska S.I., Shpynta G.M. The Latin Medical Language Workbook: Study Guide (Kyiv: Bookplus, 2021) and Workbook for the Practical Course "Latin Language and Medical Terminology" (Kyiv: Bookplus, 2023).

Results: purulent diseases are infectious–inflammatory conditions associated with the accumulation of pus due to microbial flora. Many are designated by the suffixes –itis, itidis, f. (inflammation), e.g., gonitis or –osis, is, f. (process), e.g., pyarthrosis. However, the presence of these suffixes does not always indicate a purulent process. To specify purulent inflammation, compound terms with the prefix py– (Greek pyon – pus) are used, such as pyometritis (Greek metra – uterus) or pyonephrosis (Greek nephron – kidney). Another approach involves the use of the adjective purulentus, a, um (purulent) in combination with the affected anatomical structure, e.g., meningitis purulenta (Greek mening – brain membrane). Greek prefixes such as epi– (above), para– (near), and peri– (around) highlight the localization of purulent inflammation relative to organs, e.g., episcleritis (Latin sclera, ae, f), pericarditis purulenta (Greek cardi– – heart). Terminology also reflects the disease course: localized conditions include abscessus (abscess), furunculus (furuncle), and carbunculus (carbuncle); diffuse conditions include phlegmona (phlegmon), panaricium (whitlow), and are often described with the adjective diffusus, a, um (diffuse). Descriptors like superficialis, e (superficial), profundus, a, um (deep), and acutus, a, um (acute) refine clinical characterization, e.g., otitis purulenta acuta (Greek otos – ear). Some terms reflect the causative agent, e.g., abscessus Staphylococcus, others specify pathogenesis, e.g., thrombophlebitis, itidis, f. (Greek thrombos – blood clot). Beyond their medical meaning, many terms carry metaphorical significance: furuncle (Latin furunculus, i, m – "little thief"), carbuncle (Latin carbo, onis, m – coal), and phlegmona (Greek phlegma – fire), reflecting associations with disease symptoms.

Conclusion: the terminology of purulent surgical diseases is diverse and shaped by anatomical, etiological, and cultural factors. Understanding these structural–semantic patterns is crucial for mastering medical terminology, improving translation accuracy, and supporting effective clinical communication.

Keywords: purulent, Latin, Greek, inflammation, surgery.

CLINICAL OVERVIEW OF GLAUCOMA: PATHOGENESIS, DIAGNOSIS, AND MANAGEMENT STRATEGIES

Rusavskaya S. O.

Supervisor: Doctor of Philosophy, Associate Professor Kolomiets T. V.

Department of Language Training

Head of the Department: Doctor of Philology, Professor Lytvynenko N. P.

Bogomolets National Medical University

Kyiv, Ukraine

Relevance: glaucoma is a chronic, progressive optic neuropathy characterized by elevated intraocular pressure (IOP), damage to the optic nerve, and subsequent visual impairment that can culminate in complete blindness. Under normal physiological conditions, intraocular pressure is maintained at approximately 15 mmHg through the balanced production and outflow of aqueous humor. Disruption of this balance—typically due to impaired outflow—leads to fluid accumulation, increased IOP, and subsequent mechanical and ischemic damage to ocular structures, particularly the optic nerve.

This pathological process compromises the transmission of visual signals from the eye to the brain. Clinically, the disease initially presents as a reduction in overall visual acuity and a narrowing of the visual field, eventually progressing to irreversible blindness if left untreated.

Glaucoma represents one of the leading causes of irreversible blindness globally. According to the World Health Organization, over 76 million individuals worldwide are affected by the condition, with prevalence expected to rise due to population aging and increasing comorbidity rates. While the disease predominantly affects individuals over the age of 40, it may also manifest in younger patients, including children. The most prevalent form, primary open-angle glaucoma (POAG), is especially insidious due to its long asymptomatic phase, contributing to delayed diagnosis and treatment.

The asymptomatic onset of glaucoma presents a major public health challenge, as many patients are diagnosed at advanced stages, when vision restoration is no longer possible. With the demographic shift toward older populations, the growing burden of chronic disease, and generally low public awareness of glaucoma symptoms, the urgency of addressing this condition is intensifying. Early detection and timely intervention remain the cornerstone strategies for preserving visual function and preventing blindness.

Purpose of work: the objective of this study is to consolidate current scientific understanding of the etiology, pathogenesis, and clinical progression of glaucoma; to evaluate the efficacy of diagnostic methodologies; and to review contemporary treatment and prevention strategies. The study also aims to highlight the importance of routine ophthalmologic screening, particularly among high-risk populations.

Research methods: a comprehensive diagnostic approach was used to diagnose glaucoma, which may include the following methods:

- measurement of intraocular pressure (tonometry);
- examination of the fundus;
- examination of the visual field (perimetry);
- optical coherence tomography of the optic nerve

Results: findings confirm that routine measurement of intraocular pressure remains a cornerstone for early glaucoma detection. Optical coherence tomography has demonstrated high diagnostic utility in assessing optic nerve damage and monitoring disease progression.

Current treatment strategies involve a multimodal approach, including pharmacological therapy with IOP-lowering eye drops, laser procedures (e.g., trabeculoplasty), and surgical intervention (e.g., trabeculectomy) in advanced or refractory cases.

Preventive measures should prioritize public education, especially for individuals over the age of 40 with a family history of glaucoma or relevant comorbidities such as diabetes and hypertension.

Conclusions: glaucoma is a multifactorial, progressive disease that requires continuous clinical monitoring and tailored therapeutic interventions. The most effective strategy for managing glaucoma combines early and accurate diagnosis, individualized treatment plans, and active preventive measures. Given the asymptomatic nature of early-stage disease, routine screening in at-risk populations is essential for timely detection and the preservation of vision.

Advances in medical technology continue to improve diagnostic and therapeutic outcomes; however, increasing patient awareness and engagement remains critical to reducing glaucoma-related blindness.

Keywords: glaucoma, intraocular pressure, optic nerve, blindness, open-angle glaucoma, optical coherence tomography.

DIETARY HABITS OF TEENAGE GIRLS AIMING TO LOSE WEIGHT (BASED ON A SURVEY CONDUCTED AT SCHOOL NO.257 “SYNOOZERNA”)

Viazovska Y. I.

Supervisor: Doctor of Philosophy, Associate Professor Kolomiets T. V.

Department of Language Training

Head of the Department: Doctor of Philology, Professor Lytvynenko N. P.

National Medical University named after O. O. Bogomolets

Kyiv, Ukraine

Relevance: the desire to lose weight among teenage girls is often shaped by unrealistic beauty standards and social media trends. As a result, young individuals frequently adopt dangerous diets lacking scientific basis. Such nutritional patterns may lead to physical exhaustion, hormonal imbalance, and long-term health consequences. Understanding these habits is vital for the development of effective health education among adolescents.

Purpose of work: to analyze the eating behavior of teenage girls who aim to lose weight and assess the nutritional adequacy and potential health risks of their chosen dietary patterns.

Research methods: a survey was conducted among students of School No. ..., where participants described their daily diets and eating behaviors. The collected data was analyzed for macronutrient balance, caloric content, and overall nutritional adequacy. The assessment focused on the presence of protein, fats, carbohydrates, and their proportion in the diet.

Results: most participants demonstrated significant nutritional mistakes: critically low protein intake, insufficient complex carbohydrates, and excessive fats from sources considered “healthy” (e.g. avocado, nuts, oil). In many cases, this led to a caloric surplus rather than the intended deficit. Consequences of such diets include menstrual irregularities, swelling due to protein deficiency, slowed metabolism, fatigue, and development of disordered eating behaviors. For example, one commonly reported daily diet included rice cakes with avocado, salad with feta and oil, and snacks like nuts or dried fruits—nutrient-poor and unbalanced. A healthier model diet including lean protein, complex carbohydrates, and moderate fat would support safe and gradual weight loss without negative health effects.

Conclusions: over 90% of surveyed teenage girls attempting weight loss lack basic knowledge of nutrition. Their food choices are strongly influenced by trends rather than science, leading to health risks. Implementing structured nutrition education within school programs is essential to promote informed, sustainable eating habits during adolescence.

Keywords: teenage girls, weight loss, diet, nutrition, health, disordered eating

РОЛЬ ЛАТИНСЬКОЇ МОВИ В СУЧАСНОМУ ТЕРМІНОТВОРЕННІ

Богдан К. О.

Науковий керівник: к.філол.н., доцентка Лехніцька С. І.

Кафедра мовної підготовки

Завідувач кафедри: д.філол.н., професорка Литвиненко Н. П.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: латинська мова є джерелом творення переважної більшості наукових термінів, зокрема, медичних. Оволодіння лексичним складом і елементами граматики латинської мови є важливою передумовою для ефективного оперування термінологічними одиницями, що у свою чергу, сприятиме формуванню загальних та професійних компетентностей майбутнього фахівця.

Мета роботи: дослідити роль латинської мови в сучасному науковому світі та важливість її вивчення для засвоєння і розуміння термінології.

Методи дослідження: описовий, класифікаційний, зіставний. Як матеріали були використані: Kyselova O.H., Lekhnitska S.I., Shpynta G.M. The Latin medical language workbook : study guide / Kyselova O.H., Lekhnitska S.I., Shpynta (Voskoboynuk–Shpynta) G.M. – Kyiv: «Bookplus», 2021. – 116 p.; Робочий зошит до практикума «Латинська мова та медична термінологія» / Кісельова О. Г., Лехніцька С.І., Шпінта Г. М. – 8-е вид., випр. та доп. – К.: «Книга-плюс», 2023. – 132 с.

Результати: основними розділами медичної термінології є: анатомічна, фармацевтична і клінічна. Анатомічна термінологія сформована на лексичному матеріалі латинської мови, зокрема, назви кісток, м'язів, частин тіла (femur, musculus, ligamentum, membrum? spina) є уніфікованими і зрозумілими для медичних фахівців у будь-якій країні світу. Крім того латинськомовний термінологічний матеріал активно використовується для творення найменувань лікарських засобів (Undevit, Vitrum, Corvalmentum, Panadolum, Adrenalinum) і яскраво ілюструє виняткову роль латинської мови в сучасному науковому і професійному комунікативному просторі. В клінічній термінології латинська мова є джерелом формувань термінологічних одиниць, що формують Міжнародний класифікатор хвороб (fractura, dilatatio, distortio). Аналіз виявив, що переважна більшість наукової лексики, особливо в медичній галузі, має латинське походження. Латинськомовний термінологічний матеріал використовується при формулюванні діагнозів, станів, синдромів, симптомів, надаючи змогу лаконічно передати складні медичні поняття.

Висновки: дане дослідження підтверджує, що вивчення латинської мови сприяє кращому розумінню структури та походження сучасних термінів. Використання загальноприйнятих латинських термінів дозволяє ефективно працювати з науковими джерелами і забезпечує взаєморозуміння між лікарями з різних країн.

Ключові слова: латинська мова, наукова термінологія, медична термінологія, найменування лікарських засобів, анатомічна термінологія, клінічна термінологія.

МІЖНАРОДНА ТЕРМІНОЛОГІЯ КАРДІОЛОГІЇ

Волкова Є. О.

Науковий керівник: к.філол.н., доцентка Лехніцька С. І.

Кафедра мовної підготовки

Завідувач кафедри: д.філол.н., професорка Литвиненко Н. П.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: у сучасній медицині латинська мова є мовою професійного спілкування, включаючи таку галузь як кардіологія. У даній галузі є важливою точність формулювання анатомічної локалізації, діагнозу, характеристики патологічних процесів. Тому латинські терміни відіграють ключову роль у підході до опису стану та перебігу хвороби у пацієнтів із захворюваннями серцево-судинної системи.

Мета роботи: дослідити особливості використання міжнародної термінології кардіології, виявити її особливості формування, структури використовуючи аналіз латинських та грецьких терміноелементів.

Методи дослідження: Kyselova O.H., Lekhnitska S.I., Shpynta G.M. The Latin medical language workbook : study guide / Kyselova O.H., Lekhnitska S.I., Shpynta (Voskoboynyk–Shpynta) G.M. – Kyiv: «Bookplus», 2021. – 116 p.; Робочий зошит до практикума «Латинська мова та медична термінологія» / Кісельова О. Г., Лехніцька С.І., Шпінта Г. М. – 8-е вид., випр. та доп. – К.: «Книга-плюс», 2023. – 132 с. Методи: аналіз та порівняння латинських терміноелементів. Використання елементів морфологічного аналізу термінів, які використовуються в медичній практиці.

Результати: аналіз і порівняння кардіологічних термінів, які використовуються в сучасній кардіології мають грецьке або латинське походження. Будова терміноелементів відбувається за типовою схемою словотворення. Утворення назв хвороб відбувається за основною схемою словотворення: корінь (орган або структура) + суфікс, (що вказує на патологічний стан). Найчастіше вживані суфікси: –itis (запалення); –osis (хронічне або дегенеративне захворювання); –pathia (патологія, хвороба неzapального характеру); –stenosis (звуження), –infarctus (інфаркт); –insufficiencia. (недостатність). Наприклад: Cardiomyopathia (кардіоміопатія; грец. cardi(o)–серце + myo– м'яз + pathia – патологія, хвороба неzapального характеру); Pericarditis (перикардит; peri– навколо+ cardio–серце +itis–запалення); Atherosclerosis (Атеросклероз; athero–кашкоподібна маса + scler– твердий + osis – патологічний стан). Назви кардіохірургічних операцій формуються за допомогою грецьких або латинських коренів (що позначають орган або частину тіла) +суфікси –tomya(розтин), –ectomy(видалення), –plastica (відновлення), –stomya (створення отвору). Наприклад: Pericardiocentesis – пункція перикарда для видалення рідини; Peri–(навколо), cardio– (серце), centesis– (прокол) Valvuloplastica– відновлення серцевого клапана Valvulo–(клапан), plastica–(відновлення); Myocardiorrhaphia–ушивання розриву міокарда; Myo–(м'яз) cardio–(серце) rrhaphia–(зшивання). Назви досліджень утворюються за допомогою основ які вказують на: орган (cardio–, vaso–, angio–) + метод дослідження(–graphia– дослідження апаратурне, –scopia–обстеження інструментальне, –metria–вимірювання) Наприклад: Echocardiographia–ультразвукове дослідження серця echo–(звук), cardio–(серце), –graphia(апаратурне дослідження); Angiographia angio–(судина), –graphia–(апаратурне дослідження) Cardiometria cardio–(серце, –metria–(вимірювання). Назви лікарських засобів у кардіології формуються на допомогою грецьких та латинських коренів, суфіксів, префіксів, які вказують на: механізм дії, лікувальний ефект, локалізацію дії. Наприклад: Vasodilatator–засіб для розширення судин, Vaso–(судина), dilatator–(розширювач); Antiarrhythmicum–засіб для лікування аритмії Anti–(проти), arrhythmia–(аритмія); Hypotensivum–засіб для зниження артеріального тиску hypo–(зниження), tension–(тиск); Coronaticum–засіб для покращення кровообігу серця Corona–(коронарні судини), tonicum–(зміцнюючий).

Висновки: у процесі дослідження міжнародної термінології кардіології виявлено, що латинська мова є основою для утворення назв лікарських засобів, медичних діагнозів та методів обстеження у цій галузі. Латинські корені та суфікси дозволяють створити точні і універсальні терміни, які використовуються у міжнародному спілкуванні між фахівцями в галузі кардіології. Правильне розуміння та використання латинських термінів допомагає лікарям, науковцям, студентам у їхній щоденній практиці, а також забезпечує ефективну передачу знань і досягнень у кардіології.

МІЖНАРОДНА ГРЕКО-ЛАТИНСЬКА ТЕРМІНОЛОГІЯ ХІРУРГІЇ ТА ТРАВМАТОЛОГІЇ: ІСТОРІЯ ФОРМУВАННЯ ТА СТРУКТУРНО-СЕМАНТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

Овчаренко Р. Т.

Науковий керівник: к.філол.н., доцентка Лехніцька С. І.

Кафедра мовної підготовки

Завідувач кафедри: д.філол.н., професорка Литвиненко Н. П.

*Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Актуальність: міжнародна медична термінологія, що базується на латинських та грецьких елементах, є мовним фундаментом фахової комунікації в медицині. Знання походження, структури та семантики термінів хірургії й травматології дозволяє майбутнім лікарям глибше розуміти сутність клінічних процесів, чітко формулювати діагнози та методи лікування, а також ефективно взаємодіяти з міжнародною медичною спільнотою.

Мета роботи: мета роботи: полягає в комплексному аналізі термінологічних найменувань хірургії та травматології і класифікації термінів за структурно-семантичними ознаками та етимологічним значенням.

Методи дослідження: Kyselova O.H., Lekhnitska S.I., Shpynta G.M. The Latin medical language workbook : study guide / Kyselova O.H., Lekhnitska S.I., Shpynta (Voskobojnyk–Shpynta) G.M. – Kyiv: «Bookplus», 2021. – 116 p.; Робочий зошит до практикума «Латинська мова та медична термінологія» / Кісельова О. Г., Лехніцька С.І., Шпінта Г. М. – 8-е вид., випр. та доп. – К.: «Книга-плюс», 2023. – 132 с. Анатомія людини Головацький А.С, Черкасов В.Г. Том1/ Том2 2017

Результати: проведений аналіз свідчить, що медична термінологія хірургії та травматології складається з:

- анатомічних термінів (переважно латинського походження),
- клінічних термінів (значна частина має грецьке походження),
- назв хірургічних втручань (утворені за описовим принципом),
- інструментів (терміни латинського або грецького походження, інколи епоніми),
- епонімічних назв патологій, процедур, апаратів.

Основу термінотворення складають грецькі корені (oste-, arthr-, myo-, cardio-) та латинські корені (vena, nervus, musculus), а також типові суфікси (-itis, -osis, -algia, -ectomy) і префікси (hyper-, hypo-, intra-, sub-). Частина термінів має гібридну природу (поєднання латинських і грецьких основ), що засвідчує інтегративний характер сучасної термінології.

Близько 55% досліджених термінів мають грецьке походження, зокрема серед діагнозів та методів лікування (arthrosis, anaesthesia, haemorrhagia). Латинські терміни становлять близько 30%, здебільшого це анатомічна термінологія (fractura, sutura, vena). Решта 15% – змішаного або епонімічного походження (операція Ілізарова, хвороба Пертеса, триада Бека).

Найпоширенішими епонімами є назви патологій (хвороба Шляттера, хвороба Маллорі–Вейсса), переломів (перелом Коллеса, Монтеджіа), хірургічних інструментів і апаратів (апарат Ілізарова).

Висновки: терміносистема хірургії та травматології є складним багаторівневим утворенням із чіткою структурно-семантичною організацією. Її формування відображає історичний поступ медичної науки від античності до сучасності. Глибоке знання міжнародної термінології сприяє якісній підготовці фахівців, забезпечує професійну комунікацію та є основою безпечного і ефективного лікувального процесу. Вивчення структурно-семантичних особливостей термінів є важливою ланкою у професійному становленні майбутнього лікаря-хірурга.

ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ОСТЕОЛОГІЧНИХ ТЕРМІНІВ, ЩО ОПИСУЮТЬ ТАКІ АНАТОМІЧНІ УТВОРЕННЯ ЯК SULCUS TA HIATUS

Первунінський Т. А.

Науковий керівник: старша викладачка Гера Є. В.

Кафедра мовної підготовки

Завідувач кафедри: д.філол.н., професорка Литвиненко Н. П.

*Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Актуальність: володіння анатомічними термінами остеології є однією з базових компетенцій фахівців у сфері медицини, оскільки це сприяє діагностиці та моніторингу стану кісткової системи. В умовах сучасних глобалізаційних процесів володіння анатомічною термінологією англійською, латинською та рідною мовами є важливим елементом для ефективної міжнародної комунікації та співпраці.

Мета роботи: проаналізувати особливості будови остеологічних термінів у латинській та англійській мовах, що позначають такі анатомічні утворення, як sulcus і hiatus.

Матеріали дослідження: міжнародна анатомічна термінологія за редакцією В. Г. Черкасова, І. І. Бобрика, Ю. Й. Гумінського та О. І. Ковальчука; остеологічна термінологія за Міжнародною анатомічною термінологією І. І. Бобрика під редакцією В. Г. Ковешнікова; а також розділ 2 частини 2 "Terminologia Anatomica" Федеративної Міжнародної Програми з Анатомічної Термінології (FIPAT).

Результати: аналіз особливостей будови термінів, що описують борозни в латинській та англійській мовах, ілюструє, що їхня структура ґрунтується на різних синтаксичних моделях, адаптованих відповідно до граматичних норм кожної мови.

В анатомічній термінології латинські терміни виступають первинними та стандартизованими одиницями, які слугують основою міжнародної наукової номенклатури. Водночас терміни, адаптовані в українській та англійській мовах, є похідними утвореннями, що можуть варіюватися відповідно до граматичних та термінологічних особливостей національних мовних систем.

У ході дослідження було проаналізовано 48 термінів, що містять компонент "борозна" в латинській, українській та англійській анатомічній термінологіях. Більшість латинських термінів, що описують sulcus та утворені за принципом узгодженого означення, мають синтаксичну структуру sn+an (іменник + прикметник), а саме sulcus+an, яка в англійській мові трансформується у відповідну конструкцію adj + noun. (adj.+groove) Така модель характерна як для двослівних, так і для багатослівних термінів, у яких прикметники семантично та синтаксично узгоджуються з іменниками.

Синтаксична структура неузгодженого означення (sn+sg, іменник + іменник у родовому відмінку), а саме sulcus+sg у латинській мові має два основні еквіваленти в англійській термінології: noun+of+noun та noun+for+noun. Така трансформація спостерігається як у двослівних, так і в багатослівних термінах, де залежний компонент передається через прийменникові конструкції, що відображають приналежність або функціональне призначення відповідного анатомічного утворення.

У випадку анатомічної приналежності борозни до конкретної остеологічної структури (кістки), латинська термінологія застосовує синтаксичну модель genitivus possessivus (родовий відмінок на позначення приналежності). Наприклад, борозна крилоподібного гачка – sulcus hamuli pterygoide – groove of pterygoid hamulus (борозна знаходиться на крилоподібному гачку, структури, що належить клиноподібній кістці черепа).

Натомість, коли борозна слугує місцем проходження або прикріплення дотичної анатомічної структури, латинська термінологічна парадигма звертається до моделі genitivus objectivus (родовий відмінок об'єктних відношень). Наприклад, борозна підключичного м'яза – sulcus musculi subclavii – groove for subclavius muscle (у борозні пролягає така структура, як підключичний м'яз).

Диференціація зазначених функціональних характеристик зумовлює вибіркове вживання відповідних прийменників в англійській анатомічній номенклатурі: прийменник "of" корелює з genitivus possessivus, а прийменник "for" – з genitivus objectivus.

Аналогічна закономірність встановлена також і в термінах на позначення такої структури, як розтвір(hiatus).

Висновки: результати дослідження мають не лише теоретичне, але й практичне значення, оскільки розуміння структурних моделей термінотворення сприяє більш точному засвоєнню та перекладу медичної термінології, що є особливо актуальним для студентів–медиків та їх ефективній міжнародній науковій комунікації у подальшому.

Ключові слова: анатомічна термінологія, остеологія, sulcus, hiatus.

ЕВОЛЮЦІЯ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТЕРМІНОЛОГІЇ ГЕЛЬМІНТІВ ТА ГЕЛЬМІНТОЗІВ У МЕДИЧНІЙ ПРАКТИЦІ: ВІД КЛАСИЧНИХ ПОНЯТЬ ДО СУЧАСНИХ ВИЗНАЧЕНЬ

Хмара А. О.

Науковий керівник: к.філол.н., доцентка Лехніцька С. І.

Кафедра мовної підготовки

Завідувач кафедри: д.філол.н., професорка Литвиненко Н. П.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: точне розуміння та коректне вживання термінології і номенклатури, що складає систему понять і найменувань гельмінтології, забезпечує уникнення проблем у процесі діагностики, лікування та профілактики гельмінтозів. Латинська термінологія є не лише мовним інструментом науки, а й важливим засобом міждисциплінарної уніфікації знань. Саме тому важливо, щоб кожен, хто займається дослідженням гельмінтології, мав чітке розуміння, як і чому з'являються та змінюються ці терміни.

Мета роботи: проаналізувати еволюцію термінології гельмінтозів, починаючи від найпростіших понять до сучасних точних визначень, а також зрозуміти, як стандартизація цих термінів сприяє покращенню наукової комунікації та медичній практиці.

Методи дослідження: порівняльно–описовий та етимологічний аналізи. Kyselova O.H., Lekhnitska S.I., Shpynta G.M. The Latin medical language workbook: study guide / Kyselova O.H., Lekhnitska S.I., Shpynta (Voskoboynyk–Shpynta) G.M. – Kyiv: «Bookplus», 2021. – 116 p.; Робочий зошит до практикума «Латинська мова та медична термінологія» / Кісельова О. Г., Лехніцька С.І., Шпінта Г. М. – 8–е вид., випр. та доп. – К.: «Книга–плюс», 2023. – 132 с. Catalogue of Life. Search Results for Accepted and Provisionally Accepted Species [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.catalogueoflife.org/data/search?TAXON_ID=N&rank=species&status=accepted&status=provisionally%20accepted – Дата звернення: [12.04.2025].

Результати: еволюція термінології гельмінтів та гельмінтозів у медичній практиці має глибоке історичне коріння і водночас тісно пов'язана з сучасними нормами класифікації та мовної уніфікації. Історично перші спроби описати паразитичних червів з'явилися ще в працях давньогрецьких та римських лікарів. Наприклад, слово *helminthos* у грецькій мові означало загалом «черв'як», тоді як *ascaris* використовувалося для позначення круглих черв'яків. У латинській мові прижилися терміни, які або прямо описували морфологічні ознаки паразитів (наприклад, *Taenia* – стрічка), або походили з грецької і латинізувалися, зберігаючи граматичну структуру латинської мови.

Сучасна наукова номенклатура регулюється Міжнародним кодексом зоологічної номенклатури (ICZN), який встановлює правила іменування тварин, зокрема й паразитичних черв'яків. Згідно з міжнародним кодексом усі наукові назви гельмінтів повинні бути латинізованими, складатися з двох частин – назви роду і назви виду – та відповідати правилам граматики латинської мови. Наприклад, *Trichuris trichiura* – це назва, що в перекладі з грецької означає «волосохвостий», яка описує зовнішній вигляд паразита. Також чудовий приклад: *Enterobius vermicularis* – «той, хто живе в кишці, черв'як».

Для назв родів (Genus) використовуються закінчення –us, –a, –um або –is, –ella, залежно від роду іменника (*Trichinella*, *Echinococcus*, *Ascaris*, *Taenia*). Назви родин (Familia) завершуються на –idea (*Trichuridae*, *Opisthorchiidae*, *Taeniidae*), порядків (Ordo) – на –ida (*Cyclophyllida*, *Ascaridida*, *Strongylida*), що дозволяє швидко орієнтуватися в таксономічному положенні організму.

Для назв захворювань, що спричиняються певним видом гельмінтів, створюються окремі найменування, які базуються на назві роду паразита з додаванням суфікса –osis або –iasis. Наприклад, Taeniasis позначає інфекцію, викликану паразитом роду Taenia, Trichinellosis – хвороба, яку спричиняє Trichinella, або ж Echinococcosis – викликає Echinococcus, чи Ancylostomiasis – зумовлює Ancylostoma, а Ascariasis – інвазія аскаридами.

Досить часто у найменування закладається додатковий зміст для підсилення характеристики кожного окремого виду. Наприклад, Echinococcus multilocularis буквально означає «багатокамерний їжачковий черв'як», що вказує на характерну форму його личинкових кіст. Назва Opisthorchis felinus містить грецькі елементи, які описують розміщення яєчок паразита ближче до заднього кінця тіла, а також його відкриття у котів. Також найменування можуть бути пов'язані з географічними назвами або іменами відомих дослідників, як, наприклад, у випадку з найменуванням Schistosoma mansoni, що названа на честь Патріка Менсона («батька» сучасної паразитології).

Висновки: еволюція термінології, що являє собою систему понять і найменувань гельмінтів і гельмінтозів, є не лише видозміною термінологічних і номенклатурних позначень, а поступовим переходом від описової, подекуди народної номенклатури, до точної, науково обґрунтованої системи, зберігаючи історичний контекст. Правильне розуміння і точне використання термінів гельмінтозів є надважливим для студентів медичних ЗВО і лікарів, забезпечуючи точність визначення діагнозу та подальше ефективне лікування. Адже навіть зміна одного складника в назві виду може суттєво вплинути на розуміння процесу зараження, а отже, й на вибір лікувальної стратегії.

ЛАТИНСЬКА ТА ГРЕЦЬКА МОВА ЯК ОСНОВА ТЕРМІНОТВОРЕННЯ НАЙМЕНУВАНЬ БІЛКІВ

Шведюк В. С.

Науковий керівник: к.філол.н., доцентка Лехніцька С. І.

Кафедра мовної підготовки

Завідувач кафедри: д.філол.н., професорка Литвиненко Н. П.

*Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Актуальність: латинська мова має значний вплив на формування сучасної наукової термінології, зокрема, в галузі біології на творення найменувань для ідентифікації та орієнтування в біологічних молекулах. Оскільки даний процес передбачає створення термінів, що відображають функції, структуру та походження білків, і є основою для міжнародної комунікації. Таким чином аналіз закономірностей латинського словотворення найменувань білків стає необхідною умовою для подальшого розвитку даної галузі.

Мета роботи: охоплює аналіз назв білків з обґрунтуванням їхнього походження, а також виявлення закономірностей і специфічних особливостей формування таких найменувань.

Методи дослідження: методи дослідження поєднують аналіз сучасних біологічних термінів, особливостей латинськомовного словотвору, а також принципів систематизації назв білків. Kyselova O.H., Lekhnitska S.I., Shpynta G.M. The Latin medical language workbook : study guide / Kyselova O.H., Lekhnitska S.I., Shpynta (Voskoboynuk–Shpynta) G.M. – Kyiv: «Bookplus», 2021. – 116 p.; Робочий зошит до практикума «Латинська мова та медична термінологія» / Кісельова О. Г., Лехніцька С.І., Шпінта Г. М. – 8-е вид., випр. та доп. – К.: «Книгаплюс», 2023. – 132 с..

Результати: в межах дослідження був проаналізований вплив латинської мови на формування сучасної термінології та словотворення і було з'ясовано, що латинська мова продовжує відігравати ключову роль у сучасному терміноутворенні. Використання латинськомовного термінологічного матеріалу забезпечує точність та універсальність у медицині, у тому числі і в сфері біохімії та молекулярної біології. Також було з'ясовано, що латинські терміни для позначення білків здебільшого використовують стандартні моделі словотворення, засновані на поєднанні латинських або грецьких коренів та суфіксів, які вказують на функцію, походження,

структуру терміна. Найчастіше зустрічаються у найменуваннях такі суфікси: –in–(um) – вказує на білкову природу; –as–(um) – на ферменти; –gen – вказує на білки, які спричиняють утворення продукції певних речовин. Терміноелемент –globulin – використовується для позначення білків, які мають глобулярну (кулясту) структуру. Ключове значення використання латинськомовного термінологічного матеріалу у термінотворенні можна відстежити на такому прикладі: Insulinum, де Insul – терміноелемент походить від лат. острів (оскільки, інсулін виробляється в острівцях Лагерганса) і суфікс –in–(um), що вказує на походження білка, а саме, з клітин–острівців. Lactasum, де lact – терміноелемент, утворений від лат. молоко і суфікс as(um), що вказує на ферменти, зокрема, на фермент, який розщипляє лактозу. Collagenum містить терміноелемент colla – від лат. colla – клей або сполучна тканина і гр. –genum і вказує на речовину, що утворюється або генерується, тобто речовина, що утворює клей (колаген присутній у складі еластичних тканин та додає міцності та еластичності). Keratinum містить гр. терміноелемент keras – ріг або рогова речовина та –in–(um) – суфікс, що позначає його локалізацію, а саме волосся, нігті.

Висновки: отже, використання латинських та грецьких коренів та суфіксів для створення наукових термінів й досі залишається найефективнішим способом номінації, оскільки уникає мовного бар'єру в науковій спільноті, шляхом створення чітких та зрозумілих конструкцій, що сприяє розвитку науки і комунікації серед дослідників по всьому світу.

Ключові слова: білки, терміноелемент, термінотворення, латинське та грецьке походження.

EXPLORING THE PHARMACOKINETICS OF IANALUMAB AND HYDROXYCHLOROQUINE: A HYBRID APPROACH TO NOVEL AND ESTABLISHED THERAPIES USING IN SILICO MODELING

Hajar Ezzahraoui

Scientific supervisor: associate professor, Candidate of Pharmaceutical sciences Violetta Narokha

Department of Medical Chemistry and Toxicology

Head of the Department: Doctor of Medical Sciences, Professor Iryna Nizhenkovska

Bogomolets National Medical University

Kyiv, Ukraine

Relevance: autoimmune diseases need long-term immune control. Hydroxychloroquine (HCQ), a disease-modifying antirheumatic drug, and Ianalumab, a novel monoclonal antibody targeting B-cell activating factor, have distinct mechanisms. HCQ modulates immunity via lysosomal accumulation and Toll-like receptor inhibition, while Ianalumab depletes B cells by blocking B-cell activating factor survival signals. Co-administration may offer synergistic benefits. Understanding their pharmacokinetic (PK), pharmacodynamic (PD), and drug-drug interactions (DDIs) is crucial for optimizing combination therapy.

Purpose of the work: to characterize the PK profiles *in silico* of HCQ and Ianalumab and in combination for autoimmune disease treatment.

Objectives. 1. To define absorption, distribution, metabolism, and excretion profiles (PK characterization); 2. To compare PK properties; 3. To evaluate potential PK interactions during co-administration (DDIs) of HCQ and Ianalumab.

Research methods: Physiologically based pharmacokinetic (PBPK) modelling was conducted by PK-Sim and MoBi (from Open System Pharmacology). PK properties from literature, clinical trials, and regulatory reports were used to develop independent PBPK models *in silico*.

Results: HCQ PK model shows $C_{max} \sim 50$ ng/ml at 3 hours, indicating rapid oral absorption. Simulated half-life (2.24 days) was shorter than clinical data (22–55 days), suggesting modeling limits for tissue accumulation. High clearance supports acute-phase immunomodulation.

Ianalumab PK model shows $t_{1/2} = 314.31$ hours, low clearance 1.58×10^{-3} ml/min/kg, and limited volume of distribution 42.95 ml/kg. Extended exposure supports long-term B-cell suppression in chronic autoimmune diseases.

Comparison of PK profiles provide rapid absorption, short $t_{1/2}$ for early-phase modulation. For HCQ and slow clearance for Ianalumab. HCQ offers immediate suppression; Ianalumab sustains control. DDIs assessment suggests no notable exposure changes with combined use.

Conclusions: HCQ and Ianalumab show complementary PK profiles. HCQ enables rapid, short-term action; Ianalumab provides sustained B-cell control. While no PK interaction was noticed, combined immunosuppression risk needs oversight.

Keywords: Hydroxychloroquine, Ianalumab, pharmacokinetic, PK-Sim, MoBi.

GAS CHROMATOGRAPHY–MASS SPECTROMETRY METHODS OF RESEARCHING PESTICIDES CONTENT IN MEDICINAL PLANT RAW MATERIALS

Kharlampovych S. A.

Scientific Supervisor: Doctor of Pharmacy, Professor Welchinska O. V.

Department of Medicinal Chemistry and Toxicology

Head of the Department: Doctor of Medical Sciences, Professor Iryna Nizhenkovska

Bogomolets National Medical University

Kyiv, Ukraine

Relevance: Breckland thyme (*Thymus serpyllum*) is a herbal medicine that is often used in pharmaceutical practice due to its wide range of pharmacological properties. Thyme-based medicines are often used as an antiseptic, anthelmintic, diuretic, tonic, carminative, antispasmodic, expectorant, sedative, tonic, anticholesterolemic, immunostimulating and analgesic. Therefore, it is very important to study the purity of this plant for the presence of pesticides that can accumulate in it. The European Pharmacopoeia gives us clear limits for the norm for pesticides. Since their toxicity can have a direct impact on human health, it is necessary to use highly accurate methods for research in order to be able to control the quality and assess the safety of the medicinal plant raw material *Thymus serpyllum*.

Objective: to investigate the purity of the medicinal plant raw material *Thymus serpyllum* and determine the level of pesticides in it.

Materials and methods: collected in the territory of Volyn Polissya samples of plant material *Thymus serpyllum*, air-dried and mechanically crushed. Sample preparation method QuEChERS, GC–MS, chromatograph Thermo Fisher Scientific Trace 1610 with mass spectrometer ISQ Single Quadrupole MC.

Results and their discussion: using a Thermo Fisher Scientific Trace 1610 Chromatograph with an ISQ Single Quadrupole MC mass spectrometer, residues of three pesticides were detected in *Thymus serpyllum* samples. The results were compared with the European Pharmacopoeia (2.8.13) data on pesticides content in herbal medicines.

1. DDT (1,1,1-trichloro-2,2-bis(4-chlorophenyl)ethane) was detected at a concentration of 0.04 mg/kg, which is significantly below the European Pharmacopoeia limit of 1.0 mg/kg.
2. Chlordane was detected at a concentration of 0.02 mg/kg, which is below but closer to the European Pharmacopoeia limit of 0.05 mg/kg.
3. Malathion was detected at a concentration of 0.01 mg/kg, which is below the European Pharmacopoeia limit of 1.0 mg/kg.

The sample was also tested for the presence of pesticides such as Hexachlorcyclohexane, Lindan, Diazinone, and Primiphos methyl. According to the results, these pesticides were not detected in the tested sample.

Conclusions: based on the results of our study of the purity of medicinal plant raw materials *Thymus serpyllum* for the presence and level of pesticides, we can confidently say that this plant can be considered safe for use in medicine, since the detected pesticides do not exceed the permissible limit. However, it is worth paying attention to Chlordane, since even half of the permissible level indicates the need for additional research into the vegetation of this area.

Key words: *Thymus serpyllum*, GC–MS, chromatography, pesticides.

РОЗРОБКА ТА ВАЛІДАЦІЯ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНОГО МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ СПІРОНОЛАКТОНУ

Ковальова А. В

Науковий керівник: к.фарм.н., доцент Афанасенко О. В.

Кафедра хімії ліків та лікарської токсикології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Ніженковська І. В.

*Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Актуальність: в сучасному світі фармацевтична промисловість постійно проявляє інтерес до лікарських речовин та їхніх досліджень. Спіронолактон є калійзберігаючим діуретичним засобом, який використовується для лікування набряку внаслідок застійної серцевої недостатності. На сьогоднішній день існує потреба в розробці точного та ефективного методу аналізу даної речовини.

Мета роботи: розробити та оптимізувати метод визначення спіронолактону за допомогою спектрофотометрії в АФІ та таблетованій лікарській формі.

Методи дослідження: уф-спектрофотометрія, вимірювалась оптична густина розчинів що довжина хвилі 238,0 нм ($A_{\max}$). Готовили розчини ФСЗ з концентрацією 20 мкг/мл та проводили розведення в діапазоні 1–16 $\mu\text{g/ml}$ для побудови калібрувального графіка. Досліджували вміст спіронолактону в лікарській формі Tablets – Spironol 50 mg методом спектрофотометрії, а також паралельно методом зворотної броматометрії.

Результати: при побудові калібрувального графіку коефіцієнт кореляції регресійної прямої склав 0.9958. Результати дослідження спіронолактону в таблетках методом спектрофотометрії представлено в таблиці:

	Weight [g]	A	Concentration [$\mu\text{g/ml}$]	Marked [g]	Contents in average weight [g]	deviation from the declared value [%]
1	0.1991	0.657	8,283	0.0414	0.0508	1.51
2	0.2097	0.658	8,295	0.0415	0.0483	–3.48
3	0.2029	0.618	7,420	0.0371	0.0446	–10.77
4	0.2095	0.641	7,930	0.0397	0.0462	–7.64
5	0.2162	0.671	8,585	0.0429	0.0484	–3.11
6	0.1971	0.627	7,618	0.0381	0.0472	–5.69
7	0.2071	0.633	7,738	0.0387	0.0456	–8.83
8	0.2305	0.730	9,891	0.0495	0.0524	4.70
9	0.2155	0.669	8,539	0.0427	0.0483	–3.31
10	0.2032	0.637	7,847	0.0392	0.0471	–5.77

У розробленому аналітичному методі спостерігалася лінійність із коефіцієнтом кореляції 0.9958 у діапазоні концентрацій від 1 мкг/мл до 16 мкг/мл. Прецизійність методу для спіронолактону при рівні концентрації 20 мкг/мл була в межах 98,6%–100,6%. Точність запропонованого аналітичного методу була підтверджена за допомогою досліджень на відновлення, результати яких виражені у відсотках відновлення і знаходилися в межах 93.9%–103,08%. Значення стандартного відхилення та коефіцієнта варіації були задовільними, що свідчить про точність аналітичного методу.

Висновки: запропонований аналітичний метод для визначення спіронолактону, представлений у цій роботі, забезпечує простий, неформальний, швидкий, стабільний, точний, прецизійний, надійний, економічний, ефективний за часом та зручний спосіб аналізу спіронолактону з використанням УФ-спектрофотометра при максимальній довжині хвилі поглинання ($\lambda_{\max}$) 238,0 нм. Дослідження внутрішньоденної та міжденної прецизійності проводилися шляхом аналізу зразків спіронолактону у різні часові інтервали протягом одного дня та в різні дні відповідно. Стандартне відхилення для внутрішньоденної та міжденної прецизійності були менше 2, що вказує на високу прецизійність запропонованого методу.

Ключові слова: уф–спектрофотометрія, спіронолактон, стандартний розчин, довжина хвилі, прецизійність, абсорбція.

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА КІЛЬКІСНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ТРИПТОФАНУ У СКЛАДІ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ДОБАВОК МЕТОДОМ ВИСОКОЕФЕКТИВНОЇ РІДИННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ

Колєснікова К. Р.

Науковий керівник: к.пед.н., асистент Бут І. О.

Кафедра хімії ліків та лікарської токсикології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Ніженковська І. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: триптофан – це незамінна амінокислота, яка виконує важливі функції в організмі людини. Оскільки він не синтезується в організмі, його потрібно отримувати з їжею або добавками. Дієтичні добавки з триптофаном мають велике значення для підтримки здоров'я, оскільки дана амінокислота є попередником серотоніну – нейромедіатора, що відповідає за настрій, сон і загальне самопочуття. Триптофан відіграє ключову роль у роботі нервової системи, метаболізмі, синтезі білків та гормонів, а також підтримці імунітету.

Важливим питанням є контроль якості та стандартизація біологічно активних добавок, у тому числі з триптофаном, для запобігання фальсифікаціям складу добавок та безпеки для споживачів.

Мета роботи: розробити методику ідентифікації та кількісного визначення триптофану у складі біологічно активних добавок.

Методи дослідження: метод високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ), стандартний зразок *l*-триптофану, два зразки дієтичних добавок.

Результати: проаналізувавши вже наявні методи контролю якості триптофану як активного фармацевтичного інгредієнта, для дослідження було обрано метод ВЕРХ, що є високоточним та відтворюваним, швидким, має високу розподільну здатність, можливість використання різних детекторів. В ході дослідження були підібрані оптимальні умови хроматографування: колонка XBridge Shield RP, 150 x 4,6 мм, 3,5 мкм, детектування за довжини хвилі – 248 нм, швидкість рухомої фази – 1,0 мл/хв, об'єм інжекції – 10 мкл, температура термостату колонки – 35 °С. Хроматографічне розділення проводили при градієнтному елююванні з використанням рухомої фази А – натрій ацетат тригідрату, розчиненого у воді та триетиламіні, рН розчину до значення 5,05 доводили фосфорною кислотою та рухомої фази В – ацетонітрил: вода (60 : 40). Для підвищення розподільної здатності проводилась реакція дериватизації. Хроматографували по 10 мкл, контрольного розчину, розчину порівняння та випробовуваного розчину (одержаних після дериватизації). Час утримування піку *l*-триптофану на отриманих хроматограмах близько 4,5 хв. Хроматографічна система згідно розділу 2.2.46 Державної Фармакопеї України є придатною і відповідає необхідним критеріям. Були проведені розрахунки кількісного вмісту амінокислоти у складі обраних зразків.

Висновки: таким чином, проведене дослідження свідчить про можливість застосування методу ВЕРХ для ідентифікації та кількісного аналізу триптофану у складі біологічно активних добавок.

Ключові слова: триптофан, біологічно активні добавки, метод ВЕРХ, ідентифікація, кількісне визначення.

МЕТОДИКА КІЛЬКІСНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ІБУПРОФЕНУ ТА ФЕНІЛЕФРИНУ ГІДРОХЛОРИДУ В КОМБІНОВАНІЙ ТАБЛЕТОВАНІЙ ЛІКАРСЬКІЙ ФОРМІ

Коляда О. В.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Ніженковська І. В.

Кафедра хімії ліків та лікарської токсикології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Ніженковська І. В.

Національний Медичний Університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: на даний час відсутня фармакопейна монографія, що містить методики контролю діючих речовин – ібупрофену та фенілефрину гідрохлориду у двокомпонентному лікарському засобі. Через відсутність методики для визначення кількісного вмісту обох сполук у комбінованій таблетованій лікарській формі спочатку розділяють між собою її компоненти – ібупрофен та фенілефрину гідрохлорид з послідовним дослідженням піків на хроматограмах. Запропонована методика дозволяє визначати кількісний вміст ібупрофену та фенілефрину гідрохлориду на одній ВЕРХ хроматограмі без використання фільтрів, що робить дослідження значно дешевшим.

Мета: розробити універсальну селективну методику для одночасного визначення кількісного вмісту діючих речовин ібупрофену та фенілефрину гідрохлориду в двокомпонентному комбінованому лікарському засобі.

Методи дослідження: ВЕРХ.

Результати: для дослідження методики розглядалися валідаційні характеристики: правильність, збіжність, специфічність, лінійність, діапазон застосування. Умови придатності хроматографічної системи виконуються: коефіцієнт симетрії піка не більше 2,5 % й збіжність не більше 0,67% (відповідно до ДФУ 2.2.46). Спектр поглинання стандартного розчину відповідає спектрам поглинання ібупрофену та фенілефрину гідрохлориду у випробовуваному розчині. Специфічність методики: на хроматограмах розчинника не спостерігають піки, що мають часи утримання, які співпадають або близькі до часу утримання піка ібупрофену (≈ 10 хв) та фенілефрину (≈ 4 хв) на хроматограмах стандартного розчину ібупрофену та фенілефрину гідрохлориду і випробовуваного розчину, тобто інтерференція відсутня і піки розчинника не впливають на такі діючих речовин. Номінальні концентрації розчинів лінійні. Стандартний розчин ібупрофену та фенілефрину гідрохлориду і випробовуваний розчин стабільні в часі. Співвідношення площ піків випробовуваного розчину до площ піків стандартного розчину стабільне. Збіжність: відносний довірчий інтервал не перевищує критичного значення довірчого інтервалу для збіжності результатів. Правильність: систематична похибка відповідає незначущості. Результати контролю серії одного з двокомпонентних комбінованих лікарських засобів, який містить ібупрофен та фенілефрин гідрохлориду й поширений на ринку України, за запропонованою методикою у дослідженні були порівняні з результатами наведеними в сертифікаті серії цього лікарського засобу й показали високу відповідність, що свідчить про надійність методики.

Висновки: встановлені та висвітлені у дослідженні фактори утримання ібупрофену та фенілефрину гідрохлориду, проведена валідація методики одночасного визначення кількісного вмісту діючих речовин ібупрофену та фенілефрину гідрохлориду, результати валідації запропонованої методики відповідають даним, зазначеним у сертифікаті виробника.

Ключові слова: ібупрофен, фенілефрину гідрохлорид, високоефективна рідинна хроматографія, адсорбційна спектрофотометрія.

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА КІЛЬКІСНОГО ВИЗНАЧЕННЯ β -АЛАНІНУ У СКЛАДІ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ТА ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК МЕТОДОМ ВИСОКОЕФЕКТИВНОЇ РІДИННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ

Ларкіна О. Р.

Наукові керівники: к.фарм.н., асистент Бурмака О. В., к.пед.н., асистент Бут І. О.

Кафедра хімії ліків та лікарської токсикології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Ніженковська І. В.

*Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Актуальність: β -аланін (бета-аланін) – це природна амінокислота, яка має важливе значення для біологічних процесів. Основна його роль полягає в синтезі карнозину – дипептиду, що складається з бета-аланіну та гістидину. Карнозин має антиоксидантні властивості – захищає клітини від процесів окиснення та вільних радикалів, бере участь у нейропротекції, захищаючи нейрони від дегенеративних процесів; сприяє покращенню анаеробної продуктивності, особливо під час високоінтенсивних короткотривалих фізичних вправ. Крім того, β -аланін у складі лікарських засобів призначається для лікування та профілактики клімактеричного синдрому у жінок. Він знижує вивільнення гістаміну, який відповідає за розширення судин і виникнення припливів жару. Завдяки цьому засіб ефективно регулює терморегуляцію без впливу на рівень естрогену. В Україні представлено широкий асортимент дієтичних добавок з бета-аланіном від різних виробників. Контроль якості дієтичних добавок є важливим для забезпечення безпеки, ефективності та відповідності заявленому складу. Оскільки дієтичні добавки не є лікарськими засобами, вони не підлягають належній перевірці та сертифікації.

Мета роботи: розробити методику ідентифікації та кількісного визначення β -аланіну як компонента лікарських засобів та дієтичних добавок методом високоефективної рідинної хроматографії.

Методи дослідження: метод високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ).

Результати: для розробки експериментальної методики було обрано метод ВЕРХ. Дослідження було проведене із використанням аналітичної системи «Agilent 1200». Підібрано умови хроматографування: колонка – XBridge Shield RP, 150 x 4,6 мм, 3,5 мкм; швидкість рухомої фази – 1,0 мл/хв; детектування за довжини хвилі – 248 нм, об'єм інжекції – 10 мкл; температура термостату колонки – 35 °С. Хроматографічне розділення проводилось при градієнтному елююванні з використанням рухомої фази А – розчин натрій ацетату тригідрату у воді з додаванням триетиламіну, до значення рН розчину 5,05 доводили фосфорною кислотою; у якості рухомої фази В – ацетонітрил : вода (60 : 40). Розчин порівняння – розчин стандартного зразку бета-аланіну, контрольний розчин – 0,02 М розчин кислоти хлористоводневої. Розчини досліджуваних зразків №1 та №2 готувалися шляхом подрібнення таблеток з наступним розчиненням точних наважок. Перед хроматографуванням проводили передколонкову дериватизацію з використанням набору реагентів АссQ Фтор (WATERS). Хроматографували по 10 мкл кожного з розчинів після проведення реакції дериватизації. Досліджувані зразки ідентифікували за часом утримування: час утримування піку бета-аланіну на отриманих хроматограмах близько 7,2 хв. Для розрахунків кількісного вмісту брали площі піків.

Висновки: у результаті дослідження розроблено та експериментально перевірено методику ідентифікації та кількісного визначення β -аланіну методом ВЕРХ. Дана методика може використовуватись для аналізу лікарських засобів та дієтичних добавок, у складі яких є амінокислота з метою контролю якості.

Ключові слова: β -аланін, дієтичні добавки, метод високоефективної рідинної хроматографії, ідентифікація, кількісне визначення.

ПРОГНОЗУВАННЯ НАЙБІЛЬШ ІМОВІРНИХ БІЛКОВИХ МІШЕНЕЙ МАЛИХ МОЛЕКУЛ ДЛЯ МЕРКАПТОПОХІДНИХ (ПІРИДИН–2–ІЛ) АМІНОВІНІЛФОСФОНОВИХ КИСЛОТ ТА 3–(АРИЛТІО)ІМІДАЗО[1,2-А]ПІРИДИН–2–ІЛФОСФОНОВОЇ КИСЛОТИ

Липовенко Т. О.

Науковий керівник: к.пед.н, доцент Головченко О. І.

Кафедра хімії ліків та лікарської токсикології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Ніженковська І. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна

Актуальність: при розробці нових лікарських засобів визначення білкових мішеней за допомогою веб-сервісу *SwissTargetPrediction* дає можливість створення нових лікарських засобів, які будуть мати різну фармакологічну дію. Дане дослідження проводилось *in silico*, без залучення до експерименту живих тварин, що є важливим в сучасному світі, а також дозволило отримати результати швидше порівняно з лабораторними експериментами. *SwissTargetPrediction* є веб-інструментом, що працює в онлайн режимі і спрямований на прогнозування найбільш імовірних білкових мішеней малих молекул.

Мета роботи: спрогнозувати найбільш ймовірні біологічно активні молекули сполук на базі комбінації 2D і 3D розрахунків подібності з відомими лігандами.

Методи дослідження: для прогнозування найбільш імовірних білкових мішеней малих молекул для диетилового естеру [(E)–2–[(4–хлорофеніл)тіо]–1–(піридин–2–іламіно)вініл] фосфонової кислоти (I), диетилового естеру [2,2–біс[(4–хлорофеніл)тіо]–1–(піридин–2–іламіно)вініл]фосфонової кислоти (II) та диетилового естеру {3–[(4–хлорофеніл)тіо]імідазо[1,2-а]піридин–2–іл} фосфонової кислоти (III) був застосований метод комп'ютерного моделювання за допомогою програмного забезпечення *SwissTargetPrediction*.

Результати: встановлено, що для сполуки I більша частина ймовірних білкових мішеней належить до класів оксидоредуктаз, протеаз, родопсин–подібних G–білокспряжених рецепторів. Для сполуки II переважна більшість білкових мішеней відноситься до класу родопсин–подібних G–білокспряжених рецепторів. На другому місці за кількістю мішеней клас оксидоредуктаз та мембранні рецептори. Для сполуки III більшість ймовірних білкових мішеней належить до класу ліганд закритого іонного каналу. Друге місце належить двом класам оксидоредуктаз та ферментам. Варто звернути увагу, що для сполуки I і III було спрогнозовано інгібіторну активність бутирилхолінестерази, які застосовують для лікування хвороби Альцгеймера. Для сполуки II особливими мішенями є рецептори орексину 1 і 2, антагоністи яких використовуються для лікування розладів сну і безсоння. За даними результати для сполуки III потенційною мішенню може бути арахідонат 5–ліпоксигеназа, інгібітори якої використовуються для лікування хвороб кишківника, алергічного риніту, астми та остеоартриту.

Висновки: в результаті дослідження було спрогнозовано найбільш ймовірні біоактивні молекули даних сполук на підґрунті комбінації 2D і 3D розрахунків шляхом порівняння з вже відомими лігандами. Отримані результати дозволяють проводити серед сполук такого типу пошук нових лікарських засобів із різною фармакологічною активністю.

Ключові слова: білкові мішені, меркаптопохідні фосфонових кислот.

РОЗРОБКА ТА ВАЛІДАЦІЯ ЕКОБЕЗПЕЧНОЇ МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛЯРНИХ НІТРОЗАМІНІВ В ЛАКАХ ДЛЯ НІГТІВ РІЗНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Литвиненко В. Ю.

Науковий керівник: к.хім.н. Сиротчук О. А., к.хім.н., доцент, Глушаченко О. О.

Кафедра хімії ліків та лікарської токсикології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор, Ніженковська І. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: нітрозаміни – це сполуки, що утворюються у кислих умовах при взаємодії вторинних амінів із нітритами. Їх вміст контролюють у харчових продуктах, косметичці, фармацевтиці та розчинниках і класифікуються як забруднювачі категорії 1 (ICH M7 (R1)).

Визначення нітрозамінів у лаках, представлених на ринку України, є важливим для безпеки споживачів. Відсутність регламентованих методик ускладнює контроль їхнього вмісту.

Мета роботи: розробити оптимальні умови для мас–детектора з використанням екобезпечного етанолу в складі рухомої фази для визначення полярних нітрозамінів в лаках для нігтів косметичного і медичного призначення.

Методи дослідження: рідинна хроматографія з мас–детектуванням. Рідинний хроматограф Shimadzu Nexera LC–30 трьохквадрупольним масдетектором Shimadzu LCMS 8040. У роботі використовували стандартний зразок NDEA – N–Nitrosodiethylamine solution, Aldrich 40334, 5000µg/ml in methanol і NDMA – N–Nitrosodimethylamine solution, Supelco CRM40059, 5000µg/ml in methanol. Рухома фаза: вода для хроматографії, етанол 96 об. %, люкс, ДП. «Укрспирт».

Результати: в результаті дослідження було встановлено оптимальні переходи для NDMA (75,10→43,10) та для NDEA (103,1→29,00) для яких виявлено найбільші співвідношення сигналу до шуму (S/N). Виявлено, що при заміні метанолу на етанол співвідношення S/N збільшується у 3 рази для переходу 75,10→43,10. Для NDEA використання етанолу покращило S/N у 2 рази для переходу 103,10→29,20.

Було досліджено вплив вмісту етанолу (10%, 20%, 30%, 40%) в рухомій фазі. Оптимальний вміст етанолу 20% у воді. Співвідношення сигнал до шуму для NDMA вдвічі, а для NDEA в 3,5 раз перевищує найкращі значення отримані при іншому вмісті етанолу.

Перевірено вплив присутності в рухомій фазі мурашиної кислоти як модифікатора, що покращує іонізацію. Рухома фаза 0,1% мурашина кислота у воді – етанол 96% (80:20). Додавання мурашиної кислоти до рухомої фази покращує співвідношення сигнал до шуму для NDMA на 20%, а для NDEA на 40 %, тому доцільно використовувати 0,1% мурашину кислоту замість води. Оптимізація методу дозволила покращити співвідношення сигнал до шуму в 7 раз для NDMA і в 10 раз для NDEA.

Висновки: для підвищення чутливості методу було обрано склад рухомої фази і оптимізовано параметри детектора, що дозволило знизити рівень шуму та покращити співвідношення сигнал/шум. Встановлені параметри можуть бути використані для подальшого вдосконалення аналітичної методики контролю нітрозамінів.

Ключові слова: NDMA, NDEA, HPLC–MS/MS.

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА КІЛЬКІСНОГО ВИЗНАЧЕННЯ L–КАРНІТИНУ МЕТОДОМ ВИСОКОЕФЕКТИВНОЇ РІДИННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ В РІЗНИХ ЛІКАРСЬКИХ ФОРМАХ

Михайлов Д. О.

Наукові керівники: к.фарм.н., асистент Бурмака О. В.

Кафедра хімії ліків та лікарської токсикології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Ніженковська І. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: фундаментальна роль L–карнітину полягає у метаболізмі жирних кислот у мітохондріях для β–окиснення. У результаті це привернуло значну увагу для використання його у різних галузях, включно зі спортивним харчуванням, клінічною терапією та харчовими технологіями.

Зростаюча популярність біологічно активних добавок привела до збільшення попиту на надійні методи контролю якості L–карнітину. Це зумовлено обізнаністю споживачів про передбачувану користь БАДу для фізичної активності, контролю ваги та загального стану здоров'я.

Мета роботи: розробити методику ідентифікації та кількісного визначення L–карнітину в різних лікарських формах.

Методи дослідження: ідентифікація та кількісне визначення L–карнітину проводили за допомогою високоефективної рідинної хроматографії. Для аналізу було використано три зрізки, які були представлені у різних лікарських формах: таблетки, капсули, сироп. Роботи проводилися з використанням хроматографічної системи «Agilent 1200».

У методиці рухома фаза є градієнтом, котра складається двох фаз: фаза А та фаза В. Для приготування фази А взяли 6,8 г калію дигідрофосфату Р, помістили у мірну колбу місткістю 1000 мл, розчинили у 900 мл води, додали 1,2 г натрію гептансульфонату моногідрату, розчинили. Довели рН розчину до значення 3,0 фосфорною кислотою та довели об'єм розчину водою до позначки. Рухома фаза В – метанол. Градієнт виглядає наступним чином:

Час, в хв	Рухома фаза А, %	Рухома фаза В, %
0	99	1
5	99	1
10	55	45
15	55	45
16	99	1
25	99	1

Була використана хроматографічна колонка XBridge Shield RP18, 150 x 4,6 мм, з розміром часток 3,5 мкм. Швидкість рухомою фази становила – 1,0 мл/хв. Детектування проводили з двома довжинами хвиль: 225 нм та 205 нм. Практично визначено, що інтенсивність піку L–карнітину за довжини хвилі 205 нм краща, ніж за довжини хвилі 225 нм. Температура колонки становила 45 °С. Об'єм інжекції випробувального розчину становив 20 мкл. У якості розчинника була підібрана вода очищена.

У ході досліджень були проаналізовані різні лікарські форми L–карнітину. Було проведено ідентифікацію шляхом порівняння часів утримання піку стандартного зразка та випробувальних розчинів. У результаті капсули мають 80% L–карнітину, від заявленої кількості, таблетки – 80,3%, сироп – 102,8%.

Висновки: методика може бути використана в аналізі готових лікарських засобів, що містять L–карнітин у різних лікарських формах: таблетки, капсули, сироп.

Ключові слова: L–карнітин, метод високоефективної рідинної хроматографії, ідентифікація, кількісне визначення.

ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ ВЕРХ У ВИЗНАЧЕННІ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ L-ТИРОЗИНУ В ДІЄТИЧНИХ ДОБАВКАХ

Петрик Н. В.

Науковий керівник: к.фарм.н., доцент Бурмака О. В.

Кафедра хімії ліків та лікарської токсикології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Ніженковська І. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: В сучасному світі все більша кількість людей починає вживати біологічно активні добавки, зокрема ті, що містять амінокислоти.

L-тирозин є однією з таких амінокислот. Він відіграє важливу роль, в синтезі: дофаміну, адреналіну, норадреналіну та тиреоїдних гормонів. Дефіцит цієї амінокислоти може призвести, до зниження концентрації уваги, хронічної втоми та порушення функцій щитовидної залози.

Тому вкрай важливо забезпечити контроль якості таких добавок. Одним з сучасних методів, який може здійснити такий контроль, є високоефективна рідинна хроматографія.

Мета роботи: Розробка та апробація методики кількісного визначення L-тирозину в біологічно активних добавках з використанням високоефективної рідинної хроматографії, з метою належного контролю якості.

Методи дослідження: Це дослідження було проведене за допомогою високоефективної рідинної хроматографії. В експерименті використали стандартний зразок L-тирозину. Також було відібрано 3 зразки БАДів, які є у вільному доступі на ринку України.

У процесі розробки методики кількісного виявлення L-тирозину у вищезгаданих БАДах був задіяний підхід з використанням методу обернено-фазової високоефективної рідинної хроматографії. Для розділення була використана рухома фаза А – 2,76 г *натрію ацетату тригідрату* поміщали у мірну колбу місткістю 1000 мл, розчиняли у воді, доводили об'єм розчину водою до позначки та перемішували. Доводили рН розчину до значення 4,0 *крижаною оцтовою кислотою*, також рухома фаза В – ацетонітрил.

0 хвилин: рухома фаза А – 100 %, рухома фаза В – 0 %

3 хвилини: рухома фаза А – 100 %, рухома фаза В – 0 %

3,5 хвилини: рухома фаза А – 40 %, рухома фаза В – 60 %

8,5 хвилини: рухома фаза А – 40 %, рухома фаза В – 60 %

14 хвилини: рухома фаза А – 100 %, рухома фаза В – 0 %

20 хвилини: рухома фаза А – 100 %, рухома фаза В – 0 %

Час утримування піку *L-тирозину* близько 4,5 хв. *Розчинник* – 0,1 N розчин хлористоводневої кислоти.

Випробування проводили в колонці – Hypersil ODS, 200 x 4,6 мм, з розміром часток 5 мкм. Швидкість подачі рухомої фази – 1,0 мл/хв. Детектування проводили на детекторі за довжини хвилі – 275 нм, оскільки за даної довжини хвилі спостерігається максимальне поглинання L-тирозину у видимій області. Температура термостату колонки становила 40 °C. Об'єм інжекції – 3 мкл.

Результати: В ході експерименту, було розроблено методику, яка була апробована на трьох зразках та дала наступні результати: зразок №1 63,0 %; зразок №2 80,5%; зразок №3 72,9% від заявленої кількості L-тирозину в кожному зі зразків.

Висновки: У результаті проведеної роботи було експериментально доведено ефективність розробленого методу кількісного виявлення L-тирозину в БАДах. У всіх 3 зразках, які були відібрані для експерименту, було успішно визначено кількісний вміст L-тирозин.

Ключові слова: L-тирозин, біологічно активні добавки, кількісне визначення.

ДОСЛІДЖЕННЯ СПЕЦИФІЧНОСТІ МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ КАНАБІДІОЛУ У ДІЄТИЧНИХ ДОБАВКАХ

Подгорних А. В.

Наукові керівники: к.хім.н. Сиротчук О. А., к.хім.н., доцент Глушаченко О. О.

Кафедра хімії ліків та лікарської токсикології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор, Ніженковська І. В.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: добавки з канабідіолом (КБД) набувають все більшої популярності серед населення завдяки своїм властивостям. Для контролю якості такої продукції розроблено екобезпечну методику. Визначення канабідіолу згідно нової методики має бути специфічним, що було розглянуто в цій роботі.

Мета роботи: перевірити специфічність розробленої методики для визначення канабідіолу в дієтичних добавках.

Методи дослідження: рідинна хроматографія (ВЕРХ) у поєднанні зі спектрофотометричним детектором, рідинна хроматографія з мас–спектрометром, газова хроматографія з мас–детектором. Перевірено спектральну чистоту піка канабідіолу в досліджуваних зразках – Stark CBD, GeNo oil та 100% CBD oil та аналізовано стресовий розчин для перевірки придатності хроматографічної системи. Використано хроматограф Shimadzu LC–30 з спектрофотометричним і мас–детектором.

Результати: для перевірки специфічності методики було використано підхід за яким основна речовина піддається стресовим умовам для деградації і утворення споріднених сполук. У результаті дії хлоридної кислоти на канабідіол утворилося близько 14 споріднених речовин, що відділені від піку канабідіолу на хроматограмі. Коефіцієнт розділення з найближчим піком становить $R_s = 2,2$. Для того щоб бути впевненим, що відсутнє коєлювання споріднених сполук з канабідіолом перевірено спектральну чистоту піку для стресового розчину і розчинів дієтичних добавок для яких застосовується розроблена методика. Для всіх розчинів виявлено, що пік канабідіолу є спектрально чистим.

Для кращої характеристики стресового розчину, його було хроматографовано з застосуванням методу рідинної хроматографії з мас–детектуванням. Серед ідентифікованих сполук – речовини з m/z 315, 333 m/z та 347 m/z . Паралельно методом газової хроматографії з мас–детектуванням за допомогою бібліотеки було ідентифіковано дельта–8–тетрагідроканабінолу, дельта–9–тетрагідроканабінолу, транс–(–)–дельта–9–тетрагідро канабіваріновій кислоті та канабітріолу, що дозволило ідентифікувати піки в умовах розробленої методики.

Висновки: доведено специфічність розробленої методики, ідентифіковано споріднені речовини, що утворилися внаслідок дії хлоридної кислоти на канабідіол. Таким чином, поєднання хроматографічного розділення з оцінкою спектральної чистоти та мас–спектрометричною ідентифікацією дозволяє комплексно охарактеризувати зразки та підтвердити аналітичну придатність методу.

Ключові слова: канабідіол, дієтична добавка, високоефективна рідинна хроматографія.

КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ІБУПРОФЕНУ ТА ПАРАЦЕТАМОЛУ В КОМБІНОВАНІЙ ТАБЛЕТОВАНІЙ ФОРМІ

Чудінов В. В.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Ніженковська І. В.

Кафедра хімії ліків та лікарської токсикології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Ніженковська І. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна

Актуальність: відсутність фармакопейної монографії, щодо методики контролю активних фармацевтичних інгредієнтів – ібупрофену та парацетамолу в двокомпонентному препараті спонукало нас до даного дослідження. Для визначення кількісного вмісту обох сполук у комбінованій таблетованій формі спочатку необхідно розділити компоненти – ібупрофен та парацетамол, а в подальшому аналізувати їхні піки на хроматограмах окремо. Запропонований підхід дає змогу одночасно визначати кількісний вміст ібупрофену та парацетамолу на одній ВЕРХ хроматограмі, без застосування фільтрів, що значно спрощує процес аналізу та знижує його вартість. Крім того, методика дозволяє скоротити тривалість дослідження завдяки усуненню попереднього розділення компонентів, що підвищує продуктивність лабораторного контролю.

Мета роботи: розробити універсальну селективну методику здатну точно та одночасно визначити кількість діючих речовин, а саме парацетамолу та ібупрофену в двокомпонентному лікарському засобі.

Методи дослідження: ВЕРХ.

Результати: для дослідження методики розглядалися валідаційні характеристики: правильність, збіжність, специфічність, лінійність, діапазон застосування. Умови придатності для хроматографічної системи виконуються, а саме коефіцієнт симетрії піка не більше за 2,5 %, збіжність не більше 0,67 % (відповідно до ДФУ 2.2.46) 3 інжекції для піків ібупрофену та парацетамолу на хроматограмах референтного розчину ібупрофену та парацетамолу. Спектр поглинання та час утримання ібупрофену та парацетамолу стандартного розчину відповідають у випробуваному розчині. Специфічність методики: на хроматограмах бланків не спостерігаються піки, які мають час утримання, або які співпадають чи близькі до часу утримання піків ібупрофену та парацетамолу на хроматограмах референтного розчину ібупрофену та парацетамолу та випробовуваного розчину. Інтерференція досліджуваних компонентів практично відсутня, в межах похибки. Піки розчинників майже не впливають на піки ібупрофену та парацетамолу. Діапазон застосування розчинів лінійний. Співвідношення площ піків досліджуваного розчину до площ піків референтного розчину стабільне. Збіжність: отримане значення відносного довірчого інтервалу не перевищує встановлений критичний поріг для оцінки збіжності. Правильність: систематична похибка δ відповідає незначущості систематичної. Результати контролю зареєстрованого в Україні препарату за запропонованою методикою співпадають із сертифікатом серії, що підтверджує її точність та надійність.

Висновки: використання єдиної хроматограми для аналізу обох сполук забезпечує високу точність та відтворюваність результатів, оскільки зменшується вплив змінних факторів, пов'язаних із багатоступеневими процедурами підготовки проб. Оптимізація процесу також сприяє зниженню витрат на реактиви та матеріали, що робить метод більш доступним для впровадження у рутинну практику фармацевтичного аналізу.

Ключові слова: ібупрофен, парацетамол, високоефективна рідинна хроматографія, адсорбційна спектроскопія.

THE VALUE OF ULTRASONOGRAPHY IN PREOPERATIVE DIAGNOSTICS OF MINE–BLAST–RELATED INJURIES OF THE ULNAR NERVE FOR PLANNING FURTHER SURGICAL TACTICS

Anushka Nitin Repale, Roman Syrvatka

Scientific supervisor: PhD, Associate Professor Marushchenko Myroslava

Department of Neurosurgery

*Head of the Department: DMSc, Academician of NASc and NAMSc of Ukraine,
professor Tsybaliuk Vitaliy*

Bogomolets National Medical University,

Scientific supervisor: PhD Petriv Taras

SI “Romodanov Neurosurgery Institute of NAMSc of Ukraine”

Kyiv, Ukraine

Introduction: mine–blast–related injuries of peripheral nerves of the upper extremities, which can cause functional loss, severe pain, and stable disability, are an actual neurosurgical and social issue in Ukraine. Mine–blast–related damage of the ulnar nerve (UN) is one of the most frequent variants of such injuries.

The aim: the study aimed to analyze the prognostic value of complex preoperative diagnostics, including ultrasonography of mine–blast–related damage nerves of the upper extremities and, in particular UN.

Methods: the study is based on the results of complex preoperative diagnostics and surgical treatment of 14 servicemen with mine–blast–related injuries of UN, who were operated in SI “Romodanov Neurosurgery Institute” in 2024. The mean age of men was 36.4 ± 7.4 years. Posttraumatic anamnesis was from 2 to 9 ($M \pm 4.5$) months. In all cases, the evaluation included clinical examinations (including the Medical Research Council (MRC) scale and Visual Analogue Scale (VAS)), electroneuromyography (EMG), and ultrasonography (US) of the ulnar nerve. The US was used to explore the continuity of UN, fascicular echo structure, surrounding tissues, etc.

Results: the damages mostly of the trunk and branches of UN were detected in 4(28%) cases, 10(72%) patients had concomitant lesions of muscles, ligaments, posttraumatic changes of bones, etc. Partial nerve damage was detected in 9(64%) patients, total – 5(36%). The most typical US signs in 11(78%) patients were increasing cross–sectional area of UN (general nerve enlargement), presence of epineural or intraneural hyper–(rare 1(0.9%) case) or hypoechogenicity (mostly), dynamic nerve dislocations, nerve compression by the surrounding structures. Less common absence of nerve visualization and posttraumatic neuromas of the proximal part of the UN in 3(22%) were detected. Muscle weakness had all patients. Muscle atrophy (particularly m.abductor pollicis brevis and muscoli interossei dorsales) was detected in 12(86%) patients. The correlation between the results of US findings, and neurophysiological patterns detected the concordance of methods and next intraoperative conditions of UN in 10(85%) patients.

Conclusions: US as a noninvasive, informative method should be integrated with routine preoperative workup of gunshot and mine–blast–related injuries of the nerves of upper extremities, which allows determining the location and type of nerve injury, additional pathological focuses, such as foreign objects, fragments of bones, scar compression, or neuromas, etc. The combination of clinical examinations, US, and EMG in preoperative workup allows to choose the optimal treatment tactics and thereby should improve postoperative repair of injured nerves.

Keywords: ultrasonography, ulnar nerve, mine–blast–related injury of the peripheral nerves

GABA–BENZODIAZEPINE AGONIST MPTD–01 FACILITATES FUNCTIONAL RECOVERY FOLLOWING EXPERIMENTAL TRAUMATIC BRAIN INJURY

Moisieienko S. V., Mamoian V. A., Yevstifeiev D. I., Bilson M. Y., Shevchuck A. O.

Supervisor: DMSc, professor Ziablitsev S. V.

Pathophysiology department

Head of the department: DMScs, professor Ziablitsev S. V.

Bogomolets National Medical University

Kyiv, Ukraine

Relevance: traumatic brain injury (TBI) constitutes a significant global health concern and is associated with persistent neurocognitive deficits, motor dysfunction, and neuropsychiatric complications. The multifactorial pathophysiology of TBI – including glutamate excitotoxicity, oxidative damage, neuroinflammation, and disrupted GABAergic signalling – complicates therapeutic intervention. Among various neuroprotective candidates, benzodiazepine receptor modulators have shown potential in preclinical models due to their capacity to enhance inhibitory neurotransmission, mitigate excitotoxic cascades, and reduce neuronal hyperexcitability. MPTD–01, a novel 2,3–benzodiazepine, may offer a dual benefit for TBI management by stabilizing neuronal activity and facilitating recovery mechanisms following TBI.

Purpose of work: to evaluate the neuroprotective and behavioural impact of 4–(4'–Methoxyphenyl)–2,3,4,5–tetrahydro–1H–2,3–benzodiazepin–1–one (MPTD–01) in a rat model of experimental TBI, with a focus on its effect on locomotor activity as a marker of functional restoration.

Research methods: 15 male Wistar rats (160–180 g) were used. TBI was induced in 10 rats using a standardized free–fall weight impact model developed by V.M. Yelskyi and S.V. Ziablitsev. Animals were then randomly divided into placebo (P, n=5) and MPTD–01–treated (T, n=5) groups, while the remaining five intact animals comprised the control group (C). MPTD–01 was administered intraperitoneally at 5 mg/kg every 3 days, starting after a 7–day post–TBI latency. Locomotor behaviour was assessed using the open field test (3–minute session per rat), conducted at six time points: 5 days pre–TBI, and on days 1, 7, 21, 35, and 49 post–injury. Data were processed using one–way ANOVA ($p \leq 0.05$ considered significant).

Results: TBI significantly impaired locomotor activity in both experimental groups. On day 1 post–TBI, both T and P groups showed drastic reductions in line crossings compared to the control (48,4): 1.9 times in the treated and 3.7 times in the placebo group. Despite similar acute–phase impairments, the groups exhibited distinct recovery trajectories. Treated rats maintained lower but relatively stable performance with a gradual decrease in the general locomotive activity from day 1 (25,4) to day 35 (11,6), while the placebo group showed erratic fluctuations over the course of the experiment (13,0 on day 1; 16,6 on day 7; 14,6 on day 21 and 16.6 on day 35). By day 49, treated animals improved, achieving 88% of the C group result (plateaued at 35,8), whereas the placebo group only managed to achieve 38.5%, indicating partial recovery, likely caused by compensatory mechanisms.

Conclusions: despite an initial depressant effect, MPTD–01 demonstrated promising neuroregulatory properties during the recovery phase post–TBI. The compound appears to stabilize GABAergic transmission, curtail excessive excitation, and support partial restoration of function. These findings justify further research into its mechanism of action and possible utility in TBI rehabilitation. Benzodiazepine receptor agonists like MPTD–01 may represent a new frontier in neuropharmacological strategies aimed at functional recovery after brain trauma.

Keywords: traumatic brain injury, TBI, MPTD–01, benzodiazepine agonist, GABA receptor modulation, neuroprotection, locomotor function

ПРОФЕСІЙНА ВРАЗЛИВІСТЬ І ВІКАРНА ТРАВМА: ОГЛЯД ПРОБЛЕМИ В КОНТЕКСТІ ПСИХІЧНОГО ЗДОРОВ'Я ФАХІВЦІВ

Василевська Н. В., Гретченко М. В.

Науковий керівник: асистент кафедри Содолевська В. Є.

Кафедра медичної психології, психосоматичної медицини та психотерапії

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Хаустова О. О.

*Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Актуальність: кожного дня фахівці допоміжних професій стикаються з горем, переживаннями та стресом. Особливо така потреба виникає в умовах гуманітарних криз та надзвичайних ситуаціях, таких як війна.

Постійне перебування в умовах ризику для власного життя, високий рівень емпатії та прагнення допомогти іншим часто стають факторами, що сприяють розвитку вікарної травми серед фахівців допоміжних професій. Вікарна травма – це психоемоційна реакція людини, що виникає внаслідок глибокого співпереживання чужому травматичному досвіду. Найбільш вразливими до вікарної травми є ті, хто щодня стикається з чужим болем, ризикуючи власним життям заради порятунку інших.

Порівнюючи посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) і вікарну травму, можна помітити схожість у психологічних наслідках обох явищ. Однак, на відміну від ПТСР, який виникає внаслідок власного пережитого травматичного досвіду, вікарна травма формується внаслідок емоційного залучення у травматичні події, пережиті іншими людьми. Це своєрідне «вторинне» переживання травми, зумовлене глибоким співпереживанням – через слухання, спостереження або підтримку постраждалих.

Своєчасне розпізнавання симптомів вікарної травми, розробка надійних інструментів діагностики та вміння диференціювати цей стан є запорукою профілактики серйозних психологічних наслідків, зокрема розвитку професійного вигорання, тривожних розладів і депресії. Адже розвиток професійної стійкості, резиліентності та ментального здоров'я є критично важливими для фахівців допоміжних професій.

Мета роботи: дослідити розвиток, поширення та ступінь вираження вікарної травми серед працівників рятувальних, силових, медичних служб.

Методи дослідження: госпітальна шкала тривоги та депресії (HADS)

Результати: дослідження проводилося протягом 3 місяців. Загальна кількість респондентів становила 76 людей, з яких переважна більшість – чоловіки (50 чоловіків, 65,8%). Також було виявлено, що віковий діапазон становив від 19 до 56 років. Критерієм виключення стали респонденти, які не вказали свою професію (11 осіб).

Респонденти були розділені на такі групи:

1. Працівники ДСНС – 20 респондентів.
2. НПУ, НГУ – 21 респондент.
3. ЗСУ – 24 респонденти.

Відповідно до цього розділення, ми оцінили прояви тривожності та депресії згідно з HADS.

Тривожність за шкалою HADS:

Група 1: 20% – у зоні ризику, 80% – помірна тривожність.

Група 2: 19% – зона ризику, 76% – помірна тривожність, 5% – високий рівень.

Група 3: 4% – високий рівень, 4% – відсутність симптомів, 25% – зона ризику, 67% – помірна тривожність.

Депресія (за шкалою HADS):

- **Група 1:** 5% – субклінічні прояви, 95% – клінічна депресія.
- **Група 2:** 10% – підпорогова депресія, 86% – клінічна, 5% – відсутні симптоми.
- **Група 3:** 83% – клінічна депресія, 17% – легка (мала) депресія.

Висновки: у ході проведеного дослідження було зафіксовано наявність суттєвого рівня вікарної травми серед фахівців допоміжних професій, зокрема серед працівників ДСНС, НГУ та ЗСУ. Результати висвітлюють високі показники стресу та тривожності, що виникають внаслідок постійного контакту з травматичними переживаннями інших людей, виконання службових обов'язків у кризових умовах та тривалої емоційної напруги. Виходячи з цього, ми можемо говорити про нагальну потребу в системному впровадженні психологічної підтримки, програм профілактики емоційного вигорання та навчання ефективним методам емоційної саморегуляції.

Ключові слова: вікарна травма, ДСНС, НГУ, ЗСУ, стрес, війна, ПТСР

ВПЛИВ ПОГАНОЇ ЯКОСТІ СНУ НА ВИРАЖЕНІСТЬ ВЕГЕТАТИВНОЇ ДИСФУНКЦІЇ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ПРИ ПОСТТРАВМАТИЧНОМУ СТРЕСОВОМУ РОЗЛАДІ ПІСЛЯ ВИБУХОВОЇ ЛЕГКОЇ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЇ ТРАВМИ

Карпик З. І.

Наукові керівники: д.мед.н., професор Дельва М. Ю., к.мед.н., доцент Бойко Д. І.

Кафедра нервових хвороб

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Дельва М. Ю.

Кафедра психіатрії, наркології та медичної психології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Скрипніков А. М.

Полтавський державний медичний університет

м. Полтава, Україна

Актуальність: посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) супроводжується значними соматичними феноменами, які розвиваються через активацію вегетативної нервової системи – гіпергідроз, тахікардія, тахіпное та супроводжуються різноманітними порушеннями сну: гіпернастороженістю, безсонням або ж частими пробудженнями. Особливо актуально це внаслідок перенесеної вибухової легкої черепно-мозкової травми (лЧМТ). Проте, наразі залишається мало вивченим питання взаємозв'язку вегетативної дисавтономії, ПТСР та диссомній у військовослужбовців після вибухової лЧМТ, що вимагає його деталізації з метою обґрунтування ефективного мультидисциплінарного лікування.

Мета роботи: оцінити роль порушень якості сну при ПТСР у розвитку вегетативної дисфункції у військовослужбовців з вибуховою лЧМТ.

Матеріали і методи дослідження: у дослідження включено 76 військовослужбовців, які перенесли вибухову лЧМТ раніше останніх 3 місяців і більше, яких було розподілено на 2 групи: група 1 – 60 чоловіків з ПТСР, група 2 – 16 чоловіків без ПТСР. Вираженість симптомів ПТСР оцінювали за результатами опитувальника переліку симптомів ПТСР (PCL-5), якість сну – за Пітсбургським індексом якості сну (PSQI, загальний бал >5 – погана якість сну), рівень вегетативних порушень – за комплексною оцінкою вегетативних симптомів (COMPASS-31, загальний бал >20 – виражена вегетативна дисфункція). Для статистичної обробки використано критерій Манна-Уїтні та медіаційний аналіз за допомогою модуля medmod програми Jamovi ($\beta < 0,3$ – слабкий ефект, $\beta = 0,3-0,5$ – помірний ефект, $\beta > 0,5$ – сильний ефект).

Результати: всі учасники дослідження мали погану якість сну. У групі 1 спостерігалася вища частота вираженої вегетативної дисфункції ($p = 0,015$). При оцінці медіації нами було встановлено сильний ефект впливу показників PCL-5 на бал за шкалою PSQI ($\beta = 0,687$, $p < 0,001$) та помірний на бал за шкалою COMPASS-31 ($\beta = 0,309$, $p = 0,012$). Водночас, вплив показників PSQI на бал за шкалою COMPASS-31 був помірним ($\beta = 0,377$, $p = 0,002$). Непрямий ефект показників PCL-5 на показники шкали COMPASS-31 через шкалу PSQI був слабким, але значущим ($\beta = 0,259$, $p = 0,004$) і обумовлював загалом 45,6% впливу. Враховуючи, що загальний ефект впливу показників PCL-5 на показники шкали COMPASS-31 ($\beta = 0,567$, $p < 0,001$) з урахуванням медіації був вищим за його прямий ефект без урахування PSQI, можна стверджувати про виявлення часткової медіації.

Висновки: після вибухової лЧМТ наявність ПТСР виступає фактором ризику вираженої вегетативної дисфункції, яка обумовлюється не лише симптомами ПТСР, а й додатково підсилюється погіршенням якості сну внаслідок цих симптомів.

Ключові слова: посттравматичний стресовий розлад, порушення сну, легка черепно-мозкова травма, вегетативна дисфункція.

АНАЛІЗ ПРОГНОСТИЧНИХ ШКАЛ ДЛЯ ОЦІНКИ СКЛАДНОСТІ СПІНАЛЬНОЇ ПУНКЦІЇ: ПОРІВНЯННЯ NBA SCORE ТА DLP SCORING SYSTEM

Огороднік Н. А.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Тітов І. І.

Кафедра анестезіології та інтенсивної терапії

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Тітов І. І.

Івано-Франківський національний медичний університет

м. Івано-Франківськ, Україна

Актуальність: спінальна анестезія займає провідне місце серед методів нейроаксіального знеболення у сучасній хірургії. Однак технічні труднощі під час її виконання можуть призводити до ряду ускладнень, таких як невдалий блок або розвиток постпункційного головного болю. Передопераційне прогнозування важкості виконання спінальної пункції є важливим інструментом підвищення безпеки та ефективності даної процедури.

Мета роботи: провести порівняльне дослідження прогностичної цінності шкал NBA SCORE та DLP SCORING SYSTEM для оцінки ймовірності виникнення труднощів при виконанні спінальної пункції, а також надати практичні рекомендації щодо їх застосування у реальній клінічній практиці.

Методи дослідження: проаналізовано 120 клінічних кейсів проведення спінальної анестезії. Усі пацієнти надали усну добровільну згоду на збір даних. Відбір учасників у дослідження здійснювався відповідно до заздалегідь визначених критеріїв включення та виключення. Для оцінки важкості спінальної пункції використано дві шкали: Neuraxial Block Assessment (NBA) Score (Del Buono et al.) та Difficult Lumbar Puncture (DLP) Scoring System (Subramanian et al.). Статистичну обробку результатів виконували за допомогою пакетів MedStat v.5.2 та MS Excel з рівнем значущості $p < 0,05$.

Результати: середній вік пацієнтів склав $46,98 \pm 16,65$ років (діапазон 20–78 років), із співвідношенням чоловіків та жінок 52,5% до 47,5% відповідно. За даними DLP SCORING SYSTEM, високий ризик ускладнень виявлено у 6,67% випадків, причому спостерігалася сильна асоціація між балами шкали та кількістю невдалих спроб пункції ($R_o = 0,8024$; $p < 0,00001$). За шкалою NBA SCORE підвищений ризик (≥ 7 балів) зареєстровано у 7,5% пацієнтів, розраховано зв'язок помірної сили між кількістю спроб пункції та передпроцедурною оцінкою за даною шкалою ($R_o = 0,7155$; $p < 0,00001$).

Висновки: отримані результати свідчать, що DLP SCORING SYSTEM, незважаючи на більшу складність у застосуванні, демонструє вищу прогностичну точність. NBA SCORE є більш простим інструментом для швидкої оцінки важкості спінальної пункції у пацієнтів із помірним ризиком. Оптимальним підходом є диференційоване використання критеріїв обидвох шкал у поєднанні з ультразвуковим передпроцедурним дослідженням, що дозволить максимізувати точність передопераційної оцінки ризику та мінімізувати ймовірність ускладнень.

Ключові слова: спінальна анестезія, шкала оцінювання, важка спінальна пункція.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ НЕВРОЛОГІЧНИХ ТЕСТІВ У ПАЦІЄНТІВ З ПЕРЕНЕСЕНИМИ ОПЕРАЦІЯМИ

Яшан Х. О., Біднюк Ю. В., Сейдаметов Д. А.

Науковий керівник: к.мед.н., доцент Костів О. І., к.мед.н., доцент Маслій С. М.

Кафедра анестезіології та інтенсивної терапії

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Гнатів В. В.

*Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського
м. Тернопіль, Україна*

Актуальність: проблема ушкодження мозку після оперативних втручань під загальною анестезією є однією з актуальних та глобальних проблем в сучасній медицині з огляду на збільшення чисельності населення старшої вікової групи. Післяопераційна когнітивна дисфункція може суттєво знижувати якість життя, спричинити втрату незалежності та збільшувати ризик смертності. Інцидентність ранньої ПОКД після кардіохірургічних оперативних втручань становить близько 40% у пацієнтів старших 60 років. Факторами ризику у даних пацієнтів є тривалість штучного кровообігу та перетискання аорти. Вчасне виявлення груп ризику дозволить удосконалити стратегії ведення пацієнтів, запобігти розвитку ПОКД і покращити довгострокові результати кардіохірургічного лікування.

Мета: визначити вплив кардіохірургічного втручання в умовах штучного кровообігу на когнітивний статус пацієнтів та встановити основні предиктори розвитку когнітивних порушень у післяопераційному періоді та запропонувати для використання в періопераційному періоді нейропсихологічний тест.

Матеріали та методи: у дослідженні взяли участь 30 пацієнтів, яким проведено протезування аортального клапану в умовах штучного кровообігу. Пацієнти були розподілені на дві групи (по 15 осіб) згідно віку: 1 група – 55–65 років, 2 група – 66–75 років та протестовані за допомогою Монреальської шкали оцінки когнітивних функцій (MoCA) та короткої шкали оцінки психічного статусу Mini-Cog в періопераційному періоді.

Результати: доопераційна оцінка когнітивного стану за Монреальською шкалою показала, що у пацієнтів 1 групи спостерігалися незначні когнітивні зрушення ($25,9 \pm 2,1$) бали, тоді як у пацієнтів 2 групи були виражені когнітивні порушення ($21,3 \pm 2,3$) бали, що обумовлено наслідками основного захворювання. Пацієнти 1 групи набрали $4,3 \pm 0,2$ бали, пацієнти 2 групи отримали $3,2 \pm 0,3$ бали за короткою шкалою оцінки психічного статусу, що корелює з результатами MoCA. Порівняння когнітивного статусу до та після операції показало, що більшість пацієнтів не продемонстрували суттєвого погіршення когнітивних функцій. У пацієнтів 1 групи КФ погіршилися на 4,3 %, а у пацієнтів 2 групи – на 3,8 %, що не свідчить про розвиток ПОКД, яка була зафіксована лише в одного пацієнта 2 групи (3,3 % від загальної кількості обстежених пацієнтів), який в післяопераційному періоді набрав 19,84 бали за MoCA, що на 20 % нижче вихідного рівня тестування.

Висновок: у кардіохірургічних пацієнтів присутні когнітивні дисфункції в передопераційному періоді, які є більш вираженими у пацієнтів старшої вікової групи. Для рутинного використання рекомендуємо коротку шкалу оцінки психічного статусу Mini-Cog, яка корелює з результатами MoCA та захистить анестезіолога при звинуваченні при виникненні у пацієнта ПОКД. У обстежених пацієнтів післяопераційна когнітивна дисфункція (ПОКД) діагностована у 3,3 %, тоді як у решти пацієнтів когнітивні функції залишалися незмінними.

ДІАГНОСТИКА ТА ПЕРЕБІГ МНОЖИННИХ НЕУСКЛАДНЕНИХ КОМПРЕСІЙНИХ ПЕРЕЛОМІВ ГРУДНОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА У ДИТИНИ: КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК

Крулик Н. В., Гайченко А. В.

Науковий керівник: PhD, асистент Дживак В. Г.

Кафедра дитячих хвороб з дитячою хірургією

Завідувачка кафедри: д.мед.н., проф. Боярчук О. Р.

*Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського
м. Тернопіль, Україна*

Актуальність: травми хребта – серйозна проблема, яка зустрічається у 11–13 випадках на 10 000 населення щороку. У дітей найчастіше уражаються шийний і грудний відділи хребта, а домінуючим типом переломів грудних хребців є компресійні.

Мета роботи: проаналізувати клінічний випадок у пацієнта з множинними компресійними переломами тіл хребців грудного відділу.

Методи дослідження: обстежено дитину із рідкісним клінічним випадком множинних компресійних переломів тіл хребців грудного відділу хребта (ГВХ). Проведено рентген обстеження, магнітно-резонансу та комп'ютерну томографію.

Результати дослідження: хлопчик 11 років після падіння на спину з висоти свого зросту відчув тупий, ниючий біль в спині, між лопатками. Втрати свідомості, нудоти, блювоти не було, самотійно пересувався. На домедичному етапі займався самолікуванням, по рекомендації батьків приймав анальгін, зігріваючі мазі місцево протягом двох днів. У зв'язку з посиленням скарг на біль звернулися до педіатра за місцем проживання. На третій день після травми, загальний стан дитини відносно задовільний. Зовнішні ознаки пошкодження хребта – відсутні. Рухи верхніми та нижніми кінцівками збережені. Згинально-розгинальні рухи хребта різко обмежені, болючі. При натисканні на остисті відростки хребців між лопатками відмічає тупий біль. Мускулатура ГВХ напружена. Після консультації дитячого ортопеда-травматолога був запідозрений перелом 4 грудного хребця. На рентгенограмі ГВХ в 2-х проекціях запідозрена клиновидна деформація третього грудного хребця.

На МРТ – передня клиновидна деформація тіл хребців Th3–Th6 із зниженням висоти по передньому краю тіл хребців Th3–Th4, Th6 на $\frac{1}{4}$, Th5 до $\frac{1}{2}$. Незначна увігнутість краніальних замикальних пластинок з незначним набряком кісткового мозку тіл хребців. Ознак зміщення задніх країв тіл пошкоджених хребців в хребетний канал не виявлено.

Клінічний діагноз: Множинні, стабільні, компресійні переломи Th3–Th6 тіл хребців – I ст. в процесі консервативного лікування.

Рекомендовано постільний режим (21 день) з поступовим підвищенням фізичної активності, знеболюючі препарати, лікувальна фізкультура та реабілітація. Застосовано реклінуючі тораколумбальні ортези (TLSO). Корсет знімають при заняттях ЛФК а також під час сну і денного відпочинку в лежачому положенні. Тривалість фіксації ортезом тривала 6 місяців під контролем МРТ, КТ.

На КТ на 25 день з моменту травми вісь ГВХ збережена. Контури замикальних пластинок рівні, ознак їх пошкодження не виявлено. Набряку кісткового мозку пошкоджених тіл хребців не має.

Дитина знаходиться під диспансерним наглядом ортопеда за місцем проживання, носить реклінуючий корсет.

Висновки: компресійні переломи хребта у дітей можуть виникнути навіть при незначних травмах – падіння з висоти власного зросту. Поєднання функціонального методу лікування з корсетотерапією є оптимальним при даному пошкодженні.

Ключові слова: хребець, перелом, компресія, обстеження, лікування.

МОЛЕКУЛЯРНИЙ ПРОФІЛЬ СЕНСИБІЛІЗАЦІЇ ДО АЛЕРГЕНІВ ЦВІЛІ У ДІТЕЙ, ХВОРИХ НА БРОНХІАЛЬНУ АСТМУ

Ловінюкова Ю. О.

Науковий керівник: к.мед.н., доцент Московенко О. Д.

Кафедра педіатрії післядипломної освіти

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Марушко Ю. В.

*Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Актуальність: в останні роки спостерігається значне зростання алергічних захворювань серед дітей. Поширеність бронхіальної астми серед дітей-алергіків становить близько 40% (Всесвітня алергологічна організація (WAO)). Найбільше вперше виявлених випадків бронхіальної астми в Україні спостерігається у дітей віком від 7 до 14 років, що становить понад 54% від загальної кількості хворих, що відповідає світовим тенденціям. Сенсибілізація до алергенів плісняви є частою причиною бронхіальної астми у дітей. Визначення молекулярного профілю сенсибілізації є важливим для діагностики та прогнозування імунотерапії алергії.

Мета дослідження: визначити профіль сенсибілізації до алергенів плісняви у дітей, хворих на бронхіальну астму.

Методи дослідження: обстежено 28 дітей віком від 7 до 14 років, хворих на бронхіальну астму. Усі суб'єкти були сенсибілізовані до алергенів плісняви. Профіль сенсибілізації вивчали за допомогою молекулярного мультиплексного тесту ALEX2 (Macro Array Diagnostics GmbH, Австрія).

Результати: під час дослідження було відібрано 28 дітей з бронхіальною астмою та позитивними шкірними прик-пробами на екстракти плісняви. Для уточнення профілю сенсибілізації до алергенів плісняви всім пацієнтам проводили молекулярну алергологічну діагностику за методом ALEX2. Результати тесту ALEX2 у всіх суб'єктів підтвердили результати шкірного прик-тесту. Усі діти були чутливі до плісняви. Сенсибілізація до алергенів плісняви у цих дітей мала наступну структуру. У 25 (89,3%) дітей виявлено сенсибілізацію до алергенів *Alternaria alternata*, з них у 19 (67,9%) – моноенсибілізацію до алергену Alt a 1, поєднану сенсибілізацію до Alt a 1 та Alta 6 діагностовано у 2 (7,1%), у 3 (10,7%) – до Alt a 1 та алергенів плісняви *Aspergillus fumigatus* (Asp f 4), у 1 (3,6%) – до Alt a 1 і Asp s 1. Моноенсибілізація до Asp f 1 виявлена в 1 (3,6%) дитини, до Asp f 4 – у 2 (7,1%) дітей.

Висновки: сенсибілізація до алергенів плісняви часто зустрічається у дітей з астмою. У структурі сенсибілізації до плісняви переважає сенсибілізація до головної *Alternaria alternata* Alt a 1. Поліенсибілізація до алергенів плісняви *Alternaria alternata* і *Aspergillus fumigatus* характеризується більш важким перебігом бронхіальної астми у дітей. Цей профіль сенсибілізації прогностично сприятливий для специфічної імунотерапії.

Ключові слова: бронхіальна астма, структура сенсибілізації, пліснява, імунотерапія

УЛЬТРАЗВУКОВА ДЕНСИТОМЕТРІЯ (АКСІАЛЬНЕ ВИМІРЮВАННЯ) У ДІАГНОСТИЦІ ОСТЕОПЕНІЧНОГО СИНДРОМУ У ДІТЕЙ

Лозовицька А. Г.

Науковий керівник: к.мед.н., асистент Сліпачук Л. В.

Кафедра педіатрії № 1

Завідувачка кафедри: д.мед.н., професор Березенко В. С.

*Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Актуальність: зростаюча поширеність остеопенічного синдрому у дітей, що є першим кроком до остеопору, становить значну медико-соціальну проблему через ризик тяжких переломів у майбутньому. Раннє ви-

явлення ОС критично важливе для своєчасної корекції та запобігання прогресуванню захворювання. У цьому контексті ультразвукова денситометрія є перспективним, безпечним та доступним методом оцінки мінеральної щільності кісткової тканини (МЩКТ) у дітей, на відміну від рентгенологічних методів. Особливу увагу заслуговує аксіальне вимірювання при денситометрії, яке надає детальну інформацію про стан трубчастих кісток. Проте, питання оптимізації його застосування для діагностики ОС у дітей з різною соматичною патологією потребують подальшого вивчення. Актуальність даної наукової роботи полягає у необхідності оцінки діагностичної цінності аксіальної ультразвукової денситометрії для раннього виявлення остеопенічного синдрому у дитячій популяції з метою розробки ефективних стратегій профілактики та лікування остеопорозу.

Мета роботи: визначити мінеральну щільність кісткової тканини у дітей 6–17 років для ранньої діагностики остеопенії та остеопорозу.

Методи дослідження: Обстежено 163 дітей (73 хлопчиків і 90 дівчаток) віком від 6 років до 12 і старше з міста Києва. Комплексне обстеження включало анкетування з метою вивчення анамнезу захворювання та життя, фізикальне обстеження, ультразвукову денситометрію.

Результати: При проведенні комплексного клініко-анамнестичного обстеження пацієнтів нами було виявлено:

Індекс маси тіла:

- У шкільному та підлітковому віці більшість дітей мало знижений ІМТ – 97 дітей (59%). ІМТ у нормі спостерігався лише у 54 дітей (33%), тоді як надлишкова маса тіла зафіксована в окремих випадках – 12 дітей (7%).

Стан кісткової тканини:

- Нормальний розвиток кісткової тканини виявлено у 72 дітей (44%). Однак остеопенія була зареєстрована у 70 дітей (42%), а остеопороз – у 21 дитини (12%).

Висновки: Ультразвукове дослідження досить простий, скринінговий метод ранньої діагностики порушення мінеральної щільності кісткової тканини. Отримані дані свідчать про поширеність остеопенії у дітей молодшого та старшого шкільного віку. Частота розповсюдження – . Якщо у дітей Z-score менше 2.0 треба направити на двоенергетичну рентгеновську абсорбціометрію. Отже, результати дослідження свідчать про важливість своєчасного виявлення зниження мінеральної щільності кісткової тканини для розробки індивідуалізованих профілактичних та лікувальних заходів, спрямованих на нормалізацію кісткового метаболізму та запобігання розвитку остеопорозу в майбутньому.

Ключові слова: остеопенічний синдром, остеопороз, діти, ультразвукова денситометрія, індекс маси тіла, показник Z-score, центильні таблиці.

ОСОБЛИВОСТІ СПІЛКУВАННЯ СТУДЕНТІВ З ДІТЬМИ У ПЕДІАТРИЧНОМУ ВІДДІЛЕННІ

Соболева І. Ю.

Науковий керівник: доцент, к.мед.н. Бойко Н. С.

Кафедра педіатрії післядипломної освіти

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Марушко Ю. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність теми: спілкування студентів із дітьми у педіатричному відділенні є важливим аспектом медичної практики. Ефективна комунікація допомагає встановити довірливі стосунки з маленькими пацієнтами, знижує їхній рівень тривожності та сприяє покращенню процесу лікування. Недостатній рівень підготовки до спілкування може стати бар'єром у наданні якісної медичної допомоги, що робить цю тему актуальною для майбутніх медичних працівників.

Мета дослідження: визначити особливості та труднощі, які виникають у студентів при спілкуванні з дітьми у педіатричному відділенні, а також шляхи їх подолання.

Методи дослідження: у ході написання наукової роботи було проведено соціологічне дослідження, що включало анкетування 87 студентів з факультетів М1, М2 і М3 НМУ імені О.О.Богомольця (переважно 3 курс), що дозволило отримати репрезентативні дані щодо особливостей їхнього спілкування з дітьми у педіатричному відділенні.

Нами була розроблена анкета, яка містила 10 запитань:

1. Чи маєте ви досвід спілкування з дітьми під час клінічної практики?
2. Як часто ви контактуєте з дітьми у межах навчання?
3. Оцініть рівень своєї впевненості у спілкуванні з дітьми за шкалою від 1 до 5.
4. Які виникають труднощі під час спілкування з дітьми.
5. Які методи ви використовуєте для встановлення довіри з дітьми?
6. Чи отримували ви спеціальні тренінги або лекції з комунікації з дітьми під час навчання?
7. Як ви оцінюєте свої навички невербальної комунікації з дітьми (жести, міміка, тон голосу) за шкалою від 1 до 5?
8. Які з наведених якостей ви вважаєте найважливішими для ефективного спілкування з дітьми-пацієнтами?
9. Чи виникали у вас ситуації, коли вам складно заспокоїти дитину під час медичних процедур? Як ви їх вирішували?
10. Які додаткові навички або знання, на вашу думку, допомогли б вам ефективніше спілкуватися з дітьми у лікарняному середовищі?

Результати: 75,9% студентів мають досвід у спілкуванні, що свідчить про їхню практичну залученість до роботи з дітьми та необхідність подальшого розвитку навичок комунікації. 70,9% студентів дуже рідко контактують з дітьми, 17,4% – раз на місяць і 11,6% – кілька разів на тиждень. Це свідчить про те, що більшість студентів мають недостатній практичний досвід комунікації з дітьми, що може ускладнювати їхню підготовку до майбутньої професійної діяльності. Відсутність регулярного контакту з маленькими пацієнтами може призводити до труднощів у встановленні довірливих відносин, підвищеного рівня тривожності під час взаємодії та недостатньої впевненості у власних комунікативних навичках. Це підкреслює важливість включення більшої кількості практичних занять зі спілкування з дітьми у навчальні програми студентів-медиків.

Наступне запитання стосувалося оцінки рівня своєї впевненості у спілкуванні з дітьми (за шкалою від 1 до 5). Аналіз результатів показує, що рівень впевненості студентів у спілкуванні з дітьми є досить різноманітним. 17 студентів вважають, що їхній рівень відповідає 5 балам, 24 студенти оцінюють свій рівень на 4, 29 студентів – на 3, 9 студентів – на 2, а 8 студентів – на 1. Ці результати свідчать про те, що хоча частина студентів почувається впевнено у взаємодії з дітьми, значна кількість опитаних все ж відчуває труднощі. Найбільша група студентів (29 осіб) оцінює свої навички на середньому рівні, що може вказувати на недостатність практичних навичок та потребу у додаткових навчальних заходах. Високий відсоток студентів, які оцінюють свою впевненість у 1 або 2 бали, також свідчить про необхідність покращення методів підготовки до комунікації з дітьми. Це підкреслює важливість включення до навчального процесу спеціальних тренінгів та симуляційних занять, які допоможуть студентам відчувати себе більш впевнено при роботі з маленькими пацієнтами.

Результати опитування на запитання, які виникають труднощі під час спілкування з дітьми, демонструють, що 38,4% студентів відчувають труднощі у встановленні контакту з дітьми. Це може бути пов'язано як із відсутністю комунікативного досвіду, так і з невпевненістю студентів у правильності своїх дій. 25,6% опитаних зазначили, що їм важко управляти емоціями дитини, що підкреслює важливість розуміння дитячої психології та методів емоційної регуляції. Ще 22,1% студентів стикаються зі страхом або тривожністю дитини, що може ускладнювати медичні маніпуляції та потребує навичок заспокоєння пацієнтів. Дані підкреслюють необхідність спеціалізованого навчання студентів для ефективної взаємодії з маленькими пацієнтами.

Результати опитування на запитання «Які методи ви використовуєте для встановлення довіри з маленькими пацієнтами» показують, що найбільш поширеними методами встановлення довіри з дітьми серед студентів є використання простих і зрозумілих слів (74 відповіді), підтримка зорового контакту (61 відповідь), використання гумору (57 відповідей) та ігри (43 відповіді). Це свідчить про розуміння студентами важливості комунікативних навичок у взаємодії з маленькими пацієнтами та необхідність подальшого вдосконалення їхніх методів взаємодії.

Аналізуючи отримані дані на запитання «Чи отримували ви спеціальні тренінги або лекції з комунікації з дітьми під час навчання», можна зробити висновок, що розвиток комунікаційних навичок є актуальною темою для студентів. Більше половини з них (50,6%) виявили зацікавленість у проходженні тренінгів або лекцій із цього питання. Це свідчить про значну потребу у вдосконаленні навичок ефективного спілкування з дітьми.

Така тенденція може слугувати важливим сигналом для кафедр та освітніх установ щодо необхідності розробки й впровадження відповідних навчальних курсів чи програм.

Результати на запитання «Як ви оцінюєте свої навички невербальної комунікації з дітьми за шкалою від 1 до 5» демонструють, що більшість студентів оцінюють свої невербальні комунікативні навички на середньому або високому рівні:

- 67,4% респондентів (оцінки 4 і 5) вважають, що вони досить добре володіють невербальними засобами спілкування з дітьми.
- 29,1% студентів оцінюють свої навички на середньому рівні (3 бали), що може свідчити про невпевненість у своїх здібностях або недостатню практику.
- Лише 3,5% студентів поставили собі найнижчу оцінку (1 бал), що свідчить про певні труднощі або відсутність навичок у цій сфері.

Отримані дані вказують на те, що хоча більшість студентів мають достатній рівень невербальної комунікації, існує значний відсоток тих, хто потребує додаткового навчання та практики. Це може бути сигналом для впровадження спеціальних тренінгів з невербального спілкування, які допоможуть студентам ефективніше взаємодіяти з дітьми в різних ситуаціях, особливо у медичних установах.

На запитання, які найважливіші якості для ефективного спілкування з дітьми, студенти визначили найбільш значущі характеристики.

Найчастіше обиралися:

- Вміння пояснювати простою мовою – 72 рази (найбільш популярна якість);
- Гнучкість у підході – 69 разів;
- Терпіння – 66 разів;
- Емпатія – 60 разів;
- Почуття гумору – 41 раз.

Найвищі показники отримали такі якості, як здатність пояснювати простою мовою, гнучкість у підході та терпіння. Це свідчить про те, що студенти розуміють, що діти потребують зрозумілих пояснень, адаптації комунікації до їхнього віку та терплячого ставлення. Водночас емпатія та почуття гумору, хоча й отримали трохи менше голосів, залишаються важливими складовими ефективного спілкування.

На запитання, чи виникали у вас ситуації, коли вам було складно заспокоїти дитину під час медичних установ, 52 респонденти надали свої відповіді.

- 50% студентів зазначили, що не стикалися з подібними ситуаціями.
- Інші 50% опитаних мали труднощі у заспокоєнні дитини та використовували різні методи:
- залучали батьків (кликали маму);
- відволікали дитину за допомогою гри;
- пояснювали процедуру у доступній формі;
- хвалили та підтримували дитину.

Результати свідчать, що половина студентів ще не мала досвіду заспокоєння дітей у стресових ситуаціях, що може вказувати на недостатню практичну підготовку у цій сфері. Ті ж, хто зіткнувся з подібними викликами, інтуїтивно використовували ефективні методи, зокрема ігрові техніки, залучення батьків та емоційну підтримку. Це підкреслює важливість навчання студентів спеціальним методикам роботи з дітьми у стресових ситуаціях, особливо в медичних установах. Доцільно впровадити тренінги з дитячої психології, технік ігрової терапії та стратегій комунікації для підвищення ефективності взаємодії з маленькими пацієнтами.

На запитання, які додаткові навички, на вашу думку, допомогли б вам ефективніше спілкуватися з дітьми у лікарняному середовищі, було отримано 52 відповіді.

За результатами опитування:

- 60% студентів вважають, що для покращення комунікації з дітьми їм потрібно більше практичного досвіду.
- Вони зазначили, що ефективному спілкуванню сприятиме:
- відвідування тренінгів і лекцій з дитячої комунікації;
- вивчення дитячої психології для розуміння особливостей сприйняття інформації дітьми;
- засвоєння методів ігрової терапії як способу взаємодії з дитиною в стресових ситуаціях.

Результати показують, що студенти усвідомлюють потребу у додатковій підготовці для ефективної роботи з дітьми у медичному середовищі. Найбільше вони зацікавлені у практичному досвіді та спеціалізованих знаннях, зокрема в ігрових методах взаємодії та основах дитячої психології. Це може свідчити про необхідність впровадження додаткових освітніх програм або практичних занять, які б допомогли студентам розвинути навички ефективного спілкування з дітьми в медичних умовах.

Висновки. Результати анкетування свідчать, що студенти медичних факультетів загалом усвідомлюють важливість ефективної комунікації з дітьми у педіатричному відділенні, проте стикаються з низкою труднощів у цій сфері. Більшість опитаних мають мінімальний або нерегулярний досвід взаємодії з маленькими пацієнтами, що негативно впливає на рівень їхньої впевненості та здатність встановлювати контакт. Основними труднощами є складність встановлення довіри, управління емоціями дитини та подолання страху. Водночас студенти демонструють бажання вдосконалюватися через тренінги, практичні заняття, вивчення дитячої психології та ігрові методики. Отже, існує чітка потреба у впровадженні більшої кількості навчальних компонентів, спрямованих на розвиток навичок комунікації з дітьми в лікарняному середовищі.

RHEOLOGICAL STUDIES OF SUPPOSITORIES

Dmytrova A. R.

Scientific supervisor: PhD, Associate Professor Koziko N. O.

Department of Pharmacy and Industrial Technology of Drugs

Head of the Department: Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor Polova Z. M.

Bogomolets National Medical University

Kyiv, Ukraine

Topicality: structural–mechanical, or rheological, characteristics are one of the fundamental and key aspects in the study and understanding of the behavior of viscous–disperse systems, to which, of course, suppository mass also belongs. Deep and comprehensive study of these properties acquires special importance and is of critical importance for the effective optimization of technological processes associated with the production of suppositories.

Understanding the rheological characteristics of suppository masses opens up wide opportunities for fine–tuning and improving each stage of the production cycle. Determining the exact type of flow to which the molten suppository base is subject, as well as establishing the quantitative dependence of its viscosity on temperature fluctuations is a primary task for technologists. This knowledge is not just theoretical information, but a powerful tool for making informed decisions in practice.

In particular, having detailed information about the viscosity–temperature properties of the suppository mass, we get the opportunity to choose the most optimal temperature regime for conducting the technological process. This includes controlling the melting temperature, mixing the ingredients, dosing the mass into molds and its subsequent cooling for solidification. Precise regulation of temperature parameters allows minimizing the risks of technological problems, such as mixture inhomogeneity, formation of crystals of an undesirable shape or insufficient fluidity of the mass, which complicates the molding process.

Purpose of work: conducting rheological studies to develop a new medicinal product in the form of suppositories.

Materials and methods: in addition, rheological data are indispensable when conducting engineering calculations for the design and operation of technological equipment. Knowing the viscosity of the suppository mass at different shear rates, we can accurately calculate the required power of the mixing device drives, which will ensure effective and uniform mixing of the components. This, in turn, directly affects the quality of the final product, its uniformity and stability.

No less important is the determination of rheological characteristics for calculating the pressure in the molding machine. Optimal pressure ensures accurate and rapid filling of the molding cells, prevents the formation of defects in suppositories, such as porosity or uneven mass. Incorrectly calculated pressure can lead to equipment breakdowns, increased production cycle time and deterioration of the quality of the finished product.

Conclusions: with an increase in temperature above 57 °C, the viscosity of the suppository base remains almost unchanged. However, the addition of active ingredients significantly changes the structural viscosity of the suppository mass. As illustrated in Fig. 1, the viscosity of the system decreases sharply by 9 times with an increase in temperature from 40 to 50 °C, reaching a value close to the structural viscosity of the pure suppository base at 55 °C. Such a significant decrease in the viscosity of the suppository mass compared to its base may be due to the presence of dexpanthenol, Tween–80 and water in the composition. Water is introduced into the preparation as a solvent for troxerutin, and dexpanthenol and Tween–80 probably have a diluting effect, contributing to a decrease in the structural viscosity of the suppository mass.

Keywords: Emulsifiers, base melting point

PREPARATION OF OLEOGELS WITH FOMITOPIS BETULINA EXTRACT

Heleroва Yu. V.

Scientific supervisor: PhD (Pharmacy), assistant Tetiana Butkevych

Department of Pharmacy and industrial technology of drugs

Head of the Department: DSc (Pharmacy), professor Zhanna Polova

Bogomolets National Medical University

Kyiv, Ukraine

Relevance: Conventional management of inflammatory dermatoses (including eczema) relies on corticosteroids and immunomodulatory agents. However, these pharmacotherapies present significant limitations: frequent adverse effects, multiple contraindications (bacterial/viral/fungal skin infections, tuberculosis, acne vulgaris/rosacea, cutaneous neoplasms), restricted use post-vaccination. Given these therapeutic challenges, a novel *Fomitopsis betulina*-based oleogel formulation emerges as a promising alternative for inflammatory skin disease treatment. This phytotherapeutic approach potentially offers enhanced safety profile, broader applicability, reduced treatment complications.

Purpose of work: this study aimed to formulate and optimize an oleogel-based delivery system incorporating bioactive extract derived from *Fomitopsis betulina* fungal biomass for potential dermatological applications.

Research methods: the oleogel formulations were prepared using a fusion method, involving melting and combining all components at elevated temperature with continuous homogenization during the cooling phase.

Results: three oleogel formulations were obtained using a standardized base composition: peach (*Prunus persica*) seed oil, aqueous phase, *Fomitopsis betulina* biomass extract, propylene glycol. Formulation variants: (1) 2 % zinc soap-based oleogel had homogeneous texture and maintained physical stability throughout 10-day observation; (2) aluminum soap-based oleogel exhibited textural heterogeneity upon cooling, developed undesirable caseous aggregates and demonstrated system instability; (3) beeswax-based oleogel had rapid solidification profile and formed dense, ointment-like consistency, showed excellent storage stability (no phase separation).

Conclusions: based on comprehensive evaluation of organoleptic and physicochemical properties, formulation no1 (zinc soap-based) was selected as the lead candidate for subsequent development.

Keywords: inflammatory skin diseases, eczema, oleogel, *Fomitopsis betulina*.

DEVELOPMENT OF THE COMPOSITION AND TECHNOLOGY OF AN OINTMENT WITH ELECAMpane ROOT EXTRACT

Lohvinchuk D. O.

Scientific Supervisor: Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor Koziko N. O.

Department of pharmacy and industrial technology of drugs

Head of the Department: Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor Polova Z. M.

Bogomolets National Medical University

Kyiv, Ukraine

Relevance: psoriasis is a chronic, multifactorial, recurrent, dermatological disease. Its symptoms are quite pronounced. These are not only physical symptoms, but also psychological disorders. It causes depression and anxiety. Often this is due to aesthetic defects. The pathogenesis of psoriasis is associated with a genetic disruption of the keratinization process. This occurs as a result of hyperproliferation and impaired differentiation of keratinocytes. The hereditary factor plays a significant role. According to new studies, this disease is perhaps the most common skin disease and affects 1–2% of the world's population. In the USA, the percentage of patients reached 3.2%. From 1994 to 2014, the number of cases increased from 114.8 to 222.5 per 100,000 population, including approximately 7,000 children. Today, it is noted that 8–10% of Ukraine's population suffers from psoriasis and among them 30–40% are hospitalized.

Every year, 30% of the total number of patients are patients diagnosed with psoriasis for the first time. According to the Ukrainian Psoriasis Association, there were about 1.5 million cases reported in 2019. According to the International Federation of Psoriasis Associations (IFPA), the number of patients exceeds 125 million people. The market for soft drugs is still developing and is relatively new, so there are opportunities for research, creation and presentation of your own drug on the market. In the domestic market, monocomponent drugs dominate with 64%, while combination preparations make up less than 36%. The most common form of release of drugs is ointments and creams.

Purpose of the work: to create and research a lipophilic-based ointment with elecampane root extract (*Radix Inulae*), which has a positive effect in the treatment of psoriasis.

Research methods: organoleptic, physical.

Results: the ointment formulation was developed and researched. A complex lipophilic base (lanolin and petrolatum) and the active ingredient elecampane root (*Radix Inulae*) were used to create it. The ointment demonstrates the best effectiveness when used as part of complex therapy.

Conclusions: based on the reviewed literature and research, a sample of ointment was created that has a predicted positive result in the complex treatment of psoriasis.

Keywords: psoriasis, elecampane root, *Radix Inulae*, ointment

DETERMINATION OF TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF PESSARIES WITH LIQUID VITEX EXTRACT

Nabiieva A. T.

Scientific supervisor: PhD (Pharmacy), assistant Tetiana Butkevych

Department of Pharmacy and industrial technology of drugs

Head of the Department: DSc (Pharmacy), professor Zhanna Polova

Bogomolets National Medical University

Kyiv, Ukraine

Relevance: as a highly prevalent sexually transmitted infection, trichomoniasis demands improved therapeutic solutions due to increasing resistance of *Trichomonas vaginalis* to conventional treatments. *Vitex agnus-castus* exhibits notable antimicrobial, anti-inflammatory, and hormonal modulation effects, positioning it as a viable candidate for localized treatment formulations. To guarantee therapeutic effectiveness and product stability, the design of vaginal pessaries incorporating *Vitex* liquid extract requires comprehensive evaluation of their technological properties. Consequently, investigations into such phytotherapeutic innovations hold significant potential for advancing gynecological treatment options.

Purpose of work: this study aimed to assess the pharmacotechnical properties of vaginal pessaries formulated with *Vitex agnus-castus* liquid extract.

Research methods: pessaries were obtained by moulding and assessed for appearance and disintegration.

Results: four pessary formulations were prepared using distinct excipient combinations: solid fat, spermaceti, polyethylene glycols (PEG 4000 and PEG 400), cetyl stearyl alcohol, and glycerol monostearate. Formulations 1–3 exhibited a beige coloration with distinctive marbling and a mild characteristic odor, while formulation 4 appeared white with similar olfactory properties. Disintegration testing was conducted according to the 2nd Edition of the State Pharmacopoeia standards. For hydrophilic-based pessaries, the specification requires complete disintegration within 60 minutes. Given the diphilic composition containing hydrophilic components, this threshold was adopted as the critical quality parameter. Notably, formulation 3 demonstrated optimal performance with the shortest disintegration time in purified water (the selected dissolution medium), while formulation 4 was excluded from testing. Quantitative analysis revealed mean disintegration times ($\pm$ SD) of: formulation 1: 48.1 ± 0.08 minutes, formulation 2: 51.6 ± 0.11 minutes, formulation 3: 42.2 ± 0.11 minutes.

Conclusions: among the evaluated formulations, pessary sample No. 3 demonstrated optimal performance characteristics, exhibiting both superior aesthetic qualities (uniform texture and color) and the fastest disintegration profile (42.2 ± 0.11 minutes).

Keywords: pessaries, trichomoniasis, *Vitex agnus-castus*, appearance, disintegration.

TECHNOLOGICAL FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF MEDICINAL TOOTHPASTE

Potcikailo V. V.

Scientific advisor: PhD, Associate Professor Koziko N. O.

Department of Pharmacy and Industrial Technology of Drugs

Head of the Department: Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor Polova Z. M.

Bogomolets National Medical University

Kyiv, Ukraine

Topicality: one of the most common diseases of the oral cavity, periodontitis, is a chronic inflammatory disease that affects the complex of tissues that surround and securely fix the tooth in the jawbone. This group includes the gums. The development and course of this disease is a multifactorial process, which is based on a complex interaction between bacterial infection and the body's immune response.

The progression of the disease leads to serious consequences. Prolonged inflammation causes the gradual destruction of the connective tissue of the periodontal ligament and resorption (resorption) of the alveolar bone. As a result, the teeth lose their stability, their pathological mobility appears, which ultimately inevitably leads to their loss.

Purpose of work: research of pharmaco-technological properties for soft dosage forms.

Materials and methods: advantages of using plant extracts in the treatment of periodontitis: Multi-vector action: Plant extracts contain a complex complex of biologically active substances (flavonoids, polyphenols, terpenoids, saponins, alkaloids, vitamins, trace elements), which can simultaneously affect various aspects of the pathogenesis of periodontitis.

In order to produce toothpaste with plant extracts, the components of the recipe were processed and a universal recipe was developed, which includes the following components in the ratio:

CO2 Yarrow extract 3.5

Akucel 2.0

Polyvinyl alcohol 1.5

Sodium bicarbonate 4.0

Calcium carbonate 16.0

Glycerin 6.0

Menthol 0.3

Water purified to 100.0

Analysis of the composition of substances that form the basis of toothpaste, which additionally contains plant extracts.

Conclusions: the development of toothpaste with plant extracts will allow us to expand the line of products for the treatment and prevention of periodontal disease – this is an improved approach to restoring microbiocenosis, the ability to more thoroughly influence the affected areas of the oral cavity.

Keywords: periodontal disease, medicinal properties, plant extract

TECHNOLOGICAL FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF MODERN OINTMENT

Prihoden I. N.

Scientific supervisor: PhD, Associate Professor Koziko N. O.

Department of Pharmacy and Industrial Technology of Drugs

Head of the Department: Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor Polova Z. M.

Bogomolets National Medical University

Kyiv, Ukraine

Topicality: today's pharmaceutical industry urgently needs the development of new ointments with improved rheological properties. The drugs present on the pharmaceutical market quite often demonstrate insufficient effectiveness, insufficient penetration characteristics, cause undesirable effects or do not satisfy the growing needs of Ukrainian consumers. The creation of new ointments based on innovative developments is a very promising direction. The introduction of modern advanced technologies, such as nanocontainers for targeted drug delivery, the use of biocompatible polymer bases with improved fluidity properties and the combination of components with mutually reinforcing effects, will make it possible to obtain drugs with better efficiency, safety and ease of use. This will significantly improve the quality of life of patients and raise the pharmaceutical industry to a higher level of development.

Purpose of work: hydrophilic–lipophilic balance, soft dosage form.

Materials and methods: Sweet Martinia is a valuable medicinal plant with great potential. Its pronounced anti-inflammatory and analgesic properties make it promising for the development of new effective agents, in particular for the relief of symptoms and treatment of musculoskeletal diseases such as arthritis and osteoarthritis.

The first priority of the study was the selection of an emulsifier, as which the modern complex emulsifier of natural origin Olivem 1000 was chosen. This is a modern emulsifier that forms stable emulsions with polar and non-polar oils and is used for the manufacture of creams, lotions, serums. The emulsions do not leave a white trace and do not require the addition of silicones. When developing the composition of the emulsion ointment samples, the amount of emulsifier was varied from 4% to 6%, depending on the content of the oil phase from 10% to 15%, respectively.

Conclusions: based on the results of organoleptic, physicochemical indicators, as well as sensory characteristics of the obtained samples of the developed emulsion ointments (texture, aroma, color, uniformity), the optimal amount of fat phase was established – 10% at an oil ratio of 1:1:1 and an emulsifier concentration of 6%.

Keywords: Emulsifying properties, ointment

ANALYSIS OF ANTIHERPETIC DRUGS BY THE COMPOSITION OF EXCIPIENTS

Shchyhol N. A.

Scientific supervisor: PhD (Pharmacy), assistant Tetiana Butkevych

Department of Pharmacy and industrial technology of drugs

Head of the Department: DSc (Pharmacy), professor Zhanna Polova

Bogomolets National Medical University

Kyiv, Ukraine

Relevance: microemulsion formulation of olive leaf liquid extract demonstrated enhanced antiviral activity against HSV-1 compared to acyclovir (comparable efficacy at equivalent concentrations). Polyphenol-rich extract targets multiple viral replication stages (attachment, entry, protease inhibition). Olive leaf liquid extract is potential as a natural adjunct therapy for HSV-1 lesions, especially in acyclovir-resistant cases. One more advantage is that cream (finished dosage form) will be non-irritating vehicle with antioxidant/anti-inflammatory benefits for herpetic skin repair.

Purpose of work: we systematically evaluated the functional excipient blends employed in commercial drug formulations in cream dosage form which are registered as antiherpetic agents. The method used is content analysis

Research methods: systematic content analysis of pharmaceutical formulations.

Results: we conducted a comprehensive excipient analysis of 12 topical cream formulations registered in Ukraine for the treatment of herpes labialis. All analyzed products were emulsion-based systems with the following composition profile: hydrophilic phase (present in all 12 formulations combination of purified water and propylene glycol), lipophilic base components (white soft paraffin (12/12) and liquid paraffin (11/12)), emulsifier systems. The products exhibited significant diversity in emulsifier selection, with the following frequency distribution: primary emulsifiers (Cetearyl alcohol (9/12), dimethicone (7/12), cetostearyl alcohol ethoxylated (PEG-20 cetostearyl ether) (5/12)), secondary emulsifiers (sodium lauryl sulfate (4/12), poloxamer (4/12) and cetyl alcohol (3/12)). Single occurrences included stearyl alcohol, cetyl palmitate, polysorbate 80, propylene glycol stearate, glyceryl monostearate and stearyl macroglycerides.

This analysis reveals standard formulation approaches while highlighting opportunities for innovation in emulsifier selection for anti-herpes creams. The predominance of non-ionic emulsifier systems suggests their preferential use in topical antiviral formulations, possibly due to better skin compatibility and stability profiles.

Conclusions: all formulations maintained a consistent base of water, propylene glycol, and white soft paraffin, the leaders among the most widely used in commercial antiherpetic creams emulsifiers were identified.

Keywords: herpes labialis, cream, excipients.

РОЗРОБКА СКЛАДУ ЕМУЛЬСІЇ ДЛЯ НАШКІРНОГО ЗАСТОСУВАННЯ З ЕКСТРАКТАМИ *ACHILLEA MILLEFOLIUM* ТА *ROSMARINUS OFFICINALIS*

Сергієнко О. С.

Науковий керівник: к.фарм.н., доцент Глущенко О. М.

Кафедра аптечної та промислової технології ліків

Завідувач кафедри: д.фарм.н., професор Полова Ж. М.

*Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Актуальність теми: проблема лікування ран є досить актуальною в наш час, особливо в умовах воєнного стану. Своєчасне та ефективне лікування ран важливе для добробуту населення, попередження ускладнень при загосненні ран, сприяє прискоренню відновлення працездатності хворих. Тож розробка нових фармацевтичних препаратів у вигляді емульсій – актуальний напрямок технологічних досліджень. Особливої уваги заслуговують фармацевтичні препарати на основі компонентів природного походження: екстрактів лікарських рослин, що мають виражену протизапальну, ранозагоювальну та антимікробну дію. Такими лікарськими рослинами є деревій звичайний та розмарин лікарський. Емульсії мають низку переваг перед іншими лікарськими формами для наскірного застосування: вони сприяють рівномірному розподілу діючих речовин, забезпечують зволоження та живлення шкіри, покращують проникність біологічно активних речовин у тканини.

Мета роботи: розробка складу емульсії для наскірного застосування з сухими, густими та CO₂-екстрактами *Achillea millefolium* та *Rosmarinus officinalis*, на основі соняшникової, оливкової, персикової та конопляної олій.

Завдання: 1. Підбір допоміжних речовин для приготування оптимальної лікарської форми. 2. Приготування стабільної емульсії та оцінка результатів дослідження.

Методи дослідження: бібліографічний, порівняльний аналіз літературних джерел, розрахунковий, фармакотехнологічні методи аналізу.

Результати: виготовлено п'ять експериментальних зразків емульсії першого роду із вмістом 5–20% олійної фази згідно з ДФ України 2 видання, з використанням емульгаторів Т-2, полісорбату 20, 60, 80 гарячим способом. Найбільш вдалим виявився зразок №5, до складу якого входили CO₂-екстракти деревію та розмарину. При

виробництві емульсії першого роду використовувались конопляна олія, емульгатор полісорбат–20 та регулятор в'язкості – гліцерин в концентрації 5–10%. Кількість емульгаторів розраховували з використанням показників гідрофільно–ліпофільного балансу активних фармацевтичних інгредієнтів і допоміжних речовин.

Висновок: у ході проведеного дослідження була виготовлена емульсія для нашкірного застосування на основі екстрактів *Achillea millefolium* та *Rosmarinus officinalis*. Проведена розробка оптимального складу емульсії для нашкірного застосування, підібрано активні фармацевтичні інгредієнти та допоміжні речовини: олійної фази та емульгаторів. Серед п'яти експериментальних було відібрано зразок №5, у складі якого використовувалися CO₂–екстракти деревію звичайного та розмарину лікарського. Як основу використовували конопляну олію, емульгатор – полісорбат–20 та згущувач – гліцерин. Наступним етапом наших досліджень буде розробка технологічної інструкції на емульсію та проведення фармако–технологічних та біофармацевтичних досліджень запропонованого складу емульсії для нашкірного застосування для загоєння ран.

Ключові слова: розробка, склад, емульсія, ранова поверхня.

ОБҐРУНТУВАННЯ СКЛАДУ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЛІКАРСЬКОГО РОСЛИННОГО ЧАЮ НА ОСНОВНІ *PRIMULA VERIS*, *OSIMUM BASILICUM*

Стенура А. В.

Науковий керівник: к.фарм.н., доцент Глуценко О. М.

Кафедра аптечної та промислової технології ліків

Завідувач кафедри: д.фарм.н., професор Полова Ж. М.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність теми: сьогодні ринок порошків для орального застосування, що містять компоненти рослинного походження не представлений розлогим асортиментом лікарських засобів, тому обґрунтування та розробка рослинних чаїв, що містять екстракти Первоцвіту весняного та ефірну олію Базиліку справжнього – актуальний науковий напрямок.

Мета дослідження: розробка складу лікарського рослинного чаю з CO₂ екстрактом *Primula veris* та ефірною олією *Osimum basilicum* для полегшення симптомів застуди.

Методи дослідження: при проведенні досліджень були застосовані методи інформаційного пошуку, аналізу літературних джерел, опитувальний метод, анкетування, фармакотехнологічні.

Результати: застуда, на яку страждають люди різного віку – актуальне питання сьогодення, також важливо пам'ятати, що у дітей та людей похилого віку бувають проблеми з ковтанням тому розчинні гранули є перспективною лікарською формою для цієї категорії населення. Чай лікарський розчинний, який містить комбінацію рослинного екстракту *Primula veris*, який чинить відхаркувальну, протизапальну та антиоксидантну дію завдяки: сапонінам, флаваноїдам, фенольним кислотам і аскорбіновій кислоті, що міститься в складі лікарської рослини та ефірну олію *Osimum basilicum*, яка впливає на організм завдяки: ліналоолу, метилхавіколу, евгенолу та камфорі завдяки протизапальному, седативному та спазмолітичному ефектам, може використовуватися в перспективі в комплексній терапії застудних захворювань.

При проведенні експерименту нами було виготовлено десять зразків. При розробці чаю лікарського рослинного – твердої лікарської форми у вигляді крупинок неправильної форми, до складу якої входять екстракт Первоцвіту весняного (*Primula veris*) та ефірна олія Базиліку справжнього (*Osimum basilicum*), нами було використано в якості допоміжних речовин цукор, лактозу, крохмаль буряковий, пшеничний, кукурудзяний і картопляний, мальтодекстрин, декстрозу, пектин цитрусовий та яблучний. В якості склеювальних речовин використовували цукровий сироп, етанол 40%, 70%, 90%, 96%, гліцерин, розчини метилцелюлози 0,5 – 5% та воду очищену. Так як сухі рослинні екстракти – гігроскопічні речовини, в якості зв'язувальної речовини при розробці гранул нами був використаний етанол. Для утворення сипкої маси були додані розчини високомоле-

кулярних сполук: метилцелюлози, карбоксиметилцелюлози та натрій карбоксиметилцелюлози. За описом та сипкістю нами був обраний вдалий зразок №7 який містив CO₂ екстракт Первоцвіту весняного, ефірну олію Базиліка справжнього (10:1). В якості наповнювача ми використали сахарозу, крохмаль кукурудзяний у співвідношенні (8:2). Для зменшення гігроскопічності експериментального зразку в якості зволожувача – етанол 90%.

Висновки: за результатом експерименту обґрунтовано та розроблено склад лікарського рослинного чаю на основі екстракту *Primula veris* та ефірної олії *Ocimum Basilicum* та запропоновано технологію гранул. Серед десяти зразків за стабільністю, сипкістю та фізико-хімічними властивостями, нами обрано зразок №7, який складається з ефірної олії *Ocimum Basilicum* та CO₂ екстракту *Primula veris*, в якості допоміжних речовин використали: крохмаль кукурудзяний, сахарозу та етанол 90%.

Ключові слова: розробка, застуда, Первоцвіт, Базилік, рослинний чай.

ОЦІНКА ДОСТУПНОСТІ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ БОЛЬОВОЇ СИНДРОМУ ДИСФУНКЦІЙ СКРОНЕВО–НИЖНЬОЩЕЛЕПНОГО СУГЛОБІВ

Думенко М. В.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Неспрядько В. П.

Кафедра ортопедичної стоматології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Неспрядько В. П.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність теми: дисфункція скронево–нижньощелепного суглобу (СНЩС) – одна з найбільш поширених патологій СНЩС, патогенез якої включає кілька ланок. В лікуванні дисфункції СНЩС фармакотерапія виконує роль супроводу. У комплексній терапії больової форми дисфункції СНЩС використовуються нестероїдні протизапальні засоби, опіюїдні анальгетики, міорелаксанти, антидепресанти, протисудомні засоби, кортикостероїди. Доведено, що ефективність вказаних груп лікарських засобів для лікування дисфункції СНЩС співставна (жодна з груп не має переваг). Станом на 1 квартал 2025 року діагностика та лікування дисфункцій СНЩС не відшкодовується коштом державного бюджету, тобто витрати на ліки покриваються за рахунок коштів громадян.

Мета роботи: дослідити доступність лікарських засобів (фізичну та економічну) для лікування больової форми дисфункції СНЩС.

Методи дослідження: бібліографічний, статистичний, фармако–економічний. Для оцінки доступності лікарських засобів використовувались наступні підходи:

- фізично доступними вважались ліки, внесені до державного реєстру ліків, а також наявні в аптечній мережі країни;
- економічна доступність оцінювалась за вартістю ліків для тижневого курсу лікування в середньотерапевтичних дозах.

Результати дослідження: за даними державного реєстру лікарських засобів станом на 01.04.25 року в Україні були зареєстровані представники кожної з фармакотерапевтичних груп рекомендованих лікарських засобів. При цьому найбільше генеричних замін мав ібупрофен (87 препаратів). Для таких лікарських засобів як напроксен, кеторолак, дексаметазон, фентаніл, амітриптилін, габапентин, прегабалін кількість можливих генеричних замін коливається від 7 до 29 засоби. Клоназепам був представлений 1 препаратом, а циклобензаприн та оксикодон – по два генеричних засоби. Метокарбамол, метаксазол, гідроморфон, були відсутні в аптечній мережі, тобто залишаються фізично недоступними для пацієнтів.

Розподіл цін найдешевших генеричних ліків продемонстрував коливання цін в діапазоні від 1,88 грн за одну дозу амітриптиліну до 276,18 грн за одну дозу оксикодону. Оцінка економічної доступності медикаментозного лікування дисфункції СНЩС встановила, що вартість тижневого лікування нестероїдними засобами, кортикостероїдами та амітриптиліном не перевищила 1% від прожиткового мінімуму працюючої особи та 3% прожиткового мінімуму особи, яка втратила працездатність. Вартість тижневої терапії протисудомними засобами, міорелаксантами та опіюїдними анальгетиками склала понад 5% від прожиткового мінімуму працюючої особи та 8% прожиткового мінімуму особи, яка втратила працездатність.

Висновки: У комплексному лікуванні дисфункції СНЩС фізично доступними є всі групи рекомендованих ліків, економічно найбільш доступними є нестероїдні протизапальні, кортикостероїди та антидепресанти (амітриптилін); малодоступними залишаються протисудомні препарати, міорелаксанти та місцеві опіюїдні анальгетики.

Ключові слова: дисфункція скронево–нижньощелепного суглобу, фармакотерапія, фізична та економічна доступність ліків.

ОСОБЛИВОСТІ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ З МЕТАБОЛІЧНИМ СИНДРОМОМ ЗА ДОПОМОГОЮ ЧАСТКОВИХ ЗНІМНИХ ПРОТЕЗІВ ПРИ НЕСИМЕТРИЧНИХ ДИСТАЛЬНО НЕОБМЕЖЕНИХ ДЕФЕКТАХ

Мірзоєв З. Ф.

Науковий керівник: к.мед.н., доцент Симоненко Р. В.

Кафедра ортопедичної стоматології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор, Неспрядько В. П.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: при метаболічному синдромі (МС) у зубощелепній системі пацієнтів відбувається порушення метаболізму, гемодинаміки та мікробіоценозу. Це створює додаткові труднощі в ортопедичному лікуванні таких пацієнтів, зокрема в питанні вибору адекватних ортопедичних конструкцій та матеріалів. Застосування часткових знімних пластинкових протезів (ЧЗП) залишається найбільш популярним методом реабілітації пацієнтів з МС. Тому пошук шляхів вдосконалення методів ортопедичної реабілітації пацієнтів з метаболічним синдромом для покращення прогнозу і результату протезування є актуальним.

Мета: оцінка застосування еластичних підкладок під час раннього протезування частковими знімними протезами у пацієнтів з несиметричними дистально необмеженими дефектами зубних рядів на фоні метаболічного синдрому.

Матеріали та методи: зроблено електроміографічне (ЕМГ) обстеження 12 пацієнтів основної групи А (А1 і А2) з метаболічним синдромом в анамнезі (45–60 років) з дефектами зубних рядів I–II класу за Кенеді, яким провели раннє ортопедичне лікування за допомогою часткових знімних протезів. Підгрупа А1 – 6 пацієнтів, яким виготовили ЧЗП через 1–2 тижні після видалення зубів; підгрупа А2 – 6 пацієнтів, яким виготовили ЧЗП та під час накладення протеза в ділянках нещодавно видалених зубів зробили пряме перебазування протезів матеріалом на основі А–силікону «Ufi Gel P» («VOCO» (Німеччина)). Контрольну групу В склали 5 пацієнтів з інтактними зубними рядами 45–60 років. ЕМГ дослідження проводили за допомогою електроміографа «BioEMG III» («BioRESEARCH Associates», Inc.(США)) до протезування та через місяць після виготовлення ЧЗП. Біоелектричну активність скроневих і власнежувальних м'язів вивчали при максимальному вольовому стисканні та при жуванні. Оцінювали кількісні показники амплітуди біопотенціалів (μV) та якісні характеристики жувальних циклів.

Результати дослідження: у пацієнтів дослідної групи (А) спостерігалось значне ослаблення амплітуди біопотенціалів жувальних м'язів у порівнянні з пацієнтами контрольної групи, а також значна асиметрія біоелектричної активності жувальних м'язів справа і зліва. При жуванні спостерігалася значна відмінність величини і тривалості жувальних циклів та зменшення тривалості періодів спокою. Середня кількість жувальних рухів, необхідних для розжовування ядра фундука, була підвищена до $49,7 \pm 24,8$ і $49,5 \pm 25,1$ відповідно в А1 і А2 групах, а у пацієнтів з інтактними зубними рядами вона складала $26,7 \pm 10,6$. Через місяць після протезування пацієнтів з підгрупи А2 спостерігалось збільшення амплітуди біоелектричної активності жувальних м'язів в 2,2 раз та суттєве посилення симетрії справа і зліва, покращення характеристик жувальних циклів, нормалізація співвідношення тривалості періодів активності і спокою. У пацієнтів групи А1 показники симетрії суттєво не змінились. Середня кількість жувальних рухів, необхідних для розжовування ядра фундука, зменшилась до $39,9 \pm 17,2$ у групі А1 і до $32,8 \pm 12,6$ у групі А2, що свідчить про посилення жувальної ефективності, особливо в підгрупі А2.

Висновки: доведена висока ефективність використання еластичної підкладки для успішної реабілітації пацієнтів з метаболічним синдромом та несиметричними дистально необмеженими дефектами при ранньому ортопедичному втручанні, значно скорочуючи строки адаптації до нових умов.

Ключові слова: ортопедична реабілітація, метаболічний синдром, міографія, клінічне перебазування, частковий знімний протез

ПАРОДОНТОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ТА РЕМОДЕЛЮВАННЯ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ У ВАГІТНИХ ПАЦІЄНТОК ПІД ЧАС ОРТОДОНТИЧНОГО ЛІКУВАННЯ: МОЛЕКУЛЯРНІ МЕХАНІЗМИ ТА КЛІНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

Шулежко А. В.

Науковий керівник: PhD, асистент Бродецька Л. О.

Кафедра ортодонції та пропедевтики ортопедичної стоматології

Завідувач кафедри: д.мед.н., доцент Костюк Т. М.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: вагітність є періодом значних фізіологічних змін, що впливають на тканини пародонта, мікробіоту ротової порожнини, імунну відповідь та швидкість ортодонтичного переміщення зубів. Гінгівіт та епуліс у вагітних особливо актуальні у пацієнток, які проходять ортодонтичне лікування, адже поєднання запалення, гормонального фону та механічного навантаження впливає на результат лікування.

Мета роботи: дослідити патогенетичні та молекулярні механізми розвитку гінгівіту та епулісу у вагітних жінок, що перебувають на ортодонтичному лікуванні, та оцінити вплив гормональних змін на швидкість ортодонтичного переміщення зубів.

Матеріали та методи дослідження: здійснено аналіз сучасної наукової літератури (PubMed, Scopus), клінічних спостережень за пацієнтками стоматологічної клініки, які проходять ортодонтичне лікування у період вагітності. Оцінювалися стан тканин пародонта, динаміка запалення, формування епулісу, а також темпи переміщення зубів згідно з ортопантомограмами та клінічними замірами.

Результати дослідження: підвищення рівнів прогестерону та естрогену стимулює продукцію прозапальних цитокінів (TNF- α , IL-1 β , IL-6), VEGF, а також посилює васкуляризацію ясен, що призводить до гіперемії, кровоточивості та гіперплазії. У присутності ортодонтичного навантаження запальний процес поглиблюється через порушення гігієни та травмування слизової. Прогестерон також активує фібробласти, сприяючи розвитку епулісу. Релаксин і прогестерон пришвидшують ремоделювання кісткової тканини, що сприяє збільшенню швидкості ортодонтичного переміщення зубів на 10–15% порівняно з невагітними пацієнтками. Однак це вимагає підвищеної уваги до контролю за станом пародонта та корекції сили тягнення.

Висновки: ортодонтичне лікування у вагітних пацієнток супроводжується підвищеним ризиком розвитку гінгівіту та епулісу через гормонально-обумовлені зміни. Водночас ці ж зміни можуть прискорювати переміщення зубів. Знання молекулярних та клінічних аспектів дозволяє індивідуалізувати підхід до таких пацієнток, забезпечуючи ефективність і безпечність лікування.

Ключові слова: гінгівіт вагітних, епуліс, ортодонція, прогестерон, релаксин, швидкість переміщення зубів, молекулярні механізми.

МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ДІАГНОСТИЧНОЇ АПЕНДЕКТОМІЇ ЯК СПОСІБУ ВСТАНОВЛЕННЯ ГІСТОЛОГІЧНОГО ТИПУ ХРОНІЧНОГО ПОВІЛЬНОТРАНЗИТОРНОГО ЗАКРЕПУ

Грома М. О.

Науковий керівник: к.мед.н., асистент Бик П. Л.

Кафедра хірургії з курсом невідкладної та судинної хірургії

Завідувача кафедри: д.мед.н., професор Сусак Я. М.

*Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Актуальність: хронічний повільнотранзиторний закреп це розлад моторики шлунково-кишкового тракту, що характеризується значною затримкою проходження калу по товстому кишківнику. Цей стан часто призводить до стійких симптомів закрепів, які важко піддаються лікуванню і можуть серйозно впливати на якість життя пацієнтів. На даний момент хронічний закреп є досить поширеною патологією, близько 15% загальної популяції страждають через це захворювання. Близько 2,6% змушені на постійній основі приймати послаблюючі засоби. Як результат хвороба значно погіршує якість життя пацієнтів. Колектомія з ілеоректоанастомозом є операцією вибору у хворих з рефрактерним до консервативної терапії закрепом. Тому надзвичайно важливо встановити гістологічні зміни в стінці товстої кишки, які визначають лікувальну тактику при закрепі. Повношарова біопсія стінки товстої кишки при колоноскопії має високий ризик перфорації, тому варто розглянути більш безпечний метод дослідження всіх шарів товстої кишки.

Мета роботи: оцінити можливість та доцільність використання діагностичної апендектомії як методу передопераційної діагностики гістологічного типу закрепу, шляхом порівняння відповідності змін в апендиксі змінам в інших відділах товстого кишківника у хворих на важкий хронічний повільнотранзитний закреп, яким виконана колектомія.

Методи дослідження: проведено гістологічне та імунологічне дослідження зразків відділів видаленого препарату – апендиксу, клубової кишки, сліпої кишки, ободової та сигмовидної кишки у 18 хворих, яким виконано колектомію з приводу хронічного повільнотранзитного закрепу. Для дослідження забирали зразки всіх відділів товстої кишки та апендиксу: як мінімум по три зрізи всієї товщі товстої кишки в поперечній та повздовжній проекції довжиною щонайменше 2 см. Серійні зрізи забарвлювались методом гематоксилін–еозин. Також із парафінових блоків проводилось імуногістохімічне дослідження з антитілом Polyclonal Ra a–Hu CD 117, c–kit («ДАКО», Данія) із застосуванням системи візуалізації EnVision™ FLEX System для виявлення клітин Кахаля. Проведено порівняльний аналіз гістологічних мікропрепаратів апендикса та інших відділів товстого кишківника пацієнтів з хронічними закрепами.

Результати: виявлено 4 основні гістологічні типи змін в стінці хронічного закрепу: міопатичний, нейропатичний, кахальний та гістологічно–інтактний. Порівняльний аналіз гістологічних мікропрепаратів 18 пацієнтів що страждали на важку форму хронічного повільнотранзитного закрепу та пройшли через тотальну чи субтотальну колектомію виявив, що 11 пацієнтів (61,1%) страждали на міопатичний гістологічний тип закрепу, 3 (16,7%) – кахальний тип, 3 (16,7%) – нейропатичний тип та в 1 (5,6%) пацієнта виявили гістологічно–інтактний тип закрепу. У 17 (94,4%) пацієнтів гістологічні зміни в апендиксі відповідали змінам в інших відділах товстої кишки, що дає можливість розглядати лапароскопічну апендектомію як варіант передопераційного гістологічного обстеження хворих на хронічний повільнотранзиторний закреп.

Висновки: відповідність гістологічних змін в апендиксі та в товстій кишці у хворих на хронічний повільнотранзитний закреп свідчать про можливість використання лапароскопічної апендектомії як безпечного методу передопераційного визначення гістологічного типу закрепу у хворих, яким планується колектомія.

Ключові слова: Хронічний закреп, біопсія, колектомія, апендикс, апендектомія, клітини Кахаля.

ЗАСТОСУВАННЯ ДИНАМІЧНОЇ ГЕПАТОБІЛІСЦИНТИГРАФІЇ ДЛЯ ОЦІНКИ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРОВЕДЕНОЇ ЕНДОСКОПІЧНОЇ ПАПІЛОСФІНКТЕРОТОМІЇ

Громова А. В.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Дронов О. І.

Кафедра загальної хірургії №1

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Дронов О. І.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Ткаченко М. М.

Кафедра радіології та радіаційної медицини

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Ткаченко М. М.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Захворювання жовчовивідної системи є однією з провідних проблем сучасної гастроентерології. Зокрема, жовчнокам'яна хвороба, хронічний холецистит і дисфункції жовчного міхура мають високу поширеність і часто супроводжуються патологією шлунка й дванадцятипалої кишки. Жовчнокам'яна хвороба – це метаболічне захворювання, що проявляється утворенням каменів у жовчному міхурі, жовчних протоках і печінці, від якого страждає близько 10% населення. Серед методів лікування переважають хірургічні, зокрема ендоскопічна папілосфінктеротомія (ЕПСТ) – сучасна процедура видалення каменів через Фатерів сосочок.

У діагностиці патології гепатобіліарної системи ключову роль відіграють променеві методи – УЗД, КТ, МРТ. УЗД є «золотим стандартом» завдяки своїй доступності, неінвазивності та швидкості, але воно оцінює лише анатомічні зміни, не відображаючи функціонального стану.

Для комплексної оцінки функції печінки й жовчовивідних шляхів найбільш інформативною є динамічна гепатобілісцинтиграфія (ДГБСГ). Це фізіологічна, малодозова та високоінформативна процедура, що дозволяє оцінити як морфологічний, так і функціональний стан гепатобіліарної системи. ДГБСГ виявляє порушення скорочувальної функції жовчного міхура, явища холестазу, патології сфінктерів (Одді, Люткенса, Міріцці) та локалізацію блоків у жовчовивідній системі.

Попри високу діагностичну цінність, метод залишається недостатньо поширеним через низьку обізнаність лікарів і відсутність відповідної апаратури у спеціалізованих закладах.

Мета роботи: аналіз функціонального стану гепатобіліарної системи після ЕПСТ та оцінка можливого розвитку ускладнень.

Матеріали та методи дослідження: На кафедрі радіології та радіаційної медицини НМУ імені О. О. Богомольця, на базі відділення радіонуклідної діагностики НДСЛ «Охматдит» МОЗ України, було проведено обстеження п'яти пацієнтів із кафедри загальної хірургії №1 після ендоскопічної папілосфінктеротомії (ЕПСТ).

Згідно з протоколом, усім пацієнтам виконували внутрішньовенну динамічну гепатобілісцинтиграфію з використанням радіофармацевтичного препарату на основі технецію-99м, міченого похідною імінооцтової кислоти. Обстеження проводили в положенні лежачи на спині, при цьому детектор розташовувався паралельно до передньої черевної стінки.

Реєстрація даних починалась одразу після внутрішньовенного введення РФП і тривала 60 хвилин. Через 30 хвилин після початку дослідження пацієнтам давали жовчогінний сніданок (два сирих курячих жовтки), після чого продовжували збір інформації. Статичне сканування здійснювали через 60 хвилин упродовж 3 хвилин. Динамічні зміни фіксували в покадровому режимі з інтервалом у 1 хвилину.

Після завершення процедури проводили візуальний (якісний) аналіз отриманих даних з метою оцінки розмірів печінки, ступеня та рівномірності поглинання препарату, наявності деформацій жовчних протоків та своєчасності надходження радіофармпрепарату в кишечник. Усі результати вносили до стандартного протоколу обстеження.

Для оцінки функціонального стану гепатобіліарної системи здійснювався математичний аналіз. Було виділено основні анатомо-функціональні області: серце, права частка печінки, загальна жовчна протока, сфінктер Одді. Кількісно оцінювали секреторну й екскреторну функції печінки, функціональний стан жовчовивідної системи, наявність ознак холестазу та порушення функції сфінктера Одді.

Результати та обговорення: У п'яти пацієнтів після ЕПСТ проведено ДГБСГ. У двох із них зафіксовано уповільнення накопичення та напіввиведення РФП, що вказує на порушення секреторно-екскреторної функції гепатоцитів при тривалому запаленні, навіть після усунення холестазу. У одного пацієнта показники були в межах норми, ще у двох – незначне зниження екскреторної здатності.

У всіх пацієнтів виявлено зниження скорочувальної функції жовчного міхура: у чотирьох – помірне, у одного – різко виражене. Функція сфінктера Одді була нормальною у двох пацієнтів, порушеною – у трьох (затримка виведення жовчі у двох, повна відсутність скорочень – у одного).

Висновки:

1. За даними наших спостережень було виявлено, що у пацієнтів після папілотомії в наслідок тривало існуючих процесів холестазу в однаковій мірі страждає як паренхіма печінки так і жовчовивідні шляхи.

2. Об'єктивну оцінку стану гепатобіліарної системи необхідно застосовувати для уточнення активності захворювання, ефективності запровадженого лікування, визначення субклінічних ознак хронізації та прогресування патологічного процесу в печінці та жовчному міхурі, прогнозу подальшого протікання хвороби у пацієнтів з різноманітними захворюваннями печінки.

3. Методику ДГБСЦ доцільно більш широко застосовувати в практиці хірургічних відділень, особливо в спеціалізованих клініках.

Ключові слова: ендоскопічна папілосфінктеротомія, холедохолітиаз, сфінктер Одді, жовчовидільні шляхи, динамічна гепатобілісцинтиграфія, радіофармацевтичний препарат.

ПЕРИНАТАЛЬНІ УСКЛАДНЕННЯ В ЖІНОК, ЯКІ МАЛИ ГЕСТАЦІЙНИЙ ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ АБО ГЕСТАЦІЙНУ ГІПЕРТЕНЗІЮ

Назарова Н. С.

Науковий керівник: к. мед. н., доцент Скурятіна Н. Г.

Кафедра акушерства і гінекології №2

Завідувач кафедри: д. мед. н., професор Гнатко О. П.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: гестаційний цукровий діабет (ГЦД) та гестаційна гіпертензія (ГГ) є одними з найпоширеніших ускладнень вагітності. ГЦД супроводжує 2–14% усіх вагітностей; гестаційна гіпертензія, за даними Європейського кардіологічного товариства – 5–10%. За останні 35 років частота гіпертензивних розладів вагітності збільшилася у 5 разів, щорічно кількість випадків зростає на 3,6%. Частота ГЦД щороку зростає на 8,6%. Ці патології значно підвищують ризик несприятливих перинатальних наслідків – передчасних пологів, прееклампсії та еклампсії, дисфункції органів матері, неврологічних, гематологічних ускладнень, передлежання плаценти та передчасного її відшарування, народження дитини, крупної до гестаційного віку та інших. Це зумовлює необхідність визначення особливостей перинатального періоду, притаманних жінкам з вказаними патологіями. Знання особливостей, пов'язаних з ГЦД і ГГ дозволить запобігти ускладненням та несприятливим наслідкам для матері та плода.

Мета роботи: дослідити частоту та структуру перинатальних ускладнень у жінок, які мали ГЦД або гестаційну гіпертензію.

Методи дослідження: ретроспективний аналіз історій вагітності та пологів 116 жінок, які народжували у Київському міському пологовому будинку №6 в період з лютого 2024 по лютий 2025 року [ГЦД: n = 32; ГГ: n = 25; контрольна група: n = 59].

Результати: середній вік жінок в групах патології виявився менше очікуваного – ГЦД $32,1 \pm 5,4$, ГГ $31,7 \pm 6,5$, контроль $28,9 \pm 5,7$ років. Частка жінок–ВПО вища в групах з патологією [ГЦД 21%, ГГ 28%, контроль 12%]. У жінок з ГЦД виявлено більшу частоту низької плацентації – 31,2% проти 8,5% у контрольній групі. Жінки з ГЦД та гестаційною гіпертензією частіше мали такі ускладнення, як бактеріальний вагіноз [ГЦД 18,7%, ГГ 16%, контроль 6,7%], безсимптомна бактеріурія [ГЦД 31,2%, ГГ 28%, контроль 20,3%] та вувльова-

гінальний кандидоз [ГЦД 31,2%, ГГ 16%, контроль 12%]. Середня кількість днів, проведених в акушерському стаціонарі в групах патології приблизно вдвічі більша – ГЦД $4,1 \pm 3,0$, ГГ $4,8 \pm 2,4$, контроль $2,6 \pm 0,7$ днів. Вищою була частота госпіталізацій під час вагітності [ГЦД 21%, ГГ 32%, контроль 8,5%]. Значно вища частка індукованих пологів – 56,2% в групі ГЦД та 48% в групі ГГ проти 10,1% в контрольній групі. Ускладнення пологів спостерігались у 78,1% жінок в групі ГЦД, 84% в групі ГГ і 54,2% в групі контролю. Була підвищена частота розривів піхви і промежини та епізіотомії [ГЦД 37,5%, ГГ 44%, контроль 23,7%], патології навколоплідних вод (багатоводдя, маловоддя) [ГЦД 21,8%, ГГ 24%, контроль 8,5%] та потреби у знеболенні [ГЦД 81,2%, ГГ 80%, контроль 52,5%]. Також у групах патології більша середня крововтрата в пологах [ГЦД 363 ± 106 , ГГ 341 ± 21 , контроль 282 ± 35 мл]. Особливості стану новонароджених спостерігались у 65,6% в групі ГЦД, 40% в групі ГГ і 37,2% в групі контролю. Найчастіше виявлялася макросомія плода [ГЦД 21,8%, ГГ 24%, контроль 5%]. Також неонатальна гіпоглікемія виявлена у 12,5% новонароджених від жінок з ГЦД.

Висновки: жінки з ГЦД та/або гестаційною гіпертензією мають підвищений ризик перинатальних ускладнень і потребують інтенсивного спостереження за перебігом вагітності, а також ретельного моніторингу в пологах. Досліджувані патології виявляються у більш молодих жінок, ніж було прийнято вважати раніше, що є тривожною ознакою. ГЦД підвищує ризик таких несприятливих перинатальних наслідків, як макросомія плода та неонатальна гіпоглікемія; ГГ підвищує ризик макросомії. Подальші дослідження впливу ГЦД та ГГ на перинатальні наслідки дозволять покращити ефективність надання медичної допомоги матері та дитині.

Ключові слова: вагітність, гестаційний діабет, гестаційна гіпертензія, макросомія, ускладнення пологів.

ВИБІР ТАКТИКИ ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ХВОРИХ НА НЕРЕЗЕКТАБЕЛЬНИЙ РАК ГОЛОВКИ ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ

Нестерук Є. О.

Наукові керівники: д.мед.н., професор Колосович І. В., д.мед.н., професор Безродний Б. Г.

Кафедра хірургії №2

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор, Колосович І. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: 80% хворих на рак головки підшлункової залози (РГПЗ) внаслідок пізньої діагностики показано лише паліативне хірургічне лікування (ПХЛ) з метою усунення його ускладнень (обструктивної жовтяниці (ОЖ) та обструктивної дуоденальної непрохідності (ОДН) шляхом виконання гепатикоеюностомії або транспілярного протезування загальної жовчної протоки (ЗЖП) саморозширювальним металевим стентом (СМС). Відкриті операції супроводжуються високим ризиком ускладнень і летальністю, в той час як у транспілярних стентах часто виникає обструкція (до 40%) протягом 6–8 місяців. Завдяки збільшенню ефективності хіміотерапії тривалість життя пацієнтів зросла, що актуалізує персоналізований підхід до вибору лікувальної тактики.

Мета: підвищити ефективність ПХЛ хворих з нерезектабельним РГПЗ шляхом оптимізації вибору методів хірургічної корекції.

Методи дослідження: в рандомізованому проспективному дослідженні вивчено ефективність корекції ОЖ шляхом гепатикоеюностомії за Ру із профілактичним гастроєюноанастомозом (основна група, 53 хворих) та транспілярного стентування ЗЖП (група порівняння, 54 хворих). Оцінено вплив поліорганної дисфункції та індексу Karnofsky на вибір лікувальної тактики, безпосередні і віддалені результати та якість життя пацієнтів за шкалами EORTC QLQ-C30 V.3 та EORTC QLQ-PAN26.

Результати: аналіз показників ПХЛ у пацієнтів обох груп у відстроченому післяопераційному періоді (від 4 до 11 місяців) показав, що у хворих основної групи білідигестивні та гастродигестивні шунти стабільно функціонували протягом усього подальшого життя. Використання СМС порівняно з відкритими втручаннями дозволило знизити ризик післяопераційних ускладнень на 29,9% ($\chi^2=13.7$, 95% ДІ 14.36-44.07, $p=0.0002$), і летальність – на 7,5% ($\chi^2=4.15$, 95% ДІ - 0.05-17.69, $p=0.04$). Однак, у 11,1% пацієнтів у період 8–11 місяців

спостерігався гострий, у 37,1% – рецидивний холангіт, а у 7,4% – ознаки ОДН, що негативно позначалося на якості життя та потребувало повторної госпіталізації та проведення реконструктивних операцій.

Висновки: Тактику лікування доцільно визначати з урахуванням прогнозованої виживаності пацієнтів та показників за шкалою Karnofsky. При очікуваній виживаності менше ніж 5 місяців (індекс Karnofsky <80) оптимальним є виконання ендобіліарного стентування СМС. У разі прогнозу понад 8 місяців (індекс Karnofsky >80) доцільним є подвійне шунтування – білідигестивне разом із профілактичним гастродигестивним. Якщо у пацієнта виявлено поліорганну дисфункцію та холангіт, хірургічну корекцію ОЖ слід проводити поетапно: спочатку провести ендоскопічне стентування ЗЖП пластиковими стентами та медикаментозну корекцію стану пацієнта, після чого виконати хірургічне втручання.

Ключові слова: нерезектабельний рак головки підшлункової залози, обструктивна жовтяниця, дуоденальна непрохідність, паліативне лікування, стентування біліарної системи.

ЗАСТОСУВАННЯ ТИМЧАСОВОГО АРТЕРІАЛЬНОГО ШУНТА ПРИ ВОГНЕПАЛЬНИХ ПОРАНЕННЯХ СУДИН КІНЦІВОК (ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ)

Сабадаш М. А.

Науковий керівник: к.мед.н., доцент Коваль Б. М.

Кафедра хірургії з курсом невідкладної та судинної хірургії

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Сусак Я. М.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: у сучасних умовах повномасштабної війни зросла кількість вогнепальних поранень, що супроводжуються ураженням магістральних судин кінцівок. Тож тимчасове артеріальне шунтування (ТШ) стало важливим елементом тактики «Damage control surgery», метою якої є мінімізація ішемічного ушкодження тканин та відстрочка остаточного судинного відновлення до моменту стабілізації стану пацієнта.

Мета роботи: аналіз клінічних та практичних аспектів застосування тимчасового артеріального шунта при вогнепальних пораненнях судин кінцівок. Оцінити практичні показання та протипоказання до застосування ТШ. Проаналізувати результати застосування різних типів шунтів у військових умовах. Визначити ефективність використання вітчизняних моделей ТШ та особливості їх фіксації.

Методи дослідження: проведено описовий аналіз клінічних випадків поранень із судинним компонентом, які проходили лікування у мобільних військових госпіталях протягом 2024 року. У фокусі були ситуації, в яких застосовувалося тимчасове артеріальне шунтування. Оцінювалися показання, вибір шунта, техніка його встановлення, ускладнення та подальша реконструкція.

Результати: частота використання ТШ у 2024 році зросла в 5 разів у порівнянні з періодом АТО. У середньому, кожен третій пацієнт з пораненням магістральної судини мав в анамнезі тимчасове шунтування. Найчастіше шунтували стегнову, підколінну або зовнішню клубову артерії. Використовували як спеціалізовані армовані трубки (Javid), так і підручні засоби (інфузійні системи, катетери Фолея, ПВХ–дренажі). Найчастіше ТШ застосовувались при ураженні стегнової, підколінної та зовнішньої клубової артерій. У 83% випадків досягнуто збереження дистального кровотоку до виконання остаточної реконструкції. Важливою умовою успіху була адекватна локальна гепаринізація, профілактична фасціотомія та фіксація шунта до навколишніх тканин.

Висновки: дане дослідження цілком відображає важливість застосування тимчасового шунтування на ранніх етапах надання медичної допомоги при вогнепальних пораненнях магістральних судин. А також проаналізовано, що:

- Тимчасове шунтування є ефективним методом ураження кровотоку при пораненнях магістральних артерій, що дозволяє виграти час для стабілізації загального стану.
- Умови сучасної війни вимагають від хірургів загальної практики оволодіння технікою постановки ТШ.

- Вітчизняні моделі тимчасових шунтів українського виробництва (КАММЕД) показали належну ефективність і можуть бути рекомендовані для широкого використання в польовій хірургії.

Ключові слова: damage-control, поранення судин, тимчасовий шунт, кровотеча, судинний доступ, кровотік.

ТАКТИКА ЛІКУВАННЯ ХВОРИХ ПРИ ЗАКРИТІЙ ТРАВМІ ГРУДНОЇ КЛІТКИ: РІЛЬ РЕІНФУЗІЇ КРОВІ ТА ОСТЕОСИНТЕЗУ LCP-ПЛАСТИНАМИ

Гайченко А. В., Ковтун Є. А., Савчук С. В.

Науковий керівник: к.мед.н., доцент Мальований В. В.

Кафедра хірургії №1 з урологією та малоінвазивною хірургією імені Л. Я. Ковальчука

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Боднар П. Я.

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського

м. Тернопіль, Україна

Актуальність: закрита травма грудної клітки залишаються актуальною клінічною проблемою в ургентній хірургії, з високим ризиком розвитку дихальної недостатності, внутрішньоплевральних ускладнень та тривалого відновного періоду. За статистикою, переломи ребер реєструються щонайменше у 10–47% пацієнтів із тупою травмою грудної клітки. Понад 90% таких випадків супроводжуються внутрішньоплевральними ускладненнями, що створює додаткові ризики розвитку гіповолемічного шоку, порушення вентиляційно-перфузійних співвідношень та дестабілізації гемодинаміки.

У контексті хірургічної тактики важливою складовою є:

- адекватне дренування плевральної порожнини;
- стабілізація грудної клітки та повернення крові шляхом внутрішньоплевральної реінфузії.

Мета: обґрунтувати ефективність комплексного підходу до лікування хворих із закритими переломами ребер, який включає:

- стабілізацію ребер за допомогою екстремедюлярного металоостеосинтезу блокуючими компресійними пластинами (LCP – Locking Compression Plate);
- застосування методу реінфузії крові з плевральної порожнини для оптимізації об'єму циркулюючої крові.

Матеріали та методи: було проведено ретроспективне дослідження історій хвороби 353 пацієнтів віком від 21 до 74 років із закритими переломами ребер, що були прооперовані у 2021–2025 роках. У 94% випадків (331 пацієнт) переломи супроводжувалися гемотораксом.

Хворим проведено металоостеосинтез із застосуванням LCP-пластин, що забезпечують:

- надійну стабілізацію кісткових уламків;
- збереження анатомічної форми ребра;
- компресію з блокуванням, що сприяє остеогенезу;
- мінімізацію мікрорухів у ділянці перелому.

Під час торакохірургічного етапу виконувалася реінфузія плевральної крові – шляхом забору крові із плевральної порожнини, її фільтрації та внутрішньовенного повернення пацієнтові протягом перших 6 годин після травми.

Оцінювані параметри:

- інтенсивність больового синдрому за ВАШ;
- сатурація кисню;
- частота дихальних рухів;
- тривалість госпіталізації;
- ступінь відновлення каркасності грудної клітки (за даними КТ);
- необхідність алогенного переливання крові.

Результати:

- больовий синдром знизився з $(9,47 \pm 0,13)$ до $(3,59 \pm 0,12)$ балів ($p < 0,001$), що сприяло кращій вентиляції легень;

- сатурація кисню підвищилась із 91,87% до 98,15% ($p < 0,001$);
- частота дихання зменшилася з 24,14 до 18,21 рухів/хв ($p < 0,001$);
- середня тривалість госпіталізації – 12,2 дні;
- у всіх 100% випадків досягнуто повного відновлення анатомо–функціональної цілісності грудної клітки, підтвердженої КТ;
- у понад 70% пацієнтів реінфузія дозволила уникнути донорських трансфузій або суттєво зменшити їх об'єм.

LCP–пластини як засіб екстрамедулярного остеосинтезу демонструють високу ефективність при фіксації переломів ребер, особливо у випадках множинних і зміщених переломів. Їх перевага полягає в комбінації стабільності, мінімального травматизму тканин і анатомічної відповідності контуру ребра.

Реінфузія плевральної крові є життєво важливим етапом у комплексному лікуванні. На відміну від класичних трансфузій, вона:

- не потребує узгодження групи крові;
- виключає імунологічні ускладнення;
- дозволяє зберегти власні клітинні елементи та фактори згортання;
- пришвидшує стабілізацію стану пацієнта.

Висновки:

1. Комплексна тактика лікування пацієнтів із закритими травмами грудної клітки, що включає LCP–остеосинтез ребер та внутрішньоплевральну реінфузію крові, є ефективною та патогенетично обґрунтованою.

2. Застосування LCP–пластин забезпечує стабільну фіксацію кісткових уламків та швидке відновлення дихальної функції.

3. Реінфузія плевральної крові дозволяє досягнути раннього відновлення та швидкого ОЦК знизити ризики ускладнення та зменшити витрати на лікування.

4. Рекомендується широке впровадження цих методик у практику торакальної хірургії при тяжких закритих ушкодженнях грудної клітки.

ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВ'Я ЗДОБУВАЧОК ВИЩОЇ ОСВІТИ

Хмельницька В. В.

Науковий керівник: к.мед.н., доцент Олешко В. Ф.

Кафедра акушерства і гінекології №3

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор України Бенюк В. О.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: на сьогодні в Україні відзначається неухильна тенденція до зниження рівня репродуктивного здоров'я серед жінок раннього репродуктивного віку. В першу чергу, це пов'язано з низькою поінформованістю та незначним охопленням дівчат щорічними профілактичними оглядами. Особливу загрозу для репродуктивного здоров'я жінок раннього репродуктивного віку становлять порушення менструального циклу та запальні захворювання статевих органів, які в подальшому стають причиною неплідності, невиношування, сприяючи зменшенню кількості фізіологічних пологів, а також розповсюдженню гінекологічних захворювань.

Мета роботи: визначити структуру та розповсюдженість гінекологічних захворювань серед здобувачок вищої освіти.

Методи дослідження: на першому етапі проведено добровільне анкетування 108 респонденток на платформі Google forms. Другий етап передбачав проведення безкоштовного консультування співробітниками кафедри акушерства і гінекології № 3 47 жінок, які погодились на подальшу діагностику та призначення лікування.

Результати: за результатами першого етапу встановлено, що одними з провідних скарг виявились нерегулярний менструальний цикл – 44 (40,8%) та наявність аномальних вагінальних виділень – 44 (40,7%). В майже половині випадків аномальні вагінальні виділення супроводжувались явищами циститу – 45 (41,7%). Половина

опитаних – 46 (42.6%) взагалі ніколи не відвідували лікаря акушера–гінеколога, або термін останнього планового звернення перевищував один рік.

Проведення добровільних консультувань співробітниками кафедри акушерства і гінекології № 3 дозволили встановити природу порушень менструального циклу (СПКЯ – 3 (6.4%), функціональні кісти яєчників – 11 (23.4%), гіперпролактинемія – 2 (4.6%)) та аномальних вагінальних виділень (бактеріальний вагіноз – 7 (14.9%), вагінальний кандидоз – 3 (6.38%)), що стало підставою для призначення патогенетично-обумовленої терапії та подальшого ретельного амбулаторного спостереження за станом репродуктивного здоров'я здобувачок вищої освіти.

Висновки: проведено дослідження підтверджує, що значна частина здобувачок вищої освіти раннього репродуктивного віку мають не діагностовані гінекологічні патології, або страждають протягом певного часу від вже наявних, що пов'язано, в першу чергу, з низькою обізнаністю про необхідність регулярних гінекологічних оглядів. З нашої точки зору, вкрай перспективним вбачається запровадження своєчасної просвітницької діяльності, поширення інформації про репродуктивне здоров'я та проведення профілактичних бесід з жінками раннього репродуктивного віку.

Ключові слова: аномальні вагінальні виділення, ранній репродуктивний вік, порушення менструального циклу, лікування, профілактика.

СИНДРОМ ПОЛІКІСОЗНИХ ЯЄЧНИКІВ ЯК ПОТЕНЦІЙНИЙ РИЗИК ВИНИКНЕННЯ РАКУ ЕНДОМЕТРІЇ

Чабан Ю. А.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Корчинська О. О.

Кафедра акушерства та гінекології.

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Маляр В. А.

Ужгородський національний університет

м. Ужгород, Україна

Актуальність: синдром полікістозних яєчників (СПКЯ) – найбільш поширена ендокринна патологія серед жінок репродуктивного віку, яка призводить до гіперандрогенії (ГА), порушення менструального циклу (МЦ), безпліддя, специфічної трансформації яєчників.

Рак тіла матки, або рак ендометрію – є другим за розповсюдженням, після раку шийки матки, найчастішим злоякісним новоутворенням жіночих статевих органів.

Мета роботи: визначення впливу синдрому полікістозних яєчників на виникнення раку ендометрію.

Методи дослідження: нами було обстежено 30 пацієнток віком від 25 до 28 років, яким на основі анамнестичних, клінічних, лабораторних методів дослідження виставлений діагноз СПКЯ. Дослідження було проведене з 2020–2024 роки на базі Ужгородської жіночої консультації №2 при ЦМКЛ.

В даному дослідженні ми:

- 1) Вивчали анамнез пацієнток, а саме: визначали стан соматичного та ментального здоров'я.
- 2) Проводили фізикальне обстеження – визначення ІМТ та окружності талії.
- 3) Проводили лабораторні методи дослідження – визначення рівня глюкози та показників ліпідограми.

Результати: результати лабораторних методів дослідження та фізикального обстеження.

Показник Кількість пацієнток % співвідношення

Окружність талії (≥ 94 см) 23 76,6 %

Концентрація тригліцеридів $>1,7$ ммоль/л (150 мг/дл) 26 86,6 %

Концентрація глюкози у плазмі натще $\geq 5,6$ ммоль/л (100 мг/дл) 21 70 %

Концентрація ХС ЛПВЩ $<1,3$ ммоль/л (50 мг/дл) 26 86,6 %

Результати лабораторних методів дослідження та фізикального обстеження підтвердили наявність метаболічного синдрому у 26 –ти пацієнток з СПКЯ.

Показники ІМТ.

ІМТ Кількість пацієнток % співвідношення

Менше за 18,5	0	0 %
Від 18,5 до 24,9	3	10 %
Від 25,0 до 29,9	26	86%
30,0 і вище	1	3,3 %

Результати визначення показників ІМТ виявили 86 % (26 пацієнток) пацієнток з надмірною вагою та 3,3% (1 пацієнтка) – з ожирінням .

Показники артеріальної гіпертензії.

Кількість пацієнток %

Артеріальна гіпертензія 1-го ступеня	19	63,3 %
Артеріальна гіпертензія 2-го ступеня	7	23,3 %
Артеріальна гіпертензія 3-го ступеня	2	6,6 %

За результатами моніторингу тиску ми виявили артеріальну гіпертензію у 28 пацієнток: першого ступеня (19 пацієнток, що становить 64,2 %), другого ступеня (7 пацієнток, що становить 21,4 %) та третього ступеня (2 пацієнтки, що становить 7,4 %).

Висновки:

- 1) СПКЯ є гетерогенним захворюванням з невизначеною етіологією.
- 2) Одними з основних факторів ризику виникнення раку ендометрію є гінекологічні проблеми, цукровий діабет, зайва вага та артеріальна гіпертензія
- 3) У 26-ти пацієнток був діагностований метаболічний синдром, через фактори дисліпідемії, гіперглікемії та показників ІМТ.
- 4) У 26-ти пацієнток за результатами визначення показників ІМТ – надмірна вага, а у 1-ї – ожиріння.
- 5) У 28-ми пацієнток ми виявили артеріальну гіпертензію: першого ступеня (19 пацієнток, що становить 64,2 %), другого ступеня (7 пацієнток, що становить 21,4 %) та третього ступеня (2 пацієнтки, що становить 7,4 %).

Враховуючи усі вище наведені дані, синдром полікістозних яєчників, а саме його прояви – потенційний ризик виникнення раку ендометрію.

Ключові слова: синдром полікістозних яєчників, рак ендометрію, артеріальна гіпертензія, метаболічний синдром

РОЛЬ ЕНДОВАСКУЛЯРНОГО ВТРУЧАННЯ В ПРОФІЛАКТИЦІ ВАРИКОЗНИХ КРОВОТЕЧ У ПАЦІЄНТІВ З ГЕПАТИТОМ С ТА РЕЗИДУАЛЬНОЮ ПОРТАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ ПІСЛЯ ДОСЯГНЕННЯ СТІЙКОЇ ВІРУСОЛОГІЧНОЇ ВІДПОВІДІ

Яковенко Н. О. Лазюк С. І.

Науковий керівник: к.мед.н., доцент Козлов С. М.

Кафедра хірургії №3

Завідувач кафедри: к.мед.н., доцент Сидоренко В. М.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна.

Актуальність: у пацієнтів із хронічним гепатитом С (ХГС) навіть після досягнення стійкої вірусологічної відповіді (СВР) зберігається ризик ускладнень дифузного захворювання печінки у вигляді клінічно маніфестної портальної гіпертензії (ПГ). Варикозні кровотечі із флєбектазій стравоходу та шлунка є проявом клінічно значущої ПГ. Попри елімінацію вірусу, ознаки гіпердинамічного спланхнічного кровотоку часто не зникають, що обґрунтовує необхідність удосконалення методів профілактики кровотеч у пацієнтів, які

досягли СВР. Одними із перспективних варіантів є мініінвазивні методи профілактики, а саме ендоскопічні та ендоваскулярні.

Мета дослідження: порівняльна оцінка ефективності та клінічної доцільності парціальної емболізації селезінкової артерії (ЕСА) та ендоскопічного лігування вариксів стравоходу у попередженні рецидивів кровотеч із гастроезофагеальних флєбектазій після досягнення СВР у хворих на ХГС.

Матеріали і методи: проведено ретроспективний аналіз даних 66 пацієнтів за 2022–2024 роки. В усіх пацієнтів був документально підтверджений ХГС і досягнення СВР, ускладнення у вигляді ПГ та перенесений щонайменше один епізод варикозної кровотечі. Пацієнтам було виконано один з методів вторинної профілактики та розподілено на дві групи: група ЕСА (n=34) – парціальна емболізація селезінкової артерії; група ЕНДО (n=32) – ендоскопічне лігування вариксів. Усі пацієнти отримували комбіновану терапію: неселективні бета-блокатори та урсодезоксихолову кислоту. Оцінювали частоту рецидивів, безрецидивну виживаність, зміни лабораторних і візуалізаційних показників, шкали MELD та Чайлд–П'ю.

Результати: у групі ЕСА протягом 12 міс. 79,4% пацієнтів не мали повторних епізодів кровотечі, у групі ЕНДО – 56,3%. У групі ЕСА не зафіксовано летальних випадків, натомість у групі ЕНДО загинуло 15,6% пацієнтів, що відображає загальну виживаність 84,4%. Частота рецидивів у групі ЕСА знизилась у 10 разів (із 2,71 до 0,26 на пацієнта). Об'єм селезінки зменшився з 811 до 479 см³ (p<0,001); тромбоцити зросли з 78,5 до 143×10³/мкл (p<0,001); також зафіксовано покращення рівнів гемоглобіну, тромбокриту та зниження балів MELD і Чайлд–П'ю.

Висновки:

- 1) незважаючи на досягнення стійкої вірусологічної відповіді, у пацієнтів з хронічним гепатитом С зберігається ризик варикозної кровотечі через клінічно значущу портальну гіпертензію;
- 2) парціальна емболізація селезінкової артерії є ефективним та безпечним методом вторинної профілактики, що забезпечує вищу безрецидивну виживаність і меншу частоту ускладнень порівняно з ендоскопічним лігуванням вариксів стравоходу та шлунку.

Ключові слова: емболізація селезінкової артерії, хронічний гепатит С, флєбектазії стравоходу, кровотеча, рецидив, клінічно маніфестна портальна гіпертензія.

**XVIII SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION
"SPECIAL ISSUES OF DIAGNOSTICS AND
TREATMENT OF DISEASES OF THE ENT,
CRANIOFACIAL REGION AND THE VISUAL ORGAN"**

April 25, 2025

**XVII НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ
«СПЕЦІАЛЬНІ ПИТАННЯ ДІАГНОСТИКИ
ТА ЛІКУВАННЯ ЗАХВОРЮВАНЬ ЛОР-ОРГАНІВ,
КРАНІОФАЦІАЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ТА ОРГАНА ЗОРУ»**

25 квітня 2025



СЕКЦІЯ І «МОЛОДІ ВЧЕНІ: АСПІРАНТИ» /
SECTION I "YOUNG SCIENTISTS: POSTGRADUATE STUDENTS"

**МЕТОД ЧЕРЕЗШКІРНОГО СПОНДИЛОДЕЗУ
У ЛІКУВАННІ ТРАВМИ ХРЕБТА І СПИННОГО МОЗКУ
НА ГРУДНОМУ І ПОПЕРЕКОВОМУ РІВНІ**

Варнаков І. В.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Медведєв В. В.

Кафедра нейрохірургії

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор, академік НАН та НАМН України Цимбалюк В. І.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: травма хребта і спинного мозку (ТХСМ) – здебільшого тяжке ураження нервової системи з драматичними наслідками для пацієнта, великими витрати на лікування, реабілітацію та адаптацію. Стратегія лікування ТХСМ у ранньому її періоді включає хірургічну декомпресію спинного мозку, реконструкцію і стабілізацію хребта. Такі втручання зазвичай виконуються відкритим способом; альтернативою, покликаною зменшити тривалість втручання і супутню хірургічну травму, є метод черезшкірного спондилодезу.

Мета роботи: з'ясувати переваги, недоліки і область використання методу черезшкірного спондилодезу у лікуванні травми хребта і спинного мозку на грудному і поперековому рівні.

Методи дослідження: дизайн – ретроспективне клінічне дослідження типу «випадок–контроль»; основна група (n=54) – пацієнти із ТХСМ на грудному і поперековому рівні, яким виконували черезшкірний транспедункулярний спондилодез; група порівняння (n=211) – пацієнти із ТХСМ на аналогічному рівні, яким виконували транспедункулярний спондилодез відкритим способом. Оцінювані показники: тривалість операції, тривалість наркозу, тривалість перебування у стаціонарі, частота післяопераційних ускладнень, рівень медикаментозного навантаження. Статистичний аналіз: критерії Д'Агостіно-Пірсона, Ст'юдента, Вілкоксона, Фішера і кутового перетворення Фішера (з урахуванням поправки Йейтса).

Результати: при статистичному порівнянні показників обох груп між собою істотно вищі значення у групі порівняння виявлено для тривалості втручання і наркозу, тривалості перебування у стаціонарі і обсягу використаних лікувальних препаратів. За показником частоти післяопераційних ускладнень обидві групи відрізнялись несуттєво.

Висновок: метод черезшкірного спондилодезу характеризується меншою тривалістю втручання, госпіталізації і об'єму фармакологічного супроводу, не збільшуючи ризик післяопераційних ускладнень.

Ключові слова: травма хребта і спинного мозку, відновна нейрохірургія, відкритий спондилодез, черезшкірний спондилодез.

ОСОБЛИВОСТІ РЕГІОНАЛЬНОЇ АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТІ ПРИ ЗАХВОРЮВАННЯХ ГЛОТКИ

Защитинська Х. В.

*Науковий керівник: д.мед.н., член-кореспондент НАМН та НАПН України,
професор Науменко О. М.*

Кафедра оториноларингології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Деєва Ю. В.

*Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
м.Київ, Україна*

Актуальність: інфекційні хвороби залишаються однією з головних загроз для здоров'я та життя людей. Десятиліттями антибіотики були ефективним засобом у боротьбі з бактеріальними інфекціями, проте останніми роками ефективність антибіотикотерапії стала знижуватися у зв'язку з розвитком стійкості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів. За даними ВООЗ, антибіотикорезистентність входить до десяти найбільших загроз людства. В організації зазначають, що в 2019 році майже 5 млн смертей були пов'язані з бактеріальною стійкістю до антимікробних препаратів.

Експерти Організації Об'єднаних Націй (ООН) та Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) попереджають, що за відсутності ефективних заходів протидії у 2025 р. значна частина антимікробних препаратів може втратити свою ефективність, а до 2050 р. антибіотикорезистентність може призвести до щорічної загибелі 10 млн осіб.

Цей тривожний прогноз поширення антибіотикорезистентності як побічної дії антибіотиків потребує розробки ефективних методів розв'язання цієї проблеми.

Мета роботи: проаналізувати результати бактеріологічного дослідження з антибіотикограмою при захворюваннях глотки та на основі даних аналізу розробити рекомендації для емпіричної антибіотикотерапії

Методи дослідження: на базі кафедри оториноларингології з 2024 по 2025 роки було проведено 255 мазків із зіву з посівом для визначення антибіотикорезистентності. Бактерії ідентифікували за допомогою стандартних мікробіологічних методів, таких як культивування на поживних середовищах і біохімічні тести. Для комплексного аналізу мікробіологічних даних та профілів антибіотикорезистентності використовувалась багаторівнева статистична методологія. Аналіз здійснювався з використанням мови програмування Python 3.9 та спеціалізованих бібліотек для наукової обробки даних (NumPy, SciPy, Pandas та scikit-learn; візуалізація даних проводилася засобами Matplotlib та Seaborn.)

Результати: розподіл мікроорганізмів: Streptococcus(gem+): 178 (72.1%) , Candida albicans: 30 (12.1%), Staphylococcus aureus: 18 (7.3%), Staphylococcus haemolyticus: 10 (4.0%), Enterobacter: 6 (2.4%), Klebsiella spp: 2 (0.8%), Citrobacter: 2 (0.8%), Pseudomonas aeruginosa: 1 (0.4%)

За результатами дослідження антибіотики з найвищою резистентністю: ітраконазол: 83.3% резистентності, бензилпеніцилін: 63.7% резистентності, ванкоміцин: 51.1% резистентності. Антибіотики з найнижчою резистентністю: клотримазол: 0.0% резистентності, амікацин: 0.0% резистентності, хлорамфенікол: 2.7% резистентності.

Висновки: поширення антибіотикорезистентності потребує розробки ефективних методів розв'язання цієї проблеми, підкреслює необхідність невідкладних та комплексних дій щодо попередження формування резистентних штамів.

Ключові слова: антибіотикорезистентність, глотка, бактерії, зів, чутливість.

ОСОБЛИВОСТІ РАННЬОЇ ДІАГНОСТИКИ ДІАБЕТИЧНОЇ РЕТИНОПАТІЇ У ХВОРИХ НА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ 2-ГО ТИПУ З МЕТАБОЛІЧНО-АСОЦІЙОВАНОЮ ЖИРОВОЮ ХВОРОБОЮ ПЕЧІНКИ

Козак Б. М.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Скрипник Р. Л.

Кафедра офтальмології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Жабоедов Д. Г.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: ідентифікація та впровадження у клінічну практику генетичних маркерів розвитку і прогресування ускладнень цукрового діабету значно змінює підхід до ранньої діагностики та лікування пацієнтів з діабетичною ретинопатією. Вивчення поліморфізмів гена SOD2, генетичних варіацій VEGFA, змін в експресії TNF- α та дисбалансу інтерлейкінів є важливим не тільки для розуміння особливостей розвитку та прогресування діабетичної ретинопатії у хворих на цукровий діабет, але і відіграє значну роль у веденні пацієнтів з поєднаною патологією, зокрема з метаболічно-асоційованою жирковою хворобою печінки (МАЗХП).

Мета роботи: дослідження було спрямоване на визначення факторів, що впливають на виникнення та розвиток діабетичної ретинопатії у пацієнтів із цукровим діабетом 2-го типу з МАЗХП.

Методи дослідження: обстежено 52 хворих на цукровий діабет 2-го типу з наявністю ДР. Першу групу склали 42 хворих з ДР та МАЗХП. У групу порівняння увійшло 10 хворих на ДР без патології печінки. Всім хворим крім вивчення особливостей діабетичної ретинопатії та стану печінки оцінювались показники запального процесу (рівень TNF- α та IL6).

Результати: результати показали переважання непроліферативної ретинопатії в обох досліджуваних групах: 69,0% (29 пацієнтів) у першій групі та 80% (8 пацієнтів) у другій. Проліферативна форма ретинопатії частіше спостерігалась серед чоловіків, особливо у групі з МАЗХП. У першій групі відзначалось значно тяжче ураження та швидше прогресування обох форм діабетичної ретинопатії ($p < 0,001$). Пацієнти з проліферативною ретинопатією характеризувались вищими показниками індексу фіброзу печінки, тривалішим перебігом захворювання, гіршою компенсацією діабету та підвищеними рівнями інтерлейкіну-6 і фактора некрозу пухлин альфа. Важливо, що вищі показники індексу фіброзу печінки у пацієнтів з проліферативною ретинопатією корелювали з підвищеним рівнем TNF- α .

Висновки: отримані результати підтверджують вплив МАЗХП на перебіг ДР у хворих на цукровий діабет 2-го типу, зокрема наявність кореляції швидкості прогресування ДР з ризиком фіброзу печінки. Виявлення певних генетичних маркерів, що свідчать про підвищену схильність до розвитку та/або швидкого прогресування як ДР, так і МАЗХП, створює можливості для більш ранньої діагностики та підвищення ефективності терапевтичних стратегій для цієї групи пацієнтів.

Ключові слова: діабетична ретинопатія, цукровий діабет 2-го типу, метаболічно-асоційована жирова хвороба печінки, фіброз печінки, TNF- α , IL6

ЕФЕКТИВНІСТЬ СЕЛЕКТИВНОЇ ЛАЗЕРНОЇ ТРАБЕКУЛОПЛАСТИКИ У ХВОРИХ НА ВІДКРИТОКУТОВУ ГЛАУКОМУ ТА ОФТАЛЬМОГІПЕРТЕНЗІЮ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО ЧАСУ

Мартинів Д. В.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Жабосєдов Д. Г.

Кафедра офтальмології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Жабосєдов Д. Г.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: глаукома є значною медико-соціальною проблемою з приводу незворотної сліпоти та інвалідизації по зору у працездатного населення, особливо в умовах військового часу. Поширеність глаукоми в Україні сягає 612,7 випадку на 100 тисяч населення і виходить на перше місце серед захворювань по зору, що інвалідизують. Враховуючи сучасні обставини, лазерні методики лікування глаукоми є ефективним та безпечним напрямленням менеджменту пацієнтів з ранньою та розвиненою глаукомою.

Мета роботи: оцінити ефективність селективної лазерної трабекулопластики (СЛТ) у хворих на відкритокутову глаукому та офтальмогіпертензію.

Методи дослідження: проведено ретроспективний аналіз пацієнтів, які були проліковані за допомогою СЛТ у 2023-2024 роках. Проаналізовано результати СЛТ 200 очей (182 пацієнтів): 135 очей (67%) з відкритокутовою глаукомою та 65 очей (33%) з офтальмогіпертензією. Ефективність СЛТ оцінювали за рівнем ВОТ до лазерного лікування, через 1 місяць, через 2 місяці, через 6 місяців і через 1 рік за допомогою периметричного індексу MD. Критерієм повного успіху було досягнення цільового ВОТ та ефективність зниження ВОТ на $\geq 20\%$ від вихідного рівня без будь-яких додаткових втручань. У це дослідження були включені лише пацієнти з повною медичною картою під час контрольних візитів через 1 рік.

Результати: середній внутрішньоочний тиск (ВОТ) перед СЛТ становив $29,05 \pm 2,04$ мм рт. Після 1-місячного спостереження середній ВОТ становило $15,32 \pm 2,41$ мм рт. ст. ($p < 0,01$). Загалом, ефективність зниження ВОТ на $\geq 20\%$ від вихідного рівня була виявлена у 171 оці (86%) через 6 місяців і у 162 очах (81%) через 1 рік. Повторну СЛТ проводили на 20 очах (10 %). На 10 очах (5 %) відзначено неповний контроль ВОТ з необхідністю додаткових втручань: трабекулектomії ($n = 5$) та транссклеральної циклофотокоагуляції ($n = 5$).

Висновки: СЛТ є ефективним і безпечним методом зниження ВОТ у цієї когорти пацієнтів. У більшості випадків цільовий ВОТ був досягнутий і підтверджений стабілізацією чутливості сітківки за допомогою стандартної автоматизованої периметрії. Наше дослідження також підкреслює необхідність подальшого регулярного спостереження за цими групами пацієнтів.

Ключові слова: селективна лазерна трабекулопластика, відкритокутова глаукома, офтальмогіпертензія.

ВПЛИВ ІНТРАТЕКАЛЬНОЇ ТРАНСПЛАНТАЦІЇ МЕЗЕНХІМАЛЬНИХ СТОВБУРОВИХ КЛІТИН НА ВІДНОВНИЙ ПРОЦЕС ПРИ ТРАВМІ СІДНИЧОГО НЕРВА ЩУРА

Меліков З. К.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Медведєв В. В.

Кафедра нейрохірургії

Завідувач кафедри: академік НАН та НАМН України, д.мед.н., професор, Цимбалюк В. І.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: травма периферичного нерва (ТПН) – один із видів ушкодження нервової системи, частота якого істотно збільшується під час бойових дій. Ефективність лікування ТПН обмежена, окрім іншого, вторинною загибеллю травмованих нейронів і слабкістю пластичності нейронних мереж мозку. Інtrateкальна трансплантація мезенхімальних стовбурових клітин (МСК) теоретично може послабити обидва ці негативні фактори.

Мета роботи: з'ясувати ефективність інtrateкальної трансплантації МСК у лікуванні експериментальної ТПН.

Методи дослідження: види МСК – мезенхімальні стовбурові клітини стінки пуповинної артерії людини (MSC-UA) та стромальні стовбурові клітини шкіри дорослої людини (DrSC). Тварини – білі безпородні щури-самці (4-6 міс, 280–380 г).

Експериментальні групи:

- 1) несправжньо-оперовані тварини (n=32);
- 2) перетин сідничого нерва (n=33);
- 3) перетин + негайний шов сідничого нерва (n=32);
- 4) перетин + негайний шов сідничого нерва + інtrateкальне введення фізіологічного розчину через ~2 тиж (n=31);
- 5) перетин + негайний шов сідничого нерва + інtrateкальне введення суспензії DrSC через ~2 тиж (n=15);
- 6) перетин + негайний шов сідничого нерва + інtrateкальне введення суспензії MSC-UA через ~2 тиж (n=16).

Морфологічне і/або електронейроміографічне (ЕНМГ) дослідження для груп 1–4 – через 4, 8, 12 і 24 тиж, для груп 5 і 6 – через 24 тиж. Шлях трансплантації – у велику потиличну цистерну. Дослідницькі методи: функціональний індекс сідничого нерва (SFI; усі групи, щомісячно), ЕНМГ, визначення щільності імпрегованих сріблом нервових волокон травмованого нерва, імуногістохімічна ідентифікація нащадків трансплантованих клітин у речовині головного і спинного мозку, засоби статистичного аналізу відмінностей і кореляції значень показників.

Результати: за результатами дослідження SFI і ЕНМГ-показників відтермінована інtrateкальна ксенотрансплантація MSC-UA, але не DrSC, істотно покращує результати відновлення сідничого нерва щура після його перетину і негайної шовної реконструкції, найімовірніше, за рахунок інтеграції (але не нейрогенного диференціювання) трансплантованих клітин у речовину головного і спинного мозку. У період після 12 тиж від моменту ТПН значення SFI у більшості експериментальних груп істотно змінюються, що вимагає використання довгих термінів спостереження на цій моделі травми.

Висновки: класичні методи оцінки функції травмованого сідничого нерва щура (SFI, ЕНМГ і щільність нервових волокон) мають обмежену інформативність і точність, а значущі кореляції між ними можна виявити лише при достатньому числі спостережень з широким спектром варіативності їхніх значень.

Ключові слова: травма периферичного нерва, відновна нейрохірургія, мезенхімальні стовбурові клітини, функціональний індекс сідничого нерва, електронейроміографія, морфометрія, імуногістохімія, кореляція.

ВПЛИВ ТРАНСПЛАНТАЦІЇ МЕЗЕНХІМАЛЬНИХ СТОВБУРОВИХ КЛІТИН, ПОЄДНАНИХ ІЗ МАКРОПОРИСТИМ ГІДРОГЕЛЕМ, НА ВІДНОВЛЕННЯ РУХОВОЇ ФУНКЦІЇ ПІСЛЯ ТРАВМИ СПИННОГО МОЗКУ У ЩУРА

Сагайдак В. М.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Медведєв В. В.

Кафедра нейрохірургії

Завідувач кафедри: академік НАН та НАМН України, д.мед.н., професор Цимбалюк В. І.

Науковий керівник: к.біол.н. Рибачук О. А.

Інститут фізіології імені О. О. Богомольця НАН України

м. Київ, Україна

Актуальність: травма спинного мозку (ТСМ) – тяжке ушкодження нервової системи, яке супроводжується позитивними руховими, чутливими і вегетативними розладами. Причиною такої клінічної картини є ураження довгих нервових волокон спинного мозку на рівні травми. Збереження, відновлення або компенсація втрати цих волокон – одна із найтяжчих біомедичних проблем сьогодення, вирішення якої пов'язують із розробкою засобів зменшення вторинного запального ушкодження аксонів і нейронів спинного мозку і/або створення тканинного оточення, оптимального для ремієлінізації і регенераційного росту травмованих аксонів. Перспективним засобом, який може вирішити обидва ці завдання, є трансплантація у тканину травмованого спинного мозку мезенхімальних стовбурових клітин (МСК), поєднаних зі штучними тканинними риштуваннями.

Мета роботи: покращити післятравматичне відновлення рухової функції шляхом трансплантації МСК, поєднаних з макропористим гідрогелем, у епіцентр ТСМ.

Методи дослідження: тварини – білі безпородні щури-самці (250-300 г). Модель ТСМ – висічення фрагменту (довжиною ~1 мм) лівої половини спинного мозку на нижньогрудному-верхньопоперековому рівні (*група 1*, $n=19$). Відновне втручання – негайне заповнення сформованої таким чином рани спинного мозку фрагментом макропористого гідрогелю на основі полі[N-(2-гідроксипропіл)метакриламід] (*група 2*, $n=15$), попередньо наповненого МСК пуповинної артерії (*група 3*, $n=20$) або МСК шкіри людини (*група 4*, $n=16$). Оцінка рухової активності і спастичності паретичної кінцівки – шкала Basso–Beattie–Bresnahan (BBB) та Ashworth, відповідно. Статистичний аналіз – однофакторний тест ANOVA та Kruskal-Wallis Test.

Результати: через 7 міс після моделювання ТСМ виявляли достовірну різницю показника рухової функції у групах 3 і 1 – відповідно, 8.6 ± 0.5 та 7.0 ± 0.5 бала BBB, а також у групах 3 і 4 – відповідно, 8.6 ± 0.5 та 5.8 ± 0.9 ($p < 0.05$ у обох випадках, однофакторний тест ANOVA). Рівень спастичності на цьому терміні спостереження у всіх експериментальних групах був статистично рівновеликим – 1.2 ± 0.1 , 1.2 ± 0.1 , 1.1 ± 0.1 і 1.6 ± 0.2 бала Ashworth для груп 1, 2, 3 і 4, відповідно ($p > 0.05$; Kruskal-Wallis Test).

Висновок: ксенотрансплантація МСК пуповинної артерії людини, поєднаних з макропористим гідрогелем на основі полі[N-(2-гідроксипропіл)метакриламід], покращує результати відновлення рухової активності паретичної кінцівки після однобічного лацераційного ушкодження спинного мозку щура.

Ключові слова: травма спинного мозку, відновна нейрохірургія, макропористий гідрогель, мезенхімальні стовбурові клітини, рухова функція, спастичність.

ТРАНСОРАЛЬНА СО₂-ЛАЗЕРНА МІКРОХІРУРГІЯ. СУЧАСНИЙ ПІДХІД У ЛІКУВАННІ РАНЬОГО РАКУ ГОРТАНІ

Фокін Г. Г.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Деєва Ю. В., д.мед.н., професор Кравець О. В.

Кафедра оториноларингології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Деєва Ю. В.

Кафедра щелепно-лицевої хірургії та сучасних стоматологічних технологій

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Копчак А. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

ДНП «Національний інститут раку»

м. Київ, Україна.

Актуальність: трансоральна СО₂-лазерна мікрохірургія гортані стала широко застосовуваною альтернативою відкритим резекціям гортані, набувши статусу основного радикального методу лікування на ранніх стадіях цього захворювання. Онкологічні результати лікування після малоінвазивних методів співставні з результатами відкритих органозберігаючих операцій на гортані. Однак порівнюючи малоінвазивну хірургію та променеви терапію як методи первинного радикального лікування, суттєвих відмінностей у загальній виживаності та виживаності без прогресування не виявлено. Обидва підходи вважаються прийнятними, а вибір методу залежить від індивідуальних особливостей пацієнта, доступності технологій та хірургічного досвіду.

Мета роботи: представити власний клінічний досвід застосування малоінвазивних хірургічних методів у лікуванні раннього раку гортані, зокрема трансоральної СО₂-лазерної мікрохірургії.

Методи дослідження: проведено ретроспективний аналіз лікування 19 пацієнтів з раннім раком гортані. Розподіл за стадіями був наступний: T1 – 10 випадків (52,6%), T2 – 7 випадків (36,8%), Tis – 2 випадки (10,5%). Усім хворим було виконано трансоральну СО₂-лазерну хордектомію. Оцінювались функціональні результати, післяопераційні ускладнення, потреба в ад'ювантній терапії, частота рецидивів і прогресування захворювання протягом 12-місячного спостереження.

Результати: у 17 (89,4%) пацієнтів після операції спостерігалися зміни голосових функцій у вигляді охриплості та дисфонії. У 5 пацієнтів (26,3%) виявлено несприятливі патоморфологічні ознаки, що зумовило необхідність проведення ад'ювантної променевої терапії. У 2 випадках (10,5%) виникла незначна післяопераційна кровотеча, яку вдалося ефективно зупинити консервативним методом. Жодному пацієнту не знадобилося проведення відкритої операції. Протягом 12 місяців динамічного нагляду не зафіксовано жодного випадку рецидиву або прогресування захворювання.

Висновки: малоінвазивні хірургічні методи, зокрема трансоральна СО₂-лазерна мікрохірургія, демонструють високу ефективність у лікуванні ранніх форм раку гортані при низькому рівні ускладнень.

Необхідні подальші дослідження для порівняння ефективності променевої терапії та трансоральної СО₂-лазерної мікрохірургії, як методів первинного лікування раннього раку гортані.

Ключові слова: злоякісні новоутворення гортані, трансоральна СО₂-лазерна мікрохірургія, променева терапія, плоскоклітинна карцинома.

СЕКЦІЯ ІІ «МОЛОДІ ВЧЕНІ: ІНТЕРНИ» /
SECTION ІІ “YOUNG SCIENTISTS: INTERNS”

**ПОРІВНЯЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ПРОТЕЗНОГО ЛОЖА
У ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ЗАМІЩЕННЯ СЕГМЕНТАРНИХ ДЕФЕКТІВ
НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ПОРАНЕНЬ**

Гатальська Є. О., Філоненко Д. О.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Чепурний Ю. В.

Кафедра щелепно-лицевої хірургії та сучасних стоматологічних технологій

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Копчак А. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: на даному етапі російсько-української війни часта бойової травми голови та шиї серед військовослужбовців України за останніми даними сягає 19,1 % серед усієї структури поранень. Варто зазначити, що середній вік українських захисників складає приблизно 43 роки, тобто більшість відноситься до найбільш працездатного віку. Отже, значна кількість військових травм голови та шиї серед молодих пацієнтів зумовлює необхідність проведення ефективних методів лікування, що спрямовані на максимально можливе поліпшення якості життя на довгий період часу.

Мета роботи: оцінити в порівняльному аспекті деякі параметри протезного поля у пацієнтів з сегментарними дефектами нижньої щелепи після протезування з опорою на дентальні імплантати з різним позиціонуванням аутотрансплантатів.

Методи дослідження: було включено 28 військовослужбовців, яким було проведено заміщення сегментарного дефекту нижньої щелепи аутотрансплантатом та проведено протетичну реабілітації з опорою на дентальні імплантати. Контрольну групу склали 17 пацієнтів з базальним розташуванням аутотрансплантатів, в основній, що включала 11 пацієнтів, проводили протетичноорієнтовану реконструкцію. Критеріями оцінювання ортопедичного результату лікування було використання диференційованого індексу (DION) для порівняння гігієни порожнини рота на здоровій стороні та місці заміщення дефекту. Також порівнювалась висота ортопедичної конструкції при різному позиціонуванні аутотрансплантату.

Результати: у контрольній групі значення DION на стороні заміщення дефекту склало $2,7 \pm 0,47$, у основній – $1,4 \pm 0,44$ ($p < 0,001$). Показник DION у контрольній групі на здоровій стороні склав $1,3 \pm 0,47$, у основній – $1,25 \pm 0,50$ ($p = 0,52$). Висота ортопедичної конструкції в контрольній групі склала $19,52 \pm 2,91$ мм, у основній – $10,25 \pm 2,75$ мм ($p < 0,001$).

Висновки: дане дослідження відображає необхідність протетичноорієнтованого позиціонування аутотрансплантату з метою попередження подальших ускладнень під час ортопедичної реабілітації пацієнта. Отже, базальне розташування аутотрансплантату асоційоване з гіршим рівнем гігієни та більшою висотою протезної конструкції.

Ключові слова: аутотрансплантат, протез, гігієна порожнини рота, імплантати, реабілітація.

РАДИОМОРФОМЕТРИЧНІ ЗМІНИ КОРТИКАЛЬНОГО ШАРУ КІСТКИ ПРИ ОДОНТОГЕННИХ КІСТАХ ЩЕЛЕП У ДІТЕЙ У ЗМІННОМУ ПРИКУСІ

Наконечна Ю. В., Ододюк В. В.

Науковий керівник: к.мед.н., доцент Єфименко В. П.

Кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії дитячого віку

Завідувач кафедри: к.мед.н., доцент Єфименко В. П.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: за даними літератури, одонтогенні кісти щелеп складають до 12% від усіх новоутворень щелепно-лицевої ділянки в дітей. Водночас у змінному періоді прикусу переважають радикальні зубовмісні кісти, друге місце посідають фолікулярні. Кісткова тканина щелеп зазнає постійної компресії з боку кісти, завдяки чому в ній відбуваються безперервні процеси остеобластичного формування та остеокластичної резорбції. Найбільш виражених змін зазначає кортикальна пластинка кістки – вона стоншується та втрачає щільність.

Мета роботи: визначити радіоморфометричні зміни кортикальних пластинок щелеп у дітей з радикальними зубовмісними та фолікулярними кістами у змінному прикусі.

Методи дослідження: за розробленим нами алгоритмом проведений аналіз морфометричних параметрів кортикального шару кістки щелеп за даними 54 комп'ютерних томограм дітей, віком 7–14 років, з радикальними зубовмісними (n=23) та фолікулярними (n=31) кістами. Розміри кортикальних пластинок оцінені в мм із застосуванням інструменту «Length» програмного забезпечення для перегляду DICOM-файлів «Horos». Ділянками вимірювання обрано точки на зовнішній та внутрішній кортикальних пластинках у ділянках прилеглих до кіст на трьох рівнях: альвеолярна дуга, ідентифікована як рівень цементно-емалевого з'єднання зубів, базальна дуга, проведена через вершини коренів зубів, край кісти відповідно до її локалізації. Еквівалентні значення оцінені на симетричних ділянках умовно здорової сторони щелепи. Величина деформації визначена як арифметична різниця найбільшого трансверзального розміру кістки з шириною симетричної ділянки умовно здорової сторони щелепи. Статистична обробка виконана у програмному забезпеченні SPSS, із використанням критерія Пірсона χ^2 , теста Фішера, t-критерія Стюдента із рівнем значущості $P < 0.05$.

Результати: встановлено, що при фолікулярних кістах переважає стоншення зовнішнього кортикального шару на базальному рівні та по краю кісти – на 55,7% та 66,7%, відповідно. При радикальних зубовмісних кістах маніфестує стоншення зовнішньої кортикальної пластинки на трьох рівнях – 193,8% на альвеолярному, 206% на базальному рівнях, 138,6% по її краю.

На верхній щелепі зовнішня кортикальна пластинка на рівні альвеолярної, базальної дуг та по краю кісти стоншені на 28,7%, 24,7%, 25,2%, відповідно, а внутрішня на 26,7%, 9,3%, 15,4%. Еквівалентні значення при вимірюванні на нижній щелепі становили для зовнішнього кортикального шару – 55%, 44,3%, 33,1%, для внутрішнього – 38,9%, 25,2%, 21,5%. При проведенні статистичного порівняння парних груп встановлено, що стоншення зовнішньої кортикальної пластинки на всіх рівнях статистично не відрізняється, а різниця між зовнішньою і внутрішньою, та зовнішньою на стороні кісти з умовно здоровою стороною – статистично достовірна.

Середня величина деформації щелепи для верхньої склала $3,9 \pm 2,7$ мм, для нижньої – $6,3 \pm 2,7$ мм. Водночас при проведенні статистичного порівняння парних груп визначено превалювання деформації при радикальних зубовмісних кістах (min=0,11, max=1,23) над фолікулярними (min=0,03, max=1,01).

Висновки: на верхній щелепі зовнішній кортикальний шар стоншується рівномірно на всіх рівнях в середньому на 25% з переважанням у внутрішньому кортикальному шарі на альвеолярному рівні. На нижній щелепі маніфестує стоншення зовнішньої кортикальної пластинки на всіх рівнях. Деформація щелепи при радикальних зубовмісних кістах на 35% більша, ніж при фолікулярних.

НЕОАД'ЮВАНТНА ХІМІОТЕРАПІЯ В КОМБІНОВАНОМУ ЛІКУВАННІ ЗЛОЯКІСНИХ НОВОУТВОРЕНЬ РОТОВОЇ ПОРОЖНИНИ

Олєйнікова В. І., Фокін Г. Г.

Науковий керівник: д.мед.н., асистент Кравець О. В., PhD Смоланка І. І.

Кафедра щелепно-лицевої хірургії та сучасних стоматологічних технологій

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Копчак А. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

ДНП «Національний інститут раку», м. Київ, Україна

м. Київ, Україна

Актуальність: хірургічне лікування з ад'ювантною променевою терапією або одночасною хіміопроменевою терапією є пріоритетним варіантом лікування хворих на місцево поширений плоскоклітинний рак ротової порожнини, однак методом вибору може бути застосування неоад'ювантної хіміотерапії (ХТ) з метою проведення органозберігаючого лікування.

Мета роботи: дослідити ефективність неоад'ювантної ХТ та можливість проведення органозберігаючого лікування у хворих на місцево поширений плоскоклітинний рак ротової порожнини.

Методи дослідження: проведено аналіз результатів лікування 16 пацієнтів із місцево поширеним плоскоклітинним раком ротової порожнини. Серед них у 5 (31,25%) випадках було діагностовано рак оральної частини язика стадії IVa, у 4 (25%) – рак слизової оболонки альвеолярного відростка нижньої щелепи стадії IVa, у 4 (25%) – ураження дна ротової порожнини стадії IVa, та у 3 (18,75%) – рак слизової оболонки щоки стадії IVa. Усі пацієнти підлягали хірургічному втручанню, яке передбачало виконання сегментарної резекції нижньої щелепи. Хворим було проведено 3 курси неоад'ювантної ХТ за схемою TPF (доцетаксел 75 мг/м² в/в у 1 день, цисплатин 75 мг/м² в/в у 1 день, 5-фторурацил 1000 мг/м²/добу в/в у вигляді неперервної інфузії у 1–4 дні).

Результати: оцінка відповіді пухлини після проведеної неоад'ювантної ХТ за критеріями RECIST 1.1 у хворих на плоскоклітинний рак ротової порожнини: повна патогістологічна відповідь діагностована у 3 (18,75%), часткова відповідь – у 4 (25%), стабілізація захворювання – у 7 (43,75%), прогресування захворювання – у 2 (12,5%) хворих.

Сегментарна резекція була виконана у 9 (56,25%) хворих.

Крайова резекція була виконана у 5 (31,25%) хворих.

Сегментарної та крайової резекції вдалося уникнути у 2 (12,5%) хворих.

Висновки: неоад'ювантна ХТ у хворих на місцево поширений плоскоклітинний рак ротової порожнини дозволила уникнути сегментарної резекції нижньої щелепи у 7 (43,7%) хворих. Потрібні подальші дослідження для оцінки безрецидивного виживання цієї категорії пацієнтів.

Ключові слова: неоад'ювантна хіміотерапія, злоякісні новоутворення ротової порожнини, онкохірургія.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СКРИНІНГУ ВЕСТИБУЛЯРНИХ ПОРУШЕНЬ: МОДЕЛЬ РІШЕННЯ ДЛЯ УМОВ РЕСУРСНОГО ДЕФІЦИТУ

Романенко Р. Р.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Дєєва Ю. В., к.мед.н., асистент Довгич С. В.

Кафедра оториноларингології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Дєєва Ю. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: у структурі амбулаторних оториноларингологічних звернень вестибулярні порушення достатньо поширені, але залишаються недостатньо діагностованими. Збільшення частоти порушень слуху, що можуть супроводжуватись вестибулярними дисфункціями, включно з акубаротравмою, однак не обмежується нею. Доступ до об'єктивної діагностики обмежений через брак обладнання для відеоокулографії, стабілографії, аудіометрії та електрофізіологічних методів. У більшій частині популяції планети є у користуванні сучасні девайси із потужними сенсорами, в тому числі смартфони, це створює підґрунтя для реалізації цифрових інструментів первинного вестибулярного скринінгу.

Мета роботи: проаналізувати за допомогою систематичного огляду описані цифрові методики оцінки вестибулярної та слухової функції для розробки і вдосконалення спеціалізованого програмного забезпечення. Продемонструвати результати пілотного тестуванням концепту мобільного застосунку для базового скринінгу вестибулярних розладів. Оцінка точності концепту та його калібрування.

Методи дослідження: було проведено систематичне оглядове дослідження на базах PubMed, Cochrane та Google Scholar у період 2018-2025 рр., щодо методів вестибулярної і аудіологічної оцінки з використанням цифрових засобів. Пошуковий шлях: «digital assessment» OR «mobile application» OR «digital methods» AND «vestibular function» OR «vestibular testing» OR «hearing assessment» OR «audiometry», українською та англійською мовами. Паралельно здійснено серію пілотних тестувань прототипу технології на вибірці з 20 добровольців (5 – осіб з верифікованими вестибулярними порушеннями, 8 – зі скаргами, 7 – контрольна група). Протокол включав: Протокол включав на ступні відеоністагмографічні тести: тест на виявлення саккад, тест на оптокінетичний ністагм, тест на плавне стеження

Результати. Систематичний оглядове дослідження охопило 346 релевантних досліджень. Дослідження показують, що цифрові методи є перспективними для оцінки слухової вестибулярної функцій, найчастіше згадувались: Video Head Impulse Test, Inertial Measurement Units, мобільні додатки для вестибулярної оцінки (SWAY Balance та EQ Balance) VestAid, віртуальна реальність, мобільна аудіометрія з та без машинного навчання. У пілотному тестуванні найчутливішими модулями виявились оптокінетичний тест (позитивний у 15 із 16 випадків). Контрольна група не виявила позитивних результатів у жодному модулі. Алгоритм виявив попередню чутливість 92% і специфічність 86% для вестибулярного скринінгу.

Висновки: поєднання цифрових модулів у форматі мобільного застосунку демонструє потенціал до масового використання в якості первинного інструменту виявлення вестибулярних та слухових порушень. Це особливо важливо для умов, де недоступна спеціалізована допомога. Пілотні результати підтверджують високу чутливість обраного підходу, що в поєднанні з результатами систематичного аналізу створює підставу для подальших клінічних валідацій та вдосконалення алгоритмів. Впровадження таких систем може стати інструментом для підсилення громадського здоров'я, національного моніторингу та інтеграції з телемедициною.

Ключові слова: eyetracking, оптокінетичний ністагм, скринінг, вестибулярні розлади

СЕКЦІЯ ІІІ «СТУДЕНТИ» / SECTION ІІІ “STUDENTS”

**ФОТОБІОМОДУЛЯЦІЙНА ТЕРАПІЯ ОПІКІВ РОГІВКИ,
СПРИЧИНЕНИХ ПОЛУМ’ЯМ ТА ВИБУХОВОЮ ХВИЛЕЮ**

Гришко М. С.

Науковий керівник: к.мед.н., Новіков С. П.

Кафедра анатомії людини, клінічної анатомії та оперативної хірургії

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Нефьодова О. О.

Дніпровський державний медичний університет

м. Дніпро, Україна

Актуальність: поранення очей, що викликані дією вибухової хвилі і відкритим полум’ям, часто супроводжуються серйозними ушкодженнями рогівки, що загрожують втраті зору. Стандартні методи терапії не завжди показують свою ефективність в зниженні прозорості рогівки, запобігання запалення тканин і рубцювання. Ці виклики підкреслюють необхідність пошуку нових видів лікування, одним з яких є фотобіомодуляційна терапія.

Мета дослідження: аналіз механізму дії фотобіомодуляційної терапії та оцінка її ефективності у лікуванні опіків рогівки, спричинених полум’ям та вибуховою хвилею.

Матеріали та методи: огляд публікацій у базах даних PubMed та Scopus за останні 5 років. Проведено аналіз механізму фотобіомодуляційної терапії (зменшення кількості прозапальних цитокінів, активація цитохром-с-оксидази, стимуляція регенеративної функції). Досліджено параметри впливу (довжина хвилі 660–810 нм, потужність 10–30 мВт/см², експозиція від 90 до 120 секунд).

Результати: згідно з дослідженнями, фотобіомодуляційна терапія сприяє прискореній епітелізації рогівки, прискорює відновлення клітин, а також знижує кількість прозапальних цитокінів TNF-α та IL-1β. Спостерігається зниження больового синдрому.

Висновки: фотобіомодуляція на сьогоднішній день є одним з найперспективніших методів терапії опіків рогівки, особливо при бойових травмах. Цей метод має високий потенціал інтеграції в стандартні протоколи лікування, однак для точного визначення оптимальних параметрів впливу (потужність, частота, тривалість впливу) необхідно провести додаткові клінічні випробування.

Ключові слова: офтальмологія, фотобіомодуляційна терапія, бойові травми, регенерація, фототерапія.

**БЕЗПЕКА ЗАСТОСУВАННЯ ЛОТЕПРЕДНОЛУ ЕТАБОНАТУ
У ПАЦІЄНТІВ З ПЕРЕДНІМ УВЕЇТОМ**

Дзюба А. О.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Скрипник Р. Л.

Кафедра офтальмології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Жабоєдов Д. Г.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: увеїти є третьою причиною сліпоти у світі та складають близько 10% усіх випадків. Захворювання найчастіше уражає осіб працездатного віку з частотою 25-50 на 100 000 осіб на рік [Wang, 2021; Duplechain, 2023].

Передній увеїт (іридоцикліт) – це запальне захворювання циліарного тіла та райдужної оболонки, є найпоширенішою формою, на яку припадає приблизно 50% всіх випадків увеїту [Read, 2022; Wu, 2022].

Першою лінією у лікуванні переднього увеїту є топічні стероїди, що зменшують запалення [Gurnani, 2023].

Мета роботи: дослідити ефективність та безпечність лотепреднолу етамбонату у пацієнтів з переднім увеїтом.

Методи дослідження: зовнішній огляд, візометрія, біомікроскопія, офтальмоскопія, тонометрія, визначення циліарної болючості пальпаторним методом.

Обстежено 47 пацієнтів (47 очей) із переднім увеїтом. Основна група (ОГ) – 27 пацієнтів (27 очей), контрольна група (КГ) – 20 пацієнтів (20 очей).

Спостереження проводилося до лікування, через 7 днів, 1 та 3 місяці після лікування. Загальний термін спостереження – 3 місяці.

В умовах стаціонарного лікування всі пацієнти з обох груп спостереження отримували лікування протягом 7 днів згідно протоколу. Основна група отримувала епібульбарно розчин лотепреднолу етамбонату, а контрольна – розчин дексаметазону 0,1% по 2 краплі 4 рази на день.

Після закінчення стаціонарного лікування пацієнти основної групи отримували епібульбарно розчин лотепреднолу етамбонату, а пацієнти контрольної – розчин дексаметазону 0,1% за наступною схемою: по 2 краплі 3 рази на день 2 тижні, по 2 краплі 2 рази на день 2 тижні.

Результати: Протягом усього терміну застосування лотепреднолу етамбонату пацієнти ОГ не відмічали ніяких побічних ефектів, у пацієнтів КГ 6 пацієнтів відмічали сухість та відчуття «піску» в очах.

Через 7 днів спостереження в ОГ ознаки перикорнеальної ін'єкції зникли в 19 пацієнтів, значно зменшилися в 8 пацієнтів, в КГ – зникли в 11, значно зменшилися в 8 та зберігалися в 1 пацієнта.

Преципітати на ендотелії рогівки в ОГ зникли в 8 пацієнтів, зменшилися в 19 пацієнтів, в КГ – зникли в 5 та зменшилися в 15 пацієнтів.

Циліарна болючість в ОГ зникла в 24 та зменшилася в 3 пацієнтів, в КГ – зникла в 14 та зменшилася в 6 пацієнтів.

Колір райдужки в ОГ відновився повністю в 4, частково в 23 пацієнтів, у КГ – відновився повністю в 2, частково в 16 пацієнтів, залишився зміненим у 2 пацієнтів.

Внутрішньоочний тиск (ВОТ) в ОГ у всіх пацієнтів був у межах норми, в КГ – у 2 пацієнтів підвищився до 23-25 мм.рт.ст.

Через 1 місяць в ОГ у 24 пацієнтів ознаки переднього увеїту не відмічалися, у 3 пацієнтів були наявні залишки преципітатів та зміни кольору райдужки, ВОТ у всіх пацієнтів був в межах норми. В КГ у 17 пацієнтів ознаки переднього увеїту не відмічалися, у 3 пацієнтів були наявні зміни кольору райдужки, у 2 пацієнтів відмічалися залишки преципітатів, у 1 пацієнта – циліарна болючість. Також у 2 пацієнтів із КГ було виявлено підвищення ВОТ до 25-26 мм.рт.ст. та призначено розчин тимололу 0,5% по 2 краплі 2 рази на день в якості гіпотензивної терапії.

Через 3 місяці у всіх пацієнтів ОГ були відсутні ознаки переднього увеїту, в КГ у 1 пацієнта відмічено рецидив захворювання.

Висновки: препарат лотепреднолу етамбонату показав свою ефективність та безпечність у лікуванні пацієнтів з переднім увеїтом. Застосування розчину лотепреднолу етамбонату супроводжувалося швидшим зменшенням запалення та відсутністю побічних ефектів порівняно з розчином дексаметазону.

Ключові слова: передній увеїт, лотепреднолу етамбонат.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЯКОСТІ НОСОВОГО ДИХАННЯ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ РІЗНИХ ВИДІВ ОПЕРАТИВНИХ ВТРУЧАНЬ НА НИЖНІХ НОСОВИХ РАКОВИН

Клименко О. Г.

Науковий керівник: к.мед.н., доцент Тарасенко М. В.

Кафедра оториноларингології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Дєєва Ю. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: хірургічне втручання на нижніх носових раковинах є одним з найбільш поширених в оториноларингології. У значній кількості випадків, гіпертрофія нижніх носових раковин виникає як вторинна патологія в ринології на тлі деформації носової переділочки, що зумовлює необхідність одночасного виконання септопластики. З клінічної точки зору, актуальним є визначення якості носового дихання при різних видах втручання на нижніх носових раковинах.

Мета роботи: проаналізувати якість носового дихання після різних хірургічних втручання при гіпертрофії нижніх носових раковин. Розробити та обґрунтувати рекомендації щодо вибору оптимального методу хірургічного лікування гіпертрофії нижніх носових раковин.

Методи дослідження: стандартизований опитувальник за шкалою SNOT – 22 у пацієнтів після оперативних втручання на нижніх носових раковинах в експозиції 3, 6 і 12 місяців. Статистичний аналіз проводився з використанням ANOVA та t-критерію Ст'юдента.

Результати: у проспективному рандомізованому дослідженні за участю 30 пацієнтів з гіпертрофією нижніх носових раковин, які були розділені на три групи по 10 осіб, оцінювали функціональний стан носового дихання після різних видів ендоскопічних втручання на нижніх носових раковинах: діатермії нижніх носових раковин, часткової конхектомії з підслизовою вазотомією та шейверної турбінопластики, при проведенні часткової підслизової резекції носової переділочки.

Часткова конхектомія: середній бал SNOT-22 становив 13 ($\pm 3,2$) через 3 місяці, 4 ($\pm 1,8$) через 6 місяців та 1 ($\pm 0,9$) через 12 місяців.

Діатермія нижніх носових раковин: середній бал SNOT-22 становив 16 ($\pm 4,1$) через 3 місяці, 6 ($\pm 2,5$) через 6 місяців та 2 ($\pm 1,2$) через 12 місяців.

Шейверна турбінопластика: середній бал SNOT-22 становив 11 ($\pm 2,8$) через 3 місяці, 2 ($\pm 1,1$) через 6 місяців та 0 ($\pm 0,0$) через 12 місяців.

Статистичний аналіз показав значущі відмінності між групами ($p < 0,05$) у динаміці балів SNOT-22 протягом 12 місяців спостереження.

Отримані результати свідчать про перевагу шейверної турбінопластики в оптимізації хірургічного лікування пацієнтів з гіпертрофією нижніх носових раковин.

Висновки: дослідження дозволило виявити відмінності в ефективності різних хірургічних методик щодо відновлення якості носового дихання у пацієнтів в експозиції 3, 6 та 12 місяців; Отримані результати можуть бути використані для покращення клінічної практики та оптимізації хірургічного лікування пацієнтів з гіпертрофією нижніх носових раковин.

Ключові слова: оториноларингологія, гіпертрофія нижніх носових раковин, хірургічні стратегії, SNOT – 22.

ГІПОТЕНТИЗНИЙ ЕФЕКТ ДРЕНАЖНИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ХІРУРГІЇ ГЛАУКОМИ. ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА EX-PRESS ТА PRESERFLO

Ковальова А. М.

Науковий керівник: к.мед.н., доцент Рижова І. П., к.мед.н. Пархоменко Г. Я.

Кафедра офтальмології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Жабоедов Д. Г.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: первинна відкритокутова глаукома – одна з найпоширеніших форм глаукоми, що характеризується порушенням циркуляції водянистої вологи, при відкритому куті передньої камери ока. Неможливість досягти цільового значення внутрішньоочного тиску (ВОТ) медикаментозним лікуванням гіпотензивними краплями та недостатня ефективність лазерних методик трабекулопластики, є показанням до імплантації антиглаукомних дренажних пристроїв. Фільтраційні мікрошунти Ex-Press та Preserflo призначені для зниження ВОТ, механізм дії яких полягає у створенні штучного каналу додаткового відтоку внутрішньоочної рідини, шляхом фізичного шунтування водянистої вологи в міхур, сформований під кон'юнктивою та теноновою оболонкою.

Мета роботи: порівняти ефективність зниження ВОТ після імплантації антиглаукомних дренажних пристроїв.

Методи дослідження: цільова група – пацієнти з первинною відкритокутовою глаукомою 3-4 стадії. У ході дослідження було обстежено 36 очей 36 пацієнтів, яким було проведено антиглаукомне оперативне втручання. Досліджуваних було розподілено на дві групи, відповідно до виду імплантованої дренажної системи: перша група – мікрошунт Preserflo, друга група – пристрій для фільтрації рідини Ex-Press.

В першій групі було досліджено 18 очей 18 пацієнтів, серед яких було 11 чоловіків (61,1%) та 7 жінок (38,8%). Середній вік пацієнтів склав 71,19 ($\pm 9,85$), діапазон – від 58 до 86 років. В другій групі досліджено 18 очей 18 пацієнтів, серед яких було 6 чоловіків (33,3%) та 12 жінок (66,67%). Середній вік – 67,89 ($\pm 16,52$), діапазон – від 21 до 94 років.

Для визначення результативності даних методик оперативного втручання, був проведений аналіз показників ВОТ до та після оперативного втручання у динаміці (на наступний день, через тиждень, місяць та 3 місяці).

Результати: у першій групі (Preserflo) середнє значення ВОТ до оперативного втручання становив 30,47 ($\pm 8,34$) мм.рт.ст., на наступний день після операції – 11,64 ($\pm 6,14$) мм.рт.ст., через 1 тиждень – 10,16 ($\pm 5,28$) мм.рт.ст., через 1 місяць – 15,37 ($\pm 6,62$) мм.рт.ст., через 3 місяці – 12,17 ($\pm 2,97$) мм.рт.ст.

У другій групі (Ex-Press) показник середнього ВОТ до оперативного втручання становив 40,3 ($\pm 9,91$) мм.рт.ст., на наступний день після операції – 15,5 ($\pm 5,74$) мм.рт.ст., через 1 тиждень – 12,24 ($\pm 5,05$) мм.рт.ст., через 1 місяць – 13,44 ($\pm 3,38$) мм.рт.ст., через 3 місяці – 13,32 ($\pm 2,56$) мм.рт.ст.

До проведення імплантації дренажних пристроїв пацієнти першої та другої групи отримували від 2 до 4 антиглаукомних молекул в режимі закрапування. Натомість після оперативного втручання, у групі Preserflo режим закрапування був збережений у 2 пацієнтів (11,1%); у групі Ex-Press – 1 пацієнту (5,5%).

Висновки: серед двох груп досліджуваних спостерігається позитивна динаміка лікування. Виходячи з даних обстеження пацієнтів, був розрахований відсоток успіху оперативного втручання, який включає в себе такі параметри: зменшення ВОТ у першій групі (Preserflo) на 39,9% від передопераційних значень, у другій групі (Ex-Press) – на 33,5%; ВОТ в межах 7-18 мм.рт.ст., відміна режиму закрапування антиглаукомних крапель – 16 пацієнтам групи Preserflo та 17 пацієнтам групи Ex-Press.

Ключові слова: відкритокутова глаукома, лікування глаукоми, імплантація дренажних пристроїв.

РІДИННА ЦИТОЛОГІЯ БРАШ-БІОПСІЇ В ДІАГНОСТИЦІ ЗАХВОРЮВАНЬ РОТОВОЇ ПОРОЖНИНИ. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ОПИСОМ КЛІНІЧНОГО ВИПАДКУ

Колотуша В. І.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Хоперія В. Г.

Кафедра технологій медичної діагностики та лікування

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Маєвський О. Є.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

м. Київ, Україна

Актуальність: загальна 5-річна виживаність для пацієнтів з плоскоклітинним раком ротової порожнини не перевищує 45% і суттєво не покращилась протягом останніх 30 років. Пізня діагностика та прогресія пухлини навіть після комбінованої терапії є основними причинами смерті пацієнтів з плоскоклітинним раком. Ексфолюативна цитологія, є цінним інструментом для неінвазивної оцінки передпухлинних захворювань слизової оболонки ротової порожнини.

Мета роботи: оцінити ефективність рідинної цитології в діагностиці передракових захворювань ротової порожнини.

Методи дослідження: дослідження препаратів браш-біопсії уражень слизової ротової порожнини, виготовлених методом рідинної цитології BD Sure Path (ПАП-тест) згідно класифікаційній системі The Bethesda System for reporting cervical cytology (2014).

Результати: рання діагностика раку ротової порожнини є вирішальним чинником для покращення прогнозу захворювання та підвищення рівня виживаності пацієнтів. Скринінг потенційно передракових уражень слизової оболонки ротової порожнини має критичне значення для своєчасного виявлення патологічних змін та ініціації відповідного лікування. Згідно з актуальними клінічними настановами Американської стоматологічної асоціації (ADA), ключовою рекомендацією є негайне проведення біопсії у пацієнтів із клінічно підозрілими ураженнями слизової ротової порожнини для морфологічної верифікації та виключення/підтвердження злоякісного процесу.

Клінічний випадок. До стоматолога звернувся чоловік 42 років зі скаргами на наявні зміни слизової правої бічної поверхні язика. Проведено щіточкову біопсію (Orcellex) з обох уражень із застосуванням віали для рідинної цитології BD SurePath (ПАП-тест). Цитологічні результати підтвердили відсутність ознак інтраепітеліального плоскоклітинного ураження, також виявлено елементи дріжджеподібного гриба *Candida*. Пацієнта консервативно проліковано.

Висновки: застосування рідинної цитології (ПАП-тесту) браш-біопсії захворювань слизової ротової порожнини є ефективним методом скринінгу раку ротової порожнини. Впровадження даного методу на загальнодержавному рівні сприятиме виявленню передракових станів або ранніх форм раку ротової порожнини, що в свою чергу дозволить зменшити захворюваність та смертність даної патології.

Ключові слова: рак ротової порожнини, масовий скринінг, тест Папаніколау, рідинна біопсія

ВПЛИВ ЧАСУ НА ВИБІР МЕТОДУ ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ПРИ АКУБАРОТРАВМАХ

Мазоха О. І., Полапа П. В.

Науковий керівник: к.мед.н., асистент Лобурець А. В.

Кафедра оториноларингології з офтальмологією

Завідувач кафедри: к.мед.н. Безега М. І.

Полтавський державний медичний університет

м. Полтава, Україна

Актуальність: з початку 2022 року проблема акубаротравм набула найбільшої актуальності внаслідок бойових дій, оскільки барабанна перетинка, як і уся система слуху, найчастіше ушкоджується надлишковим тиском вибуху. Перфорація барабанної перетинки є найчастішим наслідком акубаротравми, призводить до втрати слуху і є причиною підвищення показника інвалідності серед ветеранів.

Мета роботи: дослідити і порівняти ефективність обраних методів хірургічного закриття дефекту барабанної перетинки, відштовхуючись від давності отриманої травми.

Методи дослідження: у даному дослідженні приймали участь 67 пацієнтів, яких поділили на 2 групи. Групі I виконували мірингопластику із фібриновим згустком, збагаченим тромбоцитами (PRF-згусток), який отримували шляхом центрифугування 10 мл крові пацієнта 3000 об./хв. протягом 10 хв. Дана група включала 46 пацієнтів, з моменту отримання травми минуло до 3-х тижнів. Групі II виконували тимпаноластику по типу «Butterfly» із використанням аутогрануляції хряща з козелка. Ця група налічувала 21 пацієнта, у яких з моменту травми минуло від 3-х тижнів до 3-х місяців. Групи контролю склали 16 пацієнтів для групи I і 9 пацієнтів для групи II. Операції виконувалися одним хірургом. Динамічне спостереження за пацієнтами здійснювали впродовж першої доби стаціонарного лікування та через місяць після видалення вушних тампонів і латок.

Результати: у I групи пацієнтів повне загоєння спостерігалось у 95,7% випадків (44 пацієнта), неповне загоєння у 4,3% (2 пацієнта). У групи контролю повне самостійне загоєння було в 43,8% пацієнтів (7 осіб), а у 56,2% (9 пацієнтів) перфорація залишилася без змін. Серед пацієнтів групи II повне загоєння барабанної перетинки відбулося у 76,2% (16 пацієнтів) барабанна перетинка повністю загоїлась, а в 23,8% спостерігалось неповне загоєння. Серед групи контролю для цих пацієнтів барабанна перетинка самостійно загоїлась лише в одного пацієнта (11,1%), перфорація самостійно зменшилася у 3-х пацієнтів (33,3%), а у решти 5-ти (55,6%) залишилася без змін.

Висновки: дані методики оперативного втручання необхідно підбирати не лише в залежності від об'єму перфорації, а і враховуючи терміни отримання травми. Мірингопластика з застосуванням PRF-згустка та гумової латки при умові, що травмування відбулося менш, ніж за 3 тижні допомагає закрити перфорацію у 96% випадків. Тимпаноластика по типу «Butterfly» з застосуванням аутогрануляції хряща з козелка закриває перфорацію у 76% пацієнтів, якщо термін отримання травми барабанної перетинки був від 3 тижнів до 3 місяців.

Ключові слова: акустична травма, барабанна перетинка, фібриновий згусток тимпаноластика, мірингопластика.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВАРІАНТІВ ТОПОГРАФІЇ ЛОБОВО-ЕТМОЇДАЛЬНИХ КЛІТИН У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ХРОНІЧНИМ ФРОНТИТОМ

Полапа П. В., Мазоха О. І.

Науковий керівник: к.мед.н., асистент Лобурець А. В.

Кафедра оториноларингології з офтальмологією

Завідувач кафедри: к.мед.н. Безега М. І.

Полтавський державний медичний університет

м. Полтава, Україна

Актуальність: упродовж останніх років значно зросли можливості ендоскопічних методів хірургічного лікування запальних захворювань лобових заглиблень, що супроводжується посиленням вимог до передопераційної анатомічної оцінки. Ідентифікація клітин лобово-решітчастої ділянки, які впливають на дренаж лобової пазухи, має суттєве значення для успішного оперативного втручання. Через складність анатомії фронтального синуса, як для рентгенологів, так і для оториноларингологів, було запропоновано Міжнародну класифікацію анатомії лобової пазухи (IFAC), яка уніфікує опис топографічних варіантів.

Мета роботи: вивчення особливостей анатомії клітин фронтального синуса за допомогою комп'ютерної томографії (КТ) навколоносових пазух у пацієнтів із хронічним фронтитом, а також без клінічних ознак запалення згідно IFAC, виявити можливий взаємозв'язок між топографією клітин і розвитком запального процесу.

Методи дослідження: проаналізовано результати випадково обраних КТ-досліджень навколоносових пазух 120 пацієнтів, які проходили лікування у ПОКЛ ім. М.В. Скліфосовського у 2023-2025 роках. Визначено поширеність різноманітних типів клітин фронтальних заглиблень згідно IFAC. Обстеження проводились на томографі Siemens SOMATOM go.Up 32 (64). Виконано результуючий аналіз між наявністю патологічних змін у ділянці фронтального синуса та співрозміщенням лобово-етмоїдальних клітин.

Результати: найчастіше виявляли клітини горбка носа (ANC) – у 97% випадків, частота виявлення надгорбкових клітин (SAC) становила 48%, надгорбкових клітин фронтального синуса (SAFC) – 27%, клітин над етмоїдальним пухирем (SBC) – 82%, клітин над етмоїдальним пухирем фронтального синуса (SBFC) – 22%, надорбітальних етмоїдальних клітин (SOEC) – 18%, септальних клітин фронтального синуса (FSC) – 29%. Найбільші розбіжності за конфігурацією лобово-етмоїдальних клітин у пацієнтів із хронічним фронтитом та без ознак запалення були виявлені у пацієнтів згідно наявності SOEC (27% та 16% відповідно) та FSC (21% та 31% відповідно), однак не було виявлено статистично значущої відмінності. У 68% випадків було виявлено клітини з прониканням у фронтальний синус, у інших (32%) – локалізація клітин була нижче співустя.

Висновки: варіанти топографії та анатомічної будови клітин фронтальних заглиблень можуть значно варіювати у пацієнтів ринологічного профілю, що засвідчено результатами аналізу КТ. Переважаючою клітиною у нашому дослідженні є agger nasi cell. Достовірного взаємозв'язку між виникненням запального процесу лобової пазухи та конфігурацією лобово-етмоїдальних клітин не виявлено.

Ключові слова: лобова пазуха, IFAC, комп'ютерна томографія, лобово-решітчасті клітини.

ОСОБЛИВОСТІ РЕЗИСТЕНТНОСТІ МІКРОФЛОРИ ДО АНТИБІОТИКІВ У ДІТЕЙ З ЛОР-ПАТОЛОГІЄЮ

Рудакова В. М.

Науковий керівник: к.мед.н., доцент Шевчук Ю. В.

Кафедра оториноларингології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Деєва Ю. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: за даними ВООЗ, стійкість до антимікробної терапії є однією з десяти найбільших загроз для людства на цей час. Зазначається, що в 2019 році близько 5 мільйонів смертей були пов'язані з антибіотикорезистентністю, зокрема 1,27 мільйона смертей були безпосередньо спричинені нею. А вже у 2050 році прогнозовано, що антибіотикорезистентність може забирати до 10 млн людських життів кожного року. Саме тому зменшення ризику стійкості мікроорганізмів до антимікробних препаратів (АНП) є одним з головних завдань сучасної медицини.

Метою роботи: дослідити антибіотикорезистентність, її частоту та динаміку у дітей, що перебували на стаціонарному лікуванні у КНП "Київська міська дитяча клінічна лікарня №2" у період 2022-2024 рр.

Матеріали та методи: для проведення аналізу було взято в роботу звіт по адмініструванню антибактеріальних препаратів у КНП "Київська міська дитяча клінічна лікарня №2", проведений співробітниками інфекційного контролю, що включає в себе показники загального споживання АМП, частоту резистентності флори до основних груп антибіотиків та показники оцінки ефективності їх адміністрування.

Результати: на основі представленого звіту у минулому році спостерігається позитивна динаміка щодо використання антибактеріальних препаратів групи резерву. Це свідчить про ефективність впровадженої преавторизації АБП.

Захищені пеніциліни мають низьку ефективність у окремих бактерій, проте у більшості штамів спостерігається менша частота резистентності в порівнянні з 2023 роком.

Цефалоспорины 1-4 поколінь, фторхінолони та карбапенеми демонструють зростання резистентності у 2024 році для більшості патогенів.

Аміноглікозиди також мають тенденцію підвищення резистентності у 2024 році, але загалом залишаються досить ефективними для усіх штамів мікроорганізмів.

Привертає увагу тенденція зростання резистентності мікроорганізмів: у 2024 році вона спостерігається майже у всіх групах АМП.

Основна трійка проблемних збудників: *Acinetobacter* spp., *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*.

Acinetobacter spp. – найбільш резистентний загалом, в особливості до фторхінолонів, аміноглікозидів, β -лактамів.

Klebsiella pneumoniae – також критично резистентна до захищених пеніцилінів, 3-4 поколінь цефалоспоринов та карбапенемів.

Pseudomonas aeruginosa має стабільно високу резистентність до фторхінолонів та β -лактамів.

Висновки: у 2024 році ми бачимо перші результати впровадженого алгоритму преавторизації антибактеріальних препаратів. Загальне споживання АМП серед усіх пролікованих дітей знизилось, також підвищилась ефективність проведених мікробіологічних досліджень, значно знизилось використання препаратів резерву. Важливим та необхідним є контроль застосування резервних АМП та оптимізація емпіричної терапії. Показово, що карбапенеми, фторхінолони та цефалоспорины 1-4 покоління – які є препаратами груп спостереження і резерву – вже починають втрачати свою ефективність проти окремих штамів. Тому тільки раціональне адміністрування, преавторизація та аналітика можуть сповільнити зростання резистентності.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІАГНОСТИКИ ВІДШАРУВАННЯ СІТКІВКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ПЕРИМЕТРА ICARE COMPASS З ФУНКЦІЄЮ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ОЧНОГО ДНА

Руденко Є. Ю.

Науковий керівник: к.мед.н, доцент Тихончук Н. А.

Кафедра офтальмології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Жабосєдов Д. Г.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: відшарування сітківки – це захворювання, яке характеризується відокремленням світлочутливої оболонки від нейроепітелію. Захворювання призводить до інвалідизації пацієнтів, але, завдячуючи вчасній діагностиці та лікуванню, за останні 10 років рівень первинної інвалідності через сліпоту зменшився з 266 до 107 випадків. Питома вага загальної кількості вперше зареєстрованої інвалідності через ваду зору зменшилась майже у два рази – з 71.5% до 41.2%. Нещодавно в Україні з'явився перший автоматизований периметр iCare COMPASS з активним відстеженням сітківки. Даний прилад, крім визначення полів зору, дає можливість отримати якісний знімок очного дна. Ключовими перевагами даного апарату є автокорекція, можливість обстежувати пацієнтів з зором pr.l.certa та без проведення мідріазу. Під час дослідження пацієнт може вільно моргати, а тест можна поставити на паузу без втрати даних.

Мета роботи: оцінити можливості периметра iCare COMPASS у діагностиці відшарування сітківки.

Методи дослідження: було обстежено 85 пацієнтів з 01.12.2024 р. до 01.04.2025 р. Їм проведено первинну комплексну діагностику, яка включала в себе візометрію, вимірювання внутрішньоочного тиску за допомогою пневмотонометра та дослідження полів зору за допомогою приладу iCare COMPASS. Після первинного обстеження 12 пацієнтам (5 жінкам та 7 чоловікам) було діагностовано відшарування сітківки. В 11 випадках – однобічне ураження, в одному випадку захворювання діагностоване на двох очах. Вік хворих коливався від 38 до 84 років. Основні скарги: різка втрата зору, помутніння, метаморфопсії, поява спалахів та непрозорого об'єкту перед очима. 58.3% пацієнтів звернулися впродовж тижня після виникнення симптомів, 41.7% – після 7 днів з моменту появи скарг.

Результати: серед 13 хворих очей гострота зору без корекції коливалась від <0.05 до 0.5, показники пневмотонометрії – від 11.0 до 15.0 (мм рт. ст.). За результатами периметрії на очному дні в 1 пацієнта спостерігалось чітке відшарування в правому верхньому квадранті, в 1 – воронкоподібне відшарування, в 4 – нечіткі непрозорі вогнища, в 6 – дифузні зміни, які включали в себе периферичну вітреоретинальну дистрофію, периретинальний фіброз та атрофічні пігментовані вогнища. У 25% пацієнтів – тракційне відшарування, 16.7% – ексудативне, 58.3% – регматогенне.

Висновки: отримані дані свідчать про те, що використання периметра iCare COMPASS із функцією візуалізації очного дна є корисним у встановленні діагнозу при різних очних патологіях, у тому числі при відшаруванні сітківки. Прилад не потребує сторонніх засобів корекції зору, а обстеження можна поставити у будь-який момент на паузу, що робить його простим та зручним у використанні. Отримання якісних зображень очного дна з чіткою візуалізацією структур зможе продемонструвати динаміку ефективності лікування пацієнта, порівнюючи знімки зроблених досліджень. Перевага проведення обстеження на вузьку зіницю полягає у значному скороченні часу діагностики, що сприяє ранньому виявленню патологій – це, у свою чергу, дозволяє своєчасно встановити точний діагноз, обрати оптимальну тактику лікування та підвищити якість життя пацієнтів.

Ключові слова: відшарування сітківки, інвалідизація пацієнтів, периметрія, якість життя.

СОНЯЧНА ФОТООФТАЛЬМІЯ: МЕХАНІЗМИ УРАЖЕННЯ ТА ПРОФІЛАКТИКА СЕРЕД ОСІБ, ЩО ТРИВАЛИЙ ЧАС ПЕРЕБУВАЮТЬ НА ВІДКРИТІЙ МІСЦЕВОСТІ

Сидоренко В. Ю., Єльцова А. Д.

Науковий керівник: к.мед.н., доцент Ставніченко П. В.

Кафедра гігієни та екології №1

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор, член-кореспондент НАМН України Бардов В. Г.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: фотоофтальмія це патологія, яка характеризується гострим ураженням поверхневих структур ока в результаті дії ультрафіолетового випромінювання (УФВ). Причиною виникнення досить часто є тривале перебування під відкритим сонцем, без захисних засобів. У групі ризику на розвиток цього захворювання знаходяться: працівники сільського господарства, будівельники, туристи, альпіністи та особи, які довгий перебувають на відкритому повітрі, а особливо шкідливим є наявність підвищеної рефлексії світла- на снігу, воді, піску. Не дивлячись на те, що поширеність цього захворювання є досить великою, його шкідливість часто недооцінюють. Ефективна профілактика та вивчення саме механізмів розвитку цієї патології й стане ключем для зниження ускладнень з боку органу зору.

Мета роботи: вивчення та аналіз механізмів ураження очей при сонячній фотоофтальмії та виявлення ефективних підходів до профілактики серед осіб, які довго перебувають на відкритому повітрі.

Методи дослідження: методологічною основою дослідження був огляд літератури, який дав змогу здійснити всебічний аналіз наукових робіт, пов'язаних з темою сонячної фотоофтальмії та її впливу на функціонування органа зору. Аналіз літератури був здійснений за допомогою огляду як міжнародних, так і національних інформаційних ресурсів для більш детального розуміння проблеми.

Результати: в ході роботи було встановлено, що сонячна фотоофтальмія виникає в результаті впливу УФВ на рогівку та кон'юнктиву ока чим спричиняє їх запалення. Основними факторами ризику у розвитку цієї патології є тривале проведення часу на відкритому повітрі з підвищеною інсоляцією, а також географо-кліматичне розташування. Підвищений ризик спостерігається в осіб, які працюють на відкритому повітрі та в екстремальних умовах. Профілактичний підхід базується на основі використання сонцезахисних окулярів, зменшення перебування на сонці в пікові години, та використанню захисних кремів для шкіри. Важливим є просвітницька діяльність осіб, які досить часто перебувають на відкритому повітрі з критичності наслідків фотоофтальмії та важливості використання профілактичних засобів.

Висновки: дослідження підтверджує, що головними факторами ризику для цієї патології є: тривале перебування на сонці без спеціального захисту та географічні особливості території. Основним методом профілактики є перш за все підвищення просвітницької діяльності, щодо патогенності надмірного УФВ та використання ефективних засобів захисту, наприклад сонцезахисних окулярів. Також важливим є обмеження перебування на сонці у пікові години.

Ключові слова: сонячна фотоофтальмія, ультрафіолетове випромінювання, профілактика.

РОЛЬ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЇВ У РОЗВИТКУ СИНДРОМУ СУХОГО ОКА СЕРЕД УКРАЇНСЬКИХ СТУДЕНТІВ

Трембовецька Ю. Б.

Науковий керівник: к.мед.н., доцент Тихончук Н. А.

Кафедра офтальмології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Жабосєдов Д. Г.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: згідно з Міжнародною робочою групою з питань ССО (2017), синдром сухого ока (ССО) – багатофакторне захворювання поверхні ока, що супроводжується порушенням гомеостазу слізної плівки й зоровим дискомфортом. Етіологічно визначальні – нестабільність плівки, гіперосмолярність, запалення, пошкодження тканин та нейросенсорні розлади. Раніше ССО пов'язували з віком, жіночою статтю, спадковістю, курінням, діабетом, гіпертонією, ревматичними хворобами. Нині серед провідних чинників – тривале користування екранами, яке знижує частоту моргання, збільшує випаровування сліз, спричиняючи ССО у 70% користувачів. Також висвітлюється висока поширеність ССО серед дітей і молоді – 60,5–90%.

Мета роботи: визначити поширеність та тяжкість ССО серед студентів і його зв'язок з використанням гаджетів за допомогою онлайн-опитування.

Методи дослідження: у лютому 2025 року проведено перехресне онлайн-опитування серед 51 студента українських ЗВО (18–22 років). Анкета містила запитання щодо віку, статі, форми навчання, тривалості використання гаджетів загалом та для навчання. Для визначення наявності та вираженості ССО застосовано Індекс захворювань очної поверхні (OSDI).

Результати: середній вік – 20 років, 62,7% – жінки. 68,6% навчалися офлайн, 25,5% – змішано, решта – дистанційно. Середня тривалість щоденного користування гаджетами – 8 год, з них 5,25 год – навчання. Учасники повідомляли про симптоми за останній тиждень: світлобоязнь, печіння, відчуття стороннього тіла, розмитість зору, труднощі при читанні, водінні вночі, роботі за ПК, перегляді відео, а також дискомфорт при дії вітру, сухості повітря, кондиціонерах. У 37 з 51 студентів (72,5%) діагностовано ССО: 34 – легкий, 3 – помірний. У жінок ССО частіше (81,25%) порівняно з чоловіками (57,9%). Кореляція між загальним часом перед екраном і ССО – 0,12, між навчальним використанням і ССО – 0,05. Сильніша кореляція спостерігалася між віком і ССО – 0,36.

Висновки: у дослідженні взяли участь 51 студент (середній вік – 19,8 років, 62,7% – жінки), більшість з яких навчалися очно. Гаджети використовували в середньому 8 год щодня, з них понад 5 год – на навчання. Поширеність ССО становила 72,5% (67% – легкий перебіг, 5,9% – помірний). Виявлена низька кореляція між тривалістю користування гаджетами та ССО, однак віковий чинник і стать мали більший вплив. Для точної діагностики ССО необхідно використовувати не лише опитувальник OSDI, а й інструментальні тести: базові (анамнез, біомікроскопія, оцінка слъозовиділення) та додаткові (барвники, кристалографія, мейбографія, осмолярність, цитологія), що доступні в спеціалізованих установах.

Ключові слова: індекс захворювань очної поверхні, цифрова зорова втома, форма навчання, гомеостаз слізної плівки.

ВИКОРИСТАННЯ ПРЕПАРАТІВ АФЛІБЕРСЕПТ ТА ФАРИЦИМАБ ПРИ ЛІКУВАННЯ НЕОВАСКУЛЯРНОЇ (ЕКСУДАТИВНОЇ) ВІКОВОЇ МАКУЛЯРНОЇ ДЕГЕНЕРАЦІЇ ТА ДІАБЕТИЧНОГО МАКУЛЯРНОГО НАБРЯКУ

Трофименко М. С.

Науковий керівник: д.мед.н., професор Сергієнко А. М.

Кафедра офтальмології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Жабоедов Д. Г.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: на сьогоднішній день ангіогенезні агенти, що використовуються в клінічній практиці, зосереджені на обмеженій активності щодо факторів, які належать до родини VEGF, зокрема, інгібування VEGF-A. Проте, через складний патофізіологічний механізм неоваскулярною віковою макулярною дегенерацією (нВМД) та діабетичним макулярним набряком (ДМН), що включає численні сигнальні шляхи, а також відсутність ефективної відповіді та резистентність під час анти-VEGF терапії, ще спостерігаються рецидиви захворювання. За оцінками, відсутність ефективності лікування препаратами проти VEGF може досягати 8,1–15% і 30–72% серед пацієнтів з неоваскулярною (ексудативною) нВМД та діабетичним макулярним набряком ДМН відповідно. Водночас, афліберцепт, завдяки подовженому періоду напіврозпаду в склоподібному тілі, що досягнуто завдяки зміні молекулярної структури, дозволяє збільшити інтервал між ін'єкціями до восьми тижнів як при нВМД, так і при ДМН після початкової фази навантаження. Фаріцимаб є першим біспецифічним моноклональним анти-тілом для інтраокулярного застосування, яке нейтралізує як VEGF, так і Ang-2.

Мета роботи: дослідити ефективність використання афліберсепту та фаріцимабу у лікуванні пацієнтів з діабетичним макулярним набряком та вологою формою вікової макулярної дистрофії.

Методи дослідження: для оцінки ефективності афліберсепту та фаріцимабу в лікуванні пацієнтів із ДМН та неоваскулярною нВМД було проведено порівняльне клінічне дослідження. До вибірки увійшли пацієнти, розподілених на дві групи, які отримували лікування одним із досліджуваних препаратів. Критеріями включення були вік ≥ 50 років, підтверджений діагноз ДМН або нВМД, відсутність попереднього лікування анти-VEGF протягом останніх 6 місяців. Оцінка ефективності препаратів проводилася за такими параметрами: гострота зору, товщина центральної частини макули за даними оптичної когерентної томографії, частота рецидивів і необхідність додаткових ін'єкцій протягом 12-місячного періоду, а також безпека та побічні ефекти за шкалою небажаних явищ.

Результати: результати показали, що середнє покращення зору становило 26% , у групі афліберсепту 27% , а у групі фаріцимабу – 25% , що свідчить про їхню подібну ефективність. Товщина центральної частини макули зменшилася на 81 мкм у групі афліберсепту та на 56 мкм у групі фаріцимабу, що також демонструє зіставні результати. Важливою відмінністю було те, що у 75% пацієнтів, які отримували фаріцимаб, інтервал між ін'єкціями вдалося збільшити до 3-4 місяців, тоді як у групі афліберсепту цей показник становив 60%. Обидва препарати мали високий профіль безпеки. Отримані дані свідчать про те, що фаріцимаб має подібну клінічну ефективність до афліберсепту, проте забезпечує можливість рідших ін'єкцій, що може зменшити лікувальне навантаження та покращити прихильність пацієнтів до терапії.

Висновки: підводячи підсумок, можна сказати, що і афліберсепт, і фаріцимаб є цінними терапевтичними варіантами для пацієнтів із захворюваннями судин сітківки через їх розширений діапазон дії, який включає молекули, відмінні від VEGF-A. Отже, впровадження агентів з пролонгованою дією в клінічну практику, які забезпечують рідші ін'єкції, може стати конкурентоспроможною альтернативою новим методам лікування, що передбачають складні хірургічні втручання з використанням імплантованих портів для введення ліків.

Ключові слова: афліберсепт, фаріцимаб, неоваскулярна вікова макулярна дегенерація, діабетичний макулярний набряк

ОСОБЛИВОСТІ ЛІКУВАННЯ ТРАВМАТИЧНИХ ПЕРЕЛОМІВ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ В ПЕДІАТРИЧНІЙ ПРАКТИЦІ

Ярчук М. В.

Науковий керівник: к.мед.н., доцент Єгоров Р. І.

Кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії дитячого віку

Завідувач кафедри: к.мед.н., доцент Єфименко В. П.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Переломи нижньої щелепи (ПНЩ) займають друге місце після переломів носу, серед переломів кісток лицевого черепа серед ургентних станів в дитячому віці. ПНЩ займають друге місце після переломів кісток носа та складають до 23%. Серед яких превалюють переломи в ділянці виросткових відростків - 38%.

Мета роботи: Розглянути особливості лікування ПНЩ у дітей.

Методи дослідження: Проведений аналіз історій хвороб дітей з ПНЩ.

Результати: Серед 44 пацієнтів які звернулись на травмпункт після проведення рентгенологічних методів досліджень діагноз підтверджений у 32 пацієнтів. Більшість пацієнтів з ПНЩ звернулись за спеціалізованою допомогою протягом перших 24 годин. Основною причиною виникнення ПНЩ є падіння - 21 (55%) випадок.

Переважає більшість переломів діагностовано в ділянці виросткового відростка 38% (n=11) та тіла нижньої щелепи 24% (n=7), в ділянці кута -17% (n=5) та 10% (n=3) діагностовано в ділянці парасимфізу. Поодинокі випадки зустрічалися в ділянці гілки 3% (n=1) та симфізу 6% (n=2). Зміщення уламків відзначалось у 29% (n=11) випадках. Однобічні переломи - 92% (n=35), двобічні склали 8% (n=13) випадків.

Лікування ПНЩ поділяється на: консервативне, хірургічне та комбіноване. Вибір методу лікування залежить від: виду перелому, ступеню зміщення уламків, періоду прикусу, наявності зубів (фолікулів) в лінії перелому.

Консервативні методи: шинування за Тігерштедтом - найпоширеніший метод лікування при ПНЩ, який був застосований для всіх пацієнтів як ізольовано так і при комбінованому лікуванні. Альтернативними способами іммобілізації є - ортодонтичні кнопки, інтраосальні гвинти, використання наявної брекет-системи.

Хірургічні методи: відкрита репозиція та остеосинтез застосовувалась при значному та стійкому зміщенні фрагментів у 29% (n=11) пацієнтів. Комбіновані методи лікування: поєднання консервативного та хірургічного для досягнення максимально ефективного результату, що були використані у більшості пацієнтів.

Висновки: найчастіше ПНЩ діагностуються в ділянці виросткового відростку, причиною яких в більшості випадків є – падіння. Переломи без зміщення та однобічні превалюють над двобічним та зі зміщенням. Основним методом лікування ПНЩ залишається двощелепне шинування. Відкрита репозиція та остеосинтез застосовується у пацієнтів коли неможливо провести консервативне лікування.

Ключові слова: перелом, щелепа, травма, діти, лікування.

VII UKRAINIAN-POLISH CONGRESS “INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN OTORHINOLARYNGOLOGY”

April 25–26, 2025

VII УКРАЇНСЬКО-ПОЛЬСЬКИЙ КОНГРЕС «ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГІЇ»

25–26 квітня 2025 року



CLINICAL DEVELOPMENT OF AC102 FOR THE TREATMENT OF SUDDEN SENSORINEURAL HEARING LOSS (SSNHL)

S.K. Plonkte, Y. Dieieva, C. Galetzka, A. Meis, R. Schlingensiepen

AudioCure Pharma GmbH

Department of Otorhinolaryngology

Bogomolets National Medical University

Introduction: Sudden sensorineural hearing loss (SSNHL) represents a significant unmet medical need with no approved treatments currently available. Despite widespread use of corticosteroids as recommended by clinical guidelines, there remains a critical absence of robust scientific evidence supporting their therapeutic benefit for patients suffering from hearing loss. AC102, a novel chemical entity, has demonstrated remarkable efficacy in preclinical hearing loss models, significantly outperforming conventional corticosteroid therapies.

Preclinical investigations have revealed AC102's exceptional ability to penetrate and affect all anatomical regions of the cochlea, including the notably difficult-to-reach cochlear apex, following a single intratympanic injection. This comprehensive cochlear distribution represents a significant advancement in potential treatment modalities. The safety profile and therapeutic efficacy of AC102 are currently under investigation in patients diagnosed with idiopathic SSNHL, potentially offering a groundbreaking treatment option for this debilitating condition.

Methods: A comprehensive clinical development program for AC102 has been implemented. In a Phase 1 study, the safety and tolerability of a single intratympanic (i.t.) injection of AC102 was rigorously evaluated in 40 healthy volunteers using multiple auditory and vestibular assessment protocols. Following promising Phase 1 results, a multicenter, randomized, blinded Phase 2 study was initiated to investigate the comparative efficacy of AC102 against the current standard of care, oral prednisolone (administered at 60mg/day for 14 days), in 210 patients with confirmed idiopathic SSNHL.

This pivotal study is being conducted across approximately 40 specialized clinical sites throughout Europe, including 5 dedicated research centers in Ukraine. The trial employs a comprehensive assessment protocol, examining multiple clinical endpoints including improvements in pure-tone hearing thresholds, speech recognition scores, tinnitus severity, vestibular symptoms (vertigo), and patient-reported quality of life measures over an extended 84-day evaluation period.

Results: In the completed Phase I study, AC102 demonstrated an excellent safety profile with no adverse effects observed on general health parameters, hearing function, or vestibular system integrity in healthy volunteers. Multiple assessment methodologies were employed, including pure tone audiometry (PTA), otoacoustic emissions (OAE), brainstem evoked response audiometry (BERA), and video head impulse testing (vHIT). Interestingly, a transient conductive hearing loss was documented, suggesting that the specialized formulation successfully remains in the middle ear cavity for several hours, facilitating sustained release of the active compound.

Regular blinded data reviews of the ongoing Phase 2 study conducted by an independent Data Safety Monitoring Board (DSMB) have confirmed that both treatment regimens are well-tolerated in the SSNHL patient population enrolled to date, with no significant safety concerns identified. The trial continues to progress according to the established protocol with full efficacy results anticipated upon study completion.

Discussion: AC102 represents a pioneering therapeutic approach, being the only novel pharmaceutical compound worldwide currently undergoing clinical evaluation in patients with acute idiopathic SSNHL. Following the demonstration of excellent tolerability in healthy volunteers during Phase 1 investigations, the ongoing Phase 2 study aims to determine whether the remarkable efficacy observed in preclinical models translates to clinically meaningful benefits in human subjects. This research initiative marks a significant advancement toward developing the first evidence-based treatment for SSNHL, potentially transforming the standard of care for this condition.

Furthermore, extensive preclinical investigations have revealed AC102's broader therapeutic potential across various inner ear pathologies, including tinnitus and cochlear implant insertion trauma. These encouraging results underscore the considerable importance of continuing the clinical development program for AC102, which may ultimately provide effective treatment options for multiple otological conditions with significant unmet medical needs. The successful development of AC102 could represent a paradigm shift in the management of inner ear disorders, which have historically proven challenging to treat effectively.

Key words: sensorineural hearing loss, investigations, inner ear.

ОБСТРУКТИВНЕ АПНОЕ СНУ У ДІТЕЙ. КРІОЛІКУВАННЯ

Андрєєв О.В., Богданов К.Г., Тагунова І.К., Богданов В.К.

Завідувач кафедри оториноларингології: д.мед.н., професор Пухлік С.М.

Одеський національний медичний університет

Одеса, Україна

Вступ: До теперішнього часу не вирішена та залишається актуальною проблема консервативного лікування гіпертрофії глоткового мигдалика, запалення лімфоїдної тканини (ЛТ) носоглотки. Безліч методів терапії, що застосовуються недостатньо ефективні. Методи хірургічного лікування призводять до звільнення носоглотки від надлишкової (ЛТ), проте не завершують запальний процес у тканинах цієї області, що призводить до компенсаторної відповіді організму – гіпертрофії язикового мигдалика, піднебінних мигдаликів, що супроводжується нічним апное, застійними явищами в носоглотці, дефектами слухового і мовленнєвого апарату, мозковому розладу через зменшення притоку кисню. Останнім часом альтернативою традиційній аденомотомії стають методи із застосуванням високих температур з ефектом коагуляції, вапоризації. Однак таке втручання може призвести до надмірного рубцювання тканин носоглотки. Застосування наднизьких температур – кріотерапія, заснована на явищі нітрифікації чи кристалізації води усередині клітин міжклітинних просторів, що призводить до загибелі клітин. Після відтавання клітина може зберігати колишню форму, але її цитоплазма та інші елементи внутрішньої структури руйнуються. При кріодеструкції спостерігається перифокальне запалення з мінімальним розвитком рубцевої тканини.

Метою роботи була оцінка ефективності застосування кріозрошення рідкого азоту у хворих на гіпертрофію глоткового мигдалика та порушення фонематичного сприйняття.

Матеріали і методи: Під наглядом перебували 28 пацієнтів віком з 3 до 8 років (18 хлопчиків, 10 дівчаток), які страждають на обструкцію верхніх дихальних шляхів, симптоми порушення дихання у вісні, часті запальні захворювання респіраторного тракту, порушення фонематичного сприйняття. Діагноз ставився на підставі збору анамнезу, фізичного, інструментального огляду, обстеження слуху. Лікування здійснювалося шляхом зрошення парами і крапельками рідкого азоту, імпульсами 3-5 секунд, з інтервалом – 5 секунд, до 4 імпульсів поспіль. Лікування повторювали через 1 тиждень. Усього 4-5 курсів.

Результати: Рідкий азот використовували як низькотемпературний носій. Проводилося кріозрошення загальних носових ходів, переважно задніх відділів, носоглотки. Період після процедури проходив без погіршення загального стану дітей. Спостереження за пацієнтами здійснювалося протягом щонайменше 1 року. Терапевтичні результати та час, за який вони були досягнуті, порівнювалися з анамнестичними даними, історіями хвороб, суб'єктивними симптомами. Після проведеного лікування стан у всій групі, що спостерігалася, значно покращився. Число рецидивів запальних захворювань поменшало з 6-8 до 2-3 випадків протягом року. Кріозрошення надає стерилізуючий ефект – позитивно впливає на мікробне обсіменіння носоглотки, зміщує профіль мікроорганізмів, що висіваються у бік сапрофітів, і зменшує кількість колонієутворюючих елементів. Уже після першого курсу зменшується об'єм ЛТ носоглотки, що призвело до покращення носового дихання і слуха, скорочення числа нападів апное увісні та хропіння, покращилися результати логопедичного навчання, поведінки, соціалізації. Поліпишилися й показники під час обстеження супутньої патології.

Висновки: Метод кріозрошення гіпертрофованої лімфоїдної тканини носоглотки може бути застосований як імуномодуюче фізіотерапевтичне оздоровлення верхніх дихальних шляхів, що зменшує запальні явища, покращує носове дихання, знижує порушення дихання увісні, що покращує загальний стан пацієнтів, якість життя дітей.

Ключові слова: гіпертрофія лімфоїдної тканини носоглотки, обструктивне апное сну, кріотерапія, дитячий вік.

**ВПЛИВ ІМУНОМОДУЛЯТОРІВ
З БІОМАСИ МАКРОМІЦЕТІВ ТРУТОВИКА
(GANODERMA LUCIDUM ТА GANODERMA APPALANATUM)
НА ЕКСПРЕСІЮ МОЛЕКУЛЯРНИХ МАРКЕРІВ (CD 25⁺ ТА CD 95⁺)
НА ЛІМФОЦИТАХ ПЕРИФЕРИЧНОЇ КРОВІ У ХВОРИХ
НА ЦІЛОРІЧНИЙ АЛЕРГІЧНИЙ РИНИТ**

Богданов В.К., Богданов К.Г., Андрєєв О. В., Тагунова І. К.

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Пухлік С. М.

Кафедра Оториноларингології Одеського Національного медичного університету

Одеський національний медичний університет

м. Одеса, Україна

Вступ: Сьогодні в усьому світі, в тому числі і в Україні спостерігається безперервне зростання захворюваності на цілорічний алергічний риніт (ЦАР). Основу лікувальної стратегії у таких хворих становить базисна терапія – антигістамінні препарати та топічні глюкокортикостероїди. Вирішальне значення для розробки нових сучасних методів лікування ЦАР є розуміння патофізіологічних та імунологічних шляхів розвитку цієї хвороби. Включення до складу базисної терапії біомаси макроміцетів Трутовика (*Ganoderma lucidum* та *Ganoderma appalanatum*), що містять біологічно активні речовини, сприяє активному виведенню токсичних продуктів з організму і поліпшенню самопочуття пацієнтів.

Мета: Метою роботи була оцінка зміни деяких факторів імунної відповіді, а саме експресії молекулярних маркерів CD 25⁺ (маркер активації IL-2) та CD 95⁺ (маркер апоптозу) на лімфоцитах периферичної крові хворих на ЦАР під впливом препарату біомаси макроміцетів Трутовика (*Ganoderma lucidum* та *Ganoderma appalanatum*). Дослідження було проведене імуноцитохімічним методом за допомогою моноклональних антитіл та імунофлюоресцентної мікроскопії. Статистична обробка була проведена за допомогою статистичного пакету Statistica 8.0.

Матеріали та методи: Було обстежено 40 хворих на ЦАР – 15 (37,5%) чоловіків та 25 (62,5%) жінок. Середній вік хворих склав 37,6±14,3. Пацієнти були розподілені на дві групи – пацієнти першої групи отримували базисну терапію (перорально по 1 таблетці (10 мг) лоратадину + Назонекс по 2 впорскування (по 50 мкг кожне) у кожную ніздрю 1 раз на добу (загальна добова доза 200 мкг)). Пацієнти другої групи отримували базисну терапію + макроміцети Трутовика (Астмаган) по 1 капсулі 2 рази на добу. Курс лікування становив 90 діб. Контрольну групу становили 25 здорових осіб.

Результати: Проведені дослідження засвідчили, що експресія молекулярних маркерів CD 25⁺ та CD 95⁺ на лімфоцитах периферичної крові у хворих на цілодобовий алергічний риніт у двох групах дослідження була статистично значуще вищою, ніж у контрольній групі здорових донорів. Так в контрольній групі здорових осіб рівень CD 25⁺ становив 20,3±2,4 %, у хворих ЦАР до лікування – 28,4±2,1%. У хворих, що отримували базисну терапію + Астмаган, кількість CD 25⁺ статистично значуще знизилась до рівня норми (21,1±1,9%; p=0,001). Вміст CD 95⁺ в контрольній групі був рівним 18,7±1,8 %, у хворих ЦАР до лікування – 27,6±2,4%. У хворих, що отримували базисну терапію + Астмаган, кількість CD 95⁺ статистично значуще знизилась до рівня норми (19,4±2,5%; p=0,001).

Висновки: Таким чином нами було встановлено, що включення до базисної терапії хворих на ЦАР макроміцетів Трутовика сприяє статистично значущому зниженню рівня експресії молекулярних маркерів CD 25⁺ (маркер активації IL-2) та CD 95⁺ (маркер апоптозу). Оскільки ЦАР належить до імунозначущих захворювань і за соціальною значущістю посідають одне з перших місць серед ЛОР-захворювань, дуже важливою є можливість застосування нових імуномодуляторів при лікуванні хворих на ЦАР.

Ключові слова: Алергічний риніт, *Ganoderma lucidum*, *Ganoderma appalanatum*, CD 25⁺, CD 95⁺.

ПРОБЛЕМИ ДЕФІЦИТУ ТКАНИН ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ СКЛАДНИХ КРАНІОФАЦІАЛЬНИХ ДЕФЕКТІВ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Діхтярук О.В., Коновалов С.Е

Кафедра оториноларингології

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

КНП «Свято-Михайлівська клінічна лікарня м. Києва»

м.Київ, Україна

Актуальність: З початком повномасштабної війни в Україні значно зросла кількість пацієнтів із бойовими травмами обличчя та черепа. Краніофаціальні ушкодження у військових часто супроводжуються значним дефіцитом тканин, що створює серйозні проблеми при проведенні реконструктивно-відновних втручань даних ділянок. Особливої складності набуває проблема заміщення дефектів тканин середньої зони обличчя.

Мета: Проаналізувати структуру хірургічної допомоги військовослужбовцям із краніофаціальними дефектами та виявити основні проблеми, пов'язані з тканинним дефіцитом під час реконструктивних втручань.

Методи дослідження: Проведено ретроспективний аналіз медичної документації 234 хворих, які постраждали внаслідок вибухової травми та отримали пошкодження ЛОР-органів, що потребували хірургічного або стаціонарного лікування, яким надавалась ЛОР-допомога у відділенні отоларингології для дорослих та дітей КНП «Свято-Михайлівська клінічна лікарня в м. Києві» в період з середини вересня 2024 року по кінець квітня 2025 року.

Результати: Серед наведеної вибірки частина пацієнтів не потребувала проведення ЛОР-хірургії, оскільки такі хворі були або попередньо прооперовані на різних етапах евакуації, або мали супутні ураження інших органів/систем, що поєднувались із акутравмою внутрішнього вуха. Всього таких пацієнтів було 58 (24,7%). Всі інші пацієнти потребували різної складності хірургічних втручань ділянки органів голови та шиї. Відтак у 176 випадках був наявний синдром взаємного обтяження, у зв'язку з чим ці пацієнти потребували хірургічного лікування. З них 51,7% (91 хворий) були прооперовані з приводу порушення цілісності барабанної перетинки, 34,65% (61 хворий) – ринохірургія, 7,38% (13 хворих) – реконструкція складних сполучнотканинних та кісткових дефектів ЛОР-органів.

З нашого досвіду, найбільш складними для виконання виявились реконструкції із закриття кісткових дефектів краніофаціальної ділянки, що вимагали індивідуального виготовлення трансплантатів, часто – з використанням аутоотрансплантатів, іноді – синтетичних матеріалів, з попереднім проведенням 3D моделювання черепа та виготовлення імплантата. Також, слід відзначити проблематику хірургічних втручань з приводу видалення металевих уламків з носових синусів трансназально, або комбінованими доступами, що часто обумовлено специфікою розташування уламків, їх формою та розмірами, впливала на вибір хірургічної тактики лікування. Основними проблемами складних дефектів були: обмеженість донорських ділянок у пацієнтів із множинними травмами, високий ризик некрозу внаслідок недостатньої васкуляризації тканинних клаптів, особливо при великих дефектах, необхідність багатоетапного підходу.

Висновки: Мінно-вибухові травми – це складні бойові травми, що вимагають швидкої діагностики та комплексного підходу до лікування.

Сучасні методи симультантної хірургії дозволяють ефективно лікувати такі поранення та забезпечувати реабілітацію пацієнтів, однак успішність лікування залежить від багатьох факторів: своєчасності надання допомоги, кваліфікації медичних працівників та наявності необхідних ресурсів.

Індивідуальний підхід до постраждалих від мінно-вибухових поранень та 3D моделювання імплантів, дають значно вищі шанси на повноцінне відновлення і повернення до нормального життя поранених військовослужбовців.

Ключові слова: краніофаціальні дефекти, військові травми, дефіцит тканин, реконструкція, ЛОР-хірургія.

ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ ДІТЕЙ З ГІПЕРТРОФІЄЮ ПІДНЕБІННИХ МИГДАЛИКІВ ТА ХРОНІЧНИМ ТОНЗИЛІТОМ

Косаковський А.Л., Косаківська І.А.

Вступ: При використанні традиційних хірургічних методик лікування дітей з гіпертрофією піднебінних мигдаликів та хронічним тонзилітом нерідко має місце інтраопераційна крововтрата та післяопераційна кровотеча, а також рецидиви захворювання.

Мета дослідження: підвищення ефективності хірургічного лікування дітей з гіпертрофією піднебінних мигдаликів та хронічним тонзилітом.

Матеріал і методи: Вивчали вплив високочастотного (ВЧС) на бактеріальну флору при частоті 66 та 440 кГц та на мікрофлору піднебінних мигдаликів при хронічному тонзиліті (*in vitro*) та при гіпертрофії піднебінних мигдаликів (*in vivo*).

Під спостереженням перебувало 176 пацієнтів з хронічним тонзилітом (ХТ) та 47 з гіпертрофією піднебінних мигдаликів (ГПМ). У дітей з ГПМ до 3-х років методом вибору була тонзилотомія з видаленням лімфоїдної тканини в області нижнього полюса та видалення окремих гіпертрофованих ділянок біполярними інструментами або внутрішньотканинна електрозварювальна технологія (ВЕТ). Після 3-х років при ГПМ II ступеня використовували ВЕТ, а при ГПМ III ступеня виконували тонзилопластику з використанням електрозварювальної технології. Тонзилектомію проводили з використанням ВЧС.

Отримані результати та обговорення: При внутрішньотканинному проварюванні піднебінних мигдаликів (ПМ) *in vitro* та *in vivo* має місце бактерицидна та бактериостатична дія ВЧС. Під впливом ВЧС відбувається ефективна ерадикація патогенної та умовно-патогенної мікрофлори у дітей із ГПМ та ХТ, причому ерадикація патогенної та умовно-патогенної мікрофлори є ефективною як на поверхні, так і в середині ПМ.

Застосування ВЕТ при ГПМ дозволило операцію провести безкровно за 2-3 хвилини. Через 3 тижні ПМ зменшувались до I ступеня та зберігали свою структуру. При виконанні ТЕ при ХТ з використанням ВЧС тривалість операції була у 2,3 разу меншою в порівнянні з традиційною методикою, кровотеча зменшувалась у 69,1 разу, вторинної кровотечі не спостерігали.

Висновки: Застосування електрозварювання біологічних тканин при запропонованих оперативних втручаннях на лімфоглотковому кільці із застосуванням розроблених біполярних електроінструментів дозволяє значно зменшити крововтрату, скоротити час хірургічних втручань та підвищити їх ефективність.

Ключові слова: діти, гіпертрофією піднебінних мигдаликів, хронічний тонзиліт, лікування, електрозварювальна технологія.

ЩОДО ПИТАННЯ СТОРОННІХ ТІЛ ПОРОЖНИНИ НОСУ

Лутир А.В., Яценко М.І., Дзиза А.В.

Кафедра оториноларингології

Завідувач кафедри д.мед.н., проф. Лутир А.В.

Харківський національний медичний університет

Харків, Україна

Вступ: проблема діагностики і лікування захворювань носа та навколоносових пазух (ННП) залишається актуальною, що обумовлено їх високою питомою вагою в структурі захворюваності на загальну ЛОР патологію, втратою працездатності, розвитком ускладнень, які можуть бути небезпечними для життя. У клінічній практиці нерідко утруднення діагностики обумовлено одночасно, і спільністю симптомів, і проявами їх нетиповості, а у багатьох випадках має місце латентний характер перебігу патологічного процесу, що потребує ретельного диференційного, індивідуального підходу та лікарської інтуїції.

Матеріали і методи: у цьому плані заслуговує уваги питання діагностично-лікувальної тактики у пацієнтів на сторонні тіла порожнини носа, особливо стосовно тих, які на довгий час залишаються в ній (15-80 років), і

можуть стати причиною утворення носового каменю з кальцинованої маси носового секрету – риноліту. За даними статистики риноліти зустрічаються 1:10000 населення серед амбулаторних оториноларингологічних хворих. До сприятливих факторів їх виникнення відносяться: місцева запальна реакція, зміна рН носового секрету, дисфункція мукоциліарної системи. Малі розміри риноліту клінічних проявів не викликають, симптоматика носить неспецифічний характер, також можуть зустрічатися офтальмологічні форми і, навіть, нейропсихічні розлади. Диференційний діагноз у подібних випадках необхідно проводити з поліпозним риносинуситом з кальцинозом, пухлинами, інфекційними гранульомами, глистяними інвазіями. Ускладненнями вважаються дистрофічні та атрофічні процеси слизової оболонки порожнини носу, назофарингіальні нориці, дакриоцистит, епідуральний абсцес.

Опис: клінічне спостереження в ЛОР клініці ХНМУ: Хвора Н., 48 років, звернулася зі скаргами на утруднення носового дихання зправа, слизово-гнійні виділення з правої половини носу, слъзотечу із правого ока, постійний головний біль розлитого характеру. Вищевказані скарги виникли близько п'яти років тому. Утруднене носове дихання відмічає з раннього дитинства. Медичної допомоги раніше не отримувала. При об'єктивному обстеженні: зовнішній огляд видимих патологічних змін не виявив. Риноендоскопія: слизова порожнини носу з обох боків рожева, носова переділка по середній лінії, зліва носове дихання в повному об'ємі, носові ходи вільні; зправа – у загальному носовому ході візуалізовано утворення рожевого кольору, округлої форми, з гладкими краями на 1/3 обтурує загальний носовий хід; нерухоме, кам'янистої щільності, при доторкуванні безболісне і не кровоточить. Рентгенологічний діагноз за даними спіральної комп'ютерної томографії (СКТ) носу і ННП: стороннє тіло правої половини порожнини носу. Хвора консультована окулістом, невропатологом, стоматологом. Діагноз: Стороннє тіло порожнини носу зправа. Хронічний правосторонній дакриоцистит. Вегето-судинна дистонія по гіпертонічному типу.

Під контролем оптичної ендоскопії після попередньої премедикації і під місцевою аплікаційною та інфільтраційною анестезією проведено оперативне втручання – видалення стороннього тіла порожнини носу зправа. Операція пройшла без ускладнень. У післяопераційному періоді призначена протизапальна, дегідратаційна, знеболювальна терапія. Ендоназальне введення судинозвужувальних крапель та мазі у порожнину носа. Носове дихання відновлено, головний біль відсутній, слъзотеча припинилась. Результати гістологічного дослідження: у препараті виявлені структурні утворення бурого та сірого кольору у вигляді кристалів маси щільної консистенції. На розрізі: ядро – крихка кісточка вишні. Пацієнтка виписана додому у задовільному стані на п'яту добу під нагляд оториноларинголога за місцем проживання. Діагноз: стороннє тіло носової порожнини зправа (риноліт). Контрольний огляд проведено через 1 та 3 місяці – скарг не пред'являє, носове дихання відновлено у повному обсязі. При оптичній риноендоскопії патологічних змін ЛОР органів не виявлено.

Висновки: діагностично-лікувальна тактика при сторонніх тілах носу потребує комплексного індивідуального підходу із використанням інноваційних методів доказової медицини, що є базовим у диференційній діагностиці захворювань ЛОР органів.

Ключові слова: захворювання носу і навколоносових пазух, сторонні тіла носу, риноліти, СКТ, оптична риноендоскопія, диференційна діагностика.

ПОЛІКІСТОЗНЕ УРАЖЕННЯ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ ВЕРХНЬОЩЕЛЕПНОГО СИНУСА ЯК ПРОЯВ ГРИБКОВОЇ ІНФЕКЦІЇ

Полапа П.В., Решетняк І.С.

Науковий керівник: к. мед. н. Безега М.І.

Кафедра оториноларингології з офтальмологією

Зав. Кафедри к. мед. н. Безега М.І.

Полтавський державний медичний університет

Полтава, Україна

Актуальність: Надання допомоги пацієнтам з хронічними та гострими риносинуситам є буденною справою для отоларинголога.

Основними факторами, що можуть створювати спрятливі умови для запальних змін слизової оболонки приносних пазух прийнято вважати ураження остіомеатального комплексу та/або мукоциліарного кліренсу, гіповінтиляція синусів. Дані фактори створюють комфортні умови для розвитку бактеріальної та грибової флори.

Кістозні зміни слизової оболонки є ознакою хронічного запалення. За статистикою такі зміни виявляються у 4-8% пацієнтів з отоларингологічною патологією, але якщо розглядати їх серед пацієнтів із хронічними запаленнями придаткових пазух частота зростає до 16%.

За даним літератури, факторами що сприяють проростанню грибкових спор вважають: неконтрольоване вживання антибіотиків, ендодонтичне лікування зубів(молярів) на верхній щелепі, тривале та неконтрольоване використання стероїдних препаратів (як системних, так і місцевих), алергічні захворювання та деякі побутові фактори.

Ми помітили, що під час хірургічного лікування пацієнтів з гіперпластичними змінами слизової оболонки максиллярного синуса відмічається зростання кількості випадків з полікістозними змінами слизової. Такі випадки нас зацікавили в причинах розвитку та особливостях лікування.

Мета роботи: з'ясувати зв'язок мікробного агенту та полікістозних змін слизової оболонки максиллярного синуса, виявити особливості гістологічної структури полікістозних змін слизової оболонки верхньощелепного синуса.

Матеріали та методи: бази для дослідження: ЛОР-відділення Полтавської обласної клінічної лікарні та ЛДЦ «ІПК «Безега І К».

У дослідженні прийняли участь 68 пацієнтів з полікістозними змінами верхньощелепного синуса та які надали згоду на участь у дослідженні. Пацієнтів поділено на 2 групи: 1 група (34 пацієнти) – лікування згідно протоколу, 2 група (34 пацієнти) – лікування згідно протоколу з загальною противогрибковою терапією на 14 днів та введенням в синус р-ну мірамистину.

Критеріями виключення з дослідження були: аутоімунні захворювання, онкологічні захворювання, метаболічними порушеннями (субкомпенсований та декомпенсований цукровий діабет), імуносупресивні стани, алергічні або токсичні реакції на один із використовуваних медикаментозних засобів, відмова від подальшого проходження дослідження на будь-якому з його етапів.

Оперативні втручання проводились згідно загальновизнаної FESS хірургії.

Забір матеріалу виконуються під час хірургічного втручання.

Вміст кісти аспірується, поділяється на дві порції. Перша порція вноситься в пробірку з середовищем Amies, друга в пробірку з поживним бульйоном Сабуро та транспортується в бактеріологічну лабораторію для подальшого культивування. Оболонка кісти занурюється в ємність з формаліном та досліджується в науково-дослідній лабораторії.

Результати: Після оперативного втручання проводиться оцінка стану слизової оболонки верхньощелепного синуса та отриманих дані культурального й гістологічного досліджень.

Грибовий ріст було виявлено у 33 (48.5%) випадках. Серед них у 23 випадках (33.8%) гриби роду *Penicillium*, а 10 випадках (14.7%) гриби *Aspergillus*. 35 випадків (51.5%) показали відсутність грибкового росту. Бактерій під час дослідження не виявлено.

Результати гістологічного дослідження вказують про хронічне запалення. Візуалізуються дрібні стільникові дефекти у власній пластинці. Спостерігаються лейкоцити, переважно макрофаги та лімфоцити. Місцями кісти великого розміру з оксифільним вмістом. Стінка гемомікроциркуляторного русла потоншена, судини розширені. Лімфоцити в епітеліальному шарі у значній кількості.

1 група пацієнтів лікувалась згідно протоколу, 2 група згідно протоколу з загальною противогрибковою терапією на 14 днів та введенням в синус р-ну мірамистину 1 раз на добу протягом 7 днів.

У пацієнтів 2 групи відмічалось більш швидке заживлення, набряк в післяопераційному періоді був менший, а відновлення мукоциліарного кліренсу швидше. У 1 пацієнта з першої групи на 14 добу після оперативного втручання виник грибковий риносинусит.

Оцінка стану слизової оболонки проводилась кожен тиждень протягом першого місяця після виписки, потім кожні 2 місяці протягом року. За час спостереження даних за рецидив полікістозних змін в ранньому та пізньому післяопераційному періодах не виявлено.

Висновки: Отримані дані дозволяють пов'язати полікістозні зміни слизової оболонки верхньощелепного синуса з грибковою флорою. Наявність полікістозних змін слизової оболонки потребує використання в післяопераційному періоді антисептиків з протигрибковою дією місцево та протигрибкових препаратів у загальній терапії. Полікістозні зміни слизової оболонки потрібно розглядати як прояв хронічних змін слизової оболонки синуса.

Ключові слова: хронічний максиліт, полікістоз приносних синусів, ендоскопічна синусохірургія, грибковий максиліт, FESS

АЛЕРГІЧНИЙ ТА ПСЕВДОАЛЕРГІЧНИЙ РИНИТ

Пухлік С.М.

Одеський національний медичний університет

м.Одеса, Україна

Актуальність: патогенез АР-класичний приклад алергічної реакції, опосередкованого IgE, першого типу. Основними учасниками алергічного запалення в слизовій оболонці носа є еозинофіли, лімфоцити, а також базофіли, дендритні та ендотеліальні клітини. Участь цих клітин визначає ранні, а потім пізні фази алергічної реакції. Дегенерація цих клітин призводить до вивільнення медіаторів запалення в міжклітинний простір, викликає добре відомі симптоми риніту – відчуття свербіжу в носі, чханням та ринореї та порушення носового дихання.

Огляд сучасних рекомендацій: незалежно від тяжкості алергічного риніту, всі пацієнти показують системні антигістамінні препарати (блокатори H1-гістамінових рецепторів). Поширене використання антигістамінних препаратів як антиалергічних препаратів пояснюється найважливішою роллю гістаміну в патогенезі більшості симптомів алергічних захворювань.

Псевдоаллергія – це патологічний процес, ідентичний з клінічної точки зору алергічної реакції 1-го типу, але причини яких відрізняються від справжньої алергії. Алергоїдні реакції можуть спровокувати неімунологічні тригери, які викликають дегенерацію тучних клітин та базофілів. Або провідник алергічної реакції гістаміну виникає негайно, і тоді все вже відбувається, як і у реальній алергії, тому насправді важко їх розрізнити, тим більше, що антигістамінні препарати допомагають в обох випадках. Основним симптомом є, звичайно, вивільнення гістаміну в організм. Іноді різке охолодження або яскраве сонце викликає викид гістаміну. Досить важко відрізнити псевдоалергію від сьогоднішнього, оскільки ці реакції проходять майже однаково. Щоб відрізнити один від іншого, вони проводять аналіз рівня IgE: у випадку псевдоалергії він не збільшується, і з справжньою алергією – так. Також для визначення природи алергічної реакції роблять цитологічні мазки тощо.

У колекції проявів псевдоаллергії є ще одна особливість – вікові рамки. Справжня алергія, як правило, виникає в ранньому віці і залишається з людиною на все життя. Сформувавшись, антиген ніколи не буде «мовчати» у відповідь на алерген. Але псевдоалергія зазвичай пов'язана зі змінами в організмі. Ризики у людей в віці 35–40 років і вище – активність яєчників зменшується, має значення погане функціонування печінки та інших метаболічних особливостей. У людей старше 50 років, визначається недостатньо функціонування різних систем органів та пов'язаних з ними захворювань. Наприклад, проблеми з щитовидною залозою або розладом шлунково-кишкового тракту. Тому слід звернути увагу на вік людини, коли прояви "алергії" почалися вперше. При легкій формі псевдоалергії допоможуть антигістаміни – таблетки або краплі в ніс чи в очі. Іноді достатньо вживання 1 таблетки препарату для полегшення симптомів. Тип препарату вибирається лікарем відповідно до симптомів.

Сьогодні в Україні існує єдиний клінічний протокол для алергічного риніту (2017), згідно з яким первинний лікар медичної допомоги (сімейний лікар, педіатр) діагностує на основі скарг пацієнта, збирання анамнезу та зовнішнього обстеження пацієнта. Якщо лікар підозрює присутність АР, він повинен призначити сучасні антигістамінні препарати 2-го покоління. Якщо отримується позитивний клінічний ефект, то в майбутньому сімейний лікар відправляє пацієнта до алергиста, а якщо не отримано, то до оториноларинголога. Таким чином, прийом антигістамінів у цьому випадку також може служити діагностичним критерієм. Міжнародні клінічні рекомендації щодо АР вважають, що "клініцисти повинні рекомендувати пацієнтам із носовими симптомами, такими як свербіж та ринорею антигістамінні препарати 2-го покоління". Я підкреслив фразу – носові симптоми, де належним чином підкреслюється, що не тільки алергічний риніт з його характерними симптомами, але й з подібними симптомами, коли позитивний результат слід очікувати, якщо пацієнт прийме антигістаміни. Тобто завдання первинної ланки призначати за характерними симптомами антигістамінову терапію, а в майбутньому алерголог повинен проводити диференціальну діагностику. Це важливо при проведенні АСІТ, яка буде високо-ефективною лише у пацієнтів зі справжнім АЗ та марною при псевдоалергії.

Висновки:

1. Алергічний риніт є найпоширенішим серед різних форм хронічного риніту. У той же час, інші подібні захворювання – псевдоалергія можуть «ховатися» за цим діагнозом.
2. Розуміння різних механізмів розвитку певних форм алергії та псевдоалергії повинно знаходитися в арсеналі лікарів, насамперед отоларингологів та алергологів.
3. Правильна оцінка імунного та неімунного механізму носових симптомів є важливим при виборі пацієнтів для АСІТ.

Ключові слова: алергічний риніт, псевдоалергія, антигістамінні препарати.

СУЧАСНІ ОСОБЛИВОСТІ ДОБРОЯКІСНОГО ПОЗИЦІЙНОГО ПАРОКСИЗМАЛЬНОГО ЗАПАМОРОЧЕННЯ

Пухлік С.М., Титаренко О.В., Євчев Ф.Д., Лісовецька В.С.

Одеський національний медичний університет

Одеса, Україна

Вступ: В умовах військових дій нашої країни значно почастишав діагноз доброякісного пароксизмального позиційного запаморочення (ДППЗ), що пояснюється об'єктивними причинами травмування голови та внутрішнього вуха внаслідок механічних, акубаротравм. Цей діагноз передбачається у разі виникнення короточасних епізодів запаморочення, які провокуються зміною становища голови та зумовлені попаданням отоконій до одного з півколових каналів. Разом з тим, за наявності реальної статистики почастишання цього захворювання, зазначається гіпердіагностика ДППЗ, що потребує ретельної диференціації уражень вестибулярного апарату.

Нами з 2024 року було обстежено 36 осіб із попереднім діагнозом ДППЗ, а підтвердження його виявлено лише у 19 випадках. У решти 17 пацієнтів виявлені інші види патології, які також проявлятимуться різними симптомами, включаючи запаморочення та порушення рівноваги, появою ністагму. До них належав вестибулярний нейроніт (6 осіб), який крім сильного постійного запаморочення, нудоти, блювання супроводжувався певним ступенем порушення слуху за сенсоневральним типом. У 2 осіб з епізодичним запамороченням, шумом у вухах, відчуттям закладеності у вусі та флуктуації втрати слуху ми діагностували хворобу Мен'єра. Транзиторна ішемічна атака у вертебробазиллярному басейні виявлена у 7 пацієнтів та супроводжувалася раптовим початком запаморочення, що часто супроводжується іншими неврологічними симптомами. Аналогічні скарги були у 2 пацієнтів на тлі аномалії Арнольда-Кіарі, які, крім усього, супроводжувалися появою головного та шийного болю.

У типових випадках ДППЗ (6 пацієнтів) не виникало діагностичних складнощів, оскільки ністагм мав сувору специфічність під час проведення позиційних тестів, а захворювання – чіткі діагностичні ознаки. Однак у 13 пацієнтів необхідно було проводити ретельну диференціальну діагностику, оскільки ДППЗ супроводжувалося супутньою патологією, такою як акубаротравма (6 осіб), причому у 3 – з розривом барабанної перетинки, посттравматичний стресовий розлад, вестибулярна пароксизмія, ортостатична гіпотензія (4 пацієнта). У даних хворих перед проведенням діагностичних маневрів необхідно було провести дообстеження, а іноді консервативне та оперативне лікування – інфузійну терапію, пластичне закриття дефекту перетинки.

Діагностика ДППЗ ґрунтувалася на виявленні провокуючих факторів, аудіометричному дослідженні, імпедансометрії, характерному ністагмі, що викликається діагностичними маневрами (проба Дікса-Холпайка, Pagnini-McClure). За наявності супутньої патології пацієнтам виконувалось КТГ або МРТ головного мозку, шийного відділу хребта, доплерографія судин цих анатомічних утворень. Основними диференціально-діагностичними критеріями запаморочення центрального та периферичного генезу служила поява або посилення його за будь-яких змін положення голови. У типових випадках ДППЗ не виникає діагностичних складностей, так як ністагм мав строгу специфічність при проведенні позиційних тестів, а захворювання – чіткі діагностичні ознаки: короточасний напад ністагму при ДППЗ пробах, напрямок якого залежав від ураженого півколового каналу, його скорочення при повторних лікувальних маневрах, зникнення запаморочення та ністагму після лікувальних репозиційних маневрів. На відміну від ДППЗ при центральному ністагмі відсутній латентний період і виснажування при повторних пробах. При вертебрально асоційованому запамороченні також виникає горизонтально-ротаторний ністагм, дуже схожий на такий при ДППЗ, який посилювався або з'являвся при нахилах голови, проте у цих пацієнтів запаморочення мало більш тривалий характер, супроводжувалося вираженим головним або хребетним болем.

При ДППЗ, перш ніж виконувати діагностичні проби або лікувальні маневри, необхідно провести ретельне обстеження хворого для виключення захворювань, при яких ці заходи протипоказані: травма шийного відділу хребта, нестабільність атланта-аксіального зчленування, синдром Арнольда-Кіарі, шийна мієлопатія тощо. Якщо позиційний ністагм і запаморочення не укладаються в очікувані при виконанні позиційних тестів параметри та захворювання не піддається лікуванню за допомогою позиційних маневрів, слід призначити додаткові методи обстеження (МРТ головного мозку та ший).

Ключові слова: доброякісне позиційне пароксизмальне запаморочення, ністагм, діагностика, позиційні тести.

ОЦІНКА СТАНУ НОСОВОГО ДИХАННЯ У ШКОЛЯРІВ ЗГІДНО ДАНИХ ПРОФІЛАКТИЧНИХ ОГЛЯДІВ

Москалик О.Є., Тинітовська О.І., Крук М.М., Баріляк А.Ю., Чорній О.В., Кіцера О.О.

Завідувач кафедри оториноларингології, к.мед.н., доцент Москалик О.Є.

*Кафедра оториноларингології, ДНП «Львівський національний медичний університет
імені Данила Галицького»*

м. Львів, Україна

Вступ: здоров'я та розвиток дітей є одним із найважливіших завдань не тільки батьків, а й усього суспільства, тому необхідним є спостереження та щорічні медико-профілактичні огляди, задля формування, збереження і зміцнення здоров'я дітей та профілактики хвороб. Носове дихання є важливою умовою гарного самопочуття, фізичного здоров'я, відпочинку та сну. Носова порожнина виконує такі важливі функції як дихальна, захисна, нюхова та резонаторна, тому потрібно своєчасно виявляти причини утрудненого носового дихання та вживати заходів щодо їх усунення, адже у дитячому віці вони можуть привести до деформації лицевого скелету, порушення прикусу, формування неправильного розташування язика, порушення прорізування постійних зубів.

Своєчасна діагностика та профілактика порушень носового дихання є актуальним питанням і завданням не лише лікарів отоларингологів, а й лікарів загальної ланки, стоматологів, епідеміологів.

Мета: проаналізувати дані анкетувань та профілактичних оглядів у школярів вибраних шкіл Львівської області, для виявлення порушення носового дихання.

Матеріали і методи: у 2024 році були проведені профілактичні огляди дітей у 10 школах Львівського району. Оцінка стану носового дихання проводилась за допомогою ендоскопічного огляду та аналізу анкетного онлайн-опитування батьків обстежених дітей.

Анкета та листок огляду школярів були розроблені працівниками кафедри оториноларингології, ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького» та затверджені етичним комітетом університету. У кінці анкети батьки надавали згоду на огляд дитини та обробку персональних даних.

Дослідження проводились у відповідності до етичних принципів Гельсінської Декларації, протокол дослідження було схвалено етичним комітетом. Достовірність різниці показників, що порівнювались, визначалась за допомогою t-критерію Стьюдента.

Результати: В результаті проведених досліджень були опрацьовані анкети та оглянуто 941 дитину. Згідно даних анкет дітей було умовно поділено на дві групи, за наявності чи відсутності проблем із носом. До першої групи віднесли анкети 659 дітей, у яких не було проблем з носом, проте 133 з них ($20,18 \pm 0,40\%$) відзначали наявність алергічного процесу в носі, а 526 анкетованих, що заперечили проблеми з носом, чи наявність алергії – відмітили наявність виділень з носа, закладеності носа, свербіння в носі, чхання, хрипіння. До другої групи віднесли 282 анкети, де були проблеми з носовим диханням, з них у 108 дітей була алергія.

Аналізуючи отримані результати, було визначено, що основними симптомами проблем з носом була закладеність носа, статистична достовірність була значущою між групою 1 та 2, як у пацієнтів з алергією, так і без неї $2,25 \pm 0,14\%$ і $3,61 \pm 0,18\%$ групи 1 – проти $96,29 \pm 0,18\%$ і $97,70 \pm 0,15\%$ ($p < 0,001$).

Під час дослідження було виявлено недостатність контролю за симптомами алергії, у групі 1 в пацієнтів з алергією чхання відзначалось у $75,18 \pm 0,43\%$, а виділення з носа $64,66 \pm 0,47\%$ проти $2,25 \pm 0,14\%$ симптомів закладеності носа. Група 2, пацієнти з наявністю алергії відзначали ще частішим симптомом чхання $91,66 \pm 0,22\%$ та ринореєю $87,03 \pm 0,33\%$. До алергічного запалення у носі часто є легковажне ставлення, батьки вважають його швидко минулим та таким яке дитина переросте, проте, саме алергічне запалення призводить до інтенсивних поліпозних змін у носі та пазухах.

Особливу увагу викликала група 2 із симптомами закладеності носа у, в якій батьки вказали на відсутність алергії $97,70 \pm 0,15\%$. Враховуючи дані досліджень було з'ясовано, що невиражені симптоми чхання, закладеності носа та ринореї у дітей не розглядалось, як алергічний процес. Проте, слід пам'ятати, що відсутність класичного алергологічного анамнезу не заперечує алергію у пацієнта та потребує дообстеження на предмет виявлення алергенспецифічних sIgE.

Рання діагностика алергічного запалення носа та порушень носового дихання дозволяє запобігти прогресуванню симптомів, розвитку деформацій лицевого скелету та зубощелепних аномалій та вчасно підібрати адекватне лікування.

Висновки: Під час обстежень було виявлено недостатній контроль над симптомами порушення носового дихання, особливо алергічних проявів, що часто недооцінюється і недообстежується. Враховуючи отримані результати є необхідність інформування батьків про важливість доброго носового дихання у дітей, вчасну діагностику алергічних процесів задля попередження прогресування симптомів, підбору ефективного лікування та профілактика можливих ускладнень.

Ключові слова: діти, школярі, профілактичний огляд, носове дихання, алергія.

ВИКОРИСТАННЯ ВИСОКОТОНОВОЇ ТЕРАПІЇ В КОМПЛЕКСНОМУ ЛІКУВАННІ ТІНІТУСУ

Чернишева І.Е.

Кафедра оториноларингології

Завідувач кафедри Пухлік С.М. професор, доктор медичних наук

Одеський національний медичний університет

м.Одеса, Україна

Вступ: шум у вухах прийнято називати тінітус від латинської – *tinnuo* – дзвін. Це можуть бути різноманітні звуки, які виникають без зовнішнього джерела. 17% всього населення земної кулі страждають цим недугом. Тінітус частіше зустрічається у людей після 40 років, в більшості випадків страждаючих на сенсоневральну приглуховатість. Актуальність проблеми лікування тінітусу пов'язана з дискомфортом, який постійно відчуває хворий, що знижує якість його життя та впливає на працездатність людини.

Мета дослідження: вивчення впливу високотонової терапії на результати лікування хворих з тінітусом.

Матеріали та методи: було обстежено 30 пацієнтів. Проводилось розширене обстеження пацієнтів, які звертались за консультацією з приводу вушного шуму як основної або єдиної скарги. Опрацюванню підлягала інформація про хворих із шумом у вухах чи в голові, що тривав понад місяць.

Після встановлення діагнозу першу групу склали 15 пацієнтів, яким проводився курс консервативного лікування включаючий препарати, які сприяли нормалізації функціонування серцево-судинної, центральної і периферичної нервової систем та загальному зміцненню організму, а також препарати, покращуючі обмін речовин та енергозабезпечення тканин. 15 пацієнтам другої групи додатково проводились сеанси високотонової терапії з використанням апарату НіТор з подачею змінного електричного струму високої частоти (4-32 кГц), модульованого одночасно за частотою і амплітудою. Процедури проводились протягом 10 днів.

Результати дослідження: в результаті проведеного лікування в першій групі відчуття шуму у вухах зменшилось у 8 пацієнтів, що склало 53 %. У другій групі покращення стану у 10 пацієнтів, у 5 пацієнтів шум у вухах зник. Таким чином позитивна динаміка – 100%.

Висновки:

1. НіТоР терапія є ефективним методом в комплексному лікуванні шуму у вухах, прискорює лікування та дає змогу знизити дозування ліків.
2. Лікувальний ефект при НіТоР досягається не простим електричним подразненням м'язів та нервів, а запуском каскаду внутрішньоклітинних біохімічних та біофізичних реакцій.
3. Використання змінного електричного струму високої частоти викликає коливання в середині клітин, що призводить до інтенсивної детоксикації, інтенсифікації обміну речовин та вироблення енергії.

Ключові слова: вушний шум, НіТоР.

ЗАПАЛЬНІ ЗАХВОРЮВАННЯ ГЛОТКИ І ГОРТАНІ: СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ ДО ЛІКУВАННЯ

Шевчук Ю.В.

*Національний медичний університет імені О.О. Богомольця
м.Київ, Україна*

Актуальність: діагноз тонзилофарингіт, на жаль, залишається дискутабельним в Україні. Хтось продавжує пропагандувати виключно вірусний фарингіт і однозначно бактеріальний тонзиліт (навіть катаральна ангіна). Але, діагноз ангіна наразі не є коректним. Згідно Українського протоколу 2021 року гострий тонзиліт (гострий тонзилофарингіт), гострий фарингіт у 70–95% випадків спричиняються переважно вірусами (аденовіруси, вірус Епштейн Барр, віруси грипу, бокавіруси, риновіруси, ентеровіруси, коронавіруси, ретровіруси), рідше бактеріальними збудниками. У якості основних збудників бактеріального тонзиліту потрібно розглядати β -гемолітичний стрептокок групи А, а також стрептококи групи С і J, *Haemophilus influenzae*, *Corynebacterium*, *Neisseria gonorrhoea*. Бактеріальні тонзиліти зобов'язані насамперед β -гемолітичному стрептококу групи А (БГСА), який є найчастішою бактеріальною причиною гострого тонзилофарингіту (ГТФ) у дітей (20–30%) та дорослих (5–15%). Формальна його назва – *Streptococcus pyogenes*. Стрептококовий ТФ досягає вікового піку в інтервалі від 3 до 14 років. Поширеність патології у світі складає від 2 до 15% усього населення. Хвороба, особливо поширена серед дітей: 50% пацієнтів – віком від 5 до 15 років. Гострі вторинні тонзиліти – є одним з симптомів основного захворювання, може бути не обов'язковим.

Клінічна картина та діагностика: ГТФ, як правило, не є надскладним завданням. Скарги, огляд ший, орофарингоскопія є обов'язковими. Встановленню діагнозу допомагають гематологічні (ЗАК з формулою та СРБ, ПЛР, ІФА) та бактеріологічні (експрес тест на стрептокок А, обстеження на гриби) тести. Диференційна діагностика проводиться між вірусними, бактеріальними та грибковими ураженнями.

Лікування: При доведеному бактеріальному процесі обов'язковим є призначення системного антибіотику, як правило пеніцилінового ряду на 10 – 14 днів. При грибковому – антимікотична терапія місцево, рідко – системно, при вірусному – симптоматична терапія. Важливим моментом при ГТФ будь якої етіології є призначення препаратів місцевої дії (ПМД), котрі бувають у вигляді розчинів для полоскання, спреїв та таблеток (льодяників, пастилок) для розсмоктування. За даними різних досліджень, зокрема Кокранівської бібліотеки, досліджень із застосуванням радіоізотопів найнижча концентрація лікарської речовини в глотці та найменша тривалість знаходження діючої речовини у розчинах для полоскання. Найвища (концентрація втричі, тривалість – вдвічі) – при застосуванні таблеток в порівнянні з розчином. Спреї досягають максимальної концентрації найшвидше, але тривалість їх дії наближається до розчинів. Найчастіше ПМД містять антисептики, НПЗЗ, анальгетики та їх комбінації, рідше інші додаткові компоненти. Цікавим та перспективним є застосування комбінованих місцевих засобів, що містять антибіотик, що важливо при бактеріальному, або не уточненому ГТФ. Так, на сьогодні на ринку існують препарати у вигляді спрею та таблеток для розсмоктування, що містять природний антибіотик місцевої дії тіотрицин з широким спектром дії на бактеріальну (в тому числі БГСА) та грибкову флору в комбінації з лідокаїном (анестетик) та хлоргексидином (універсальний антисептик). Дана комбінація дозволяє ефективно лікувати бактеріальні, грибкові ГТФ та є профілактикою ускладнень в тому числі після оперативних втручань в глотці.

Гострий катаральний ларингіт – запалення слизової оболонки гортані переважно вірусної етіології, характеризується дисфонією, кашлем та іншими симптомами ГРВІ. Складність лікування даних пацієнтів полягає в обмежених можливостях доставки лікарських препаратів. Системно призначають НПЗЗ, протикашлеві, муколітики. Ефективними є інгаляції та інстиляції в гортань, що не завжди є зручним та можливим взагалі. Хороший ефект в даному випадку дає застосування пастилок, що містять ісландський мох в тому числі з ментолом, що має захисний, бронхолітичний, протизапальний та імуностимулюючий ефекти.

Висновки: Місцева терапія при захворюваннях горла є достатньо ефективною і рекомендована до застосування. Саме таблетки для розсмоктування – найоптимальніший засіб, як з точки концентрації речовини, тривалості її знаходження, так і зручності використання. Застосування комбінації місцевого антибіотику, антисептика та анальгетику є найбільш раціональним вибором при запальних захворюваннях горла.

Ключові слова: ларингіт, фарингіт, тонзиліт, горло, антисептик, антибіотик.

ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ ПАЦІЄТІВ З СЕКРЕТОРНИМ ОТИТОМ НА ФОНІ ГІПЕРТРОФІЇ АДЕНОЇДІВ

Шевчук Ю.В., Попівчак П.М.

¹Національний медичний університет Імені О.О. Богомольця

²КНП «Дитяча клінічна лікарня № 2 м. Києва

Актуальність: Екссудативний (секреторний) середній отит (СО) надзвичайно поширений у дітей, викликає порушення слухової функції і при несвоєчасному лікуванні викликає важкі ускладнення (адгезивний отит, ретракції). В *Savum tympani* при СО утворюється секрет, як правило стерильний, що приводить до порушення слуху та приглуховатості. Значний відсоток дітей (до 42%) має алергію, при цьому алергічний риніт (АР) зустрічається у 65% дітей з аденоїдами. Виділяють гострий (до 3 тижнів), підгострий (3-8 тижнів) та хронічний (більше 8 тижнів) СО. Зустрічається СО у будь-якому віці, але переважна більшість випадків припадає на дитячий період. Більш висока захворюваність у дітей, які відвідують дитячі садочки. Епізоди СО мають приблизно 90% дітей в дошкільному віці і 70% дітей до досягнення трьох річного віку. Рецидиви спостерігаються у 20% дітей. Хлопчики хворіють частіше. У 90% пацієнтів СО є двобічним.

Мета: Оцінка ефективності лікування дітей, хворих СО в поєднанні з аденоїдами. Матеріали і методи: У відділенні хірургії голови та шиї КНП «Дитяча клінічна лікарня № 2 м. Києва» протягом останніх 5 років проліковано 812 дітей у віці від 1-го до 17-ти років з СО та гіпертрофією лімфаденоїдного глоткового кільця. Проводився збір анамнезу, візуальний ЛОР-огляд, оцінювались результати імпедансометрії, додатково проводилась тональна порогова аудіометрія, ендоскопія носу, носоглотки та середнього вуха. Результати та їх обговорення: При збільшенні аденоїдів до II ступеня включно пропонували консервативну терапію амбулаторно. Використовували системні та топічні деконгестанти короткими курсами, антигістамінні, секретолітики (переважно карбоцистеїн), топічні кортикостероїди, кінезотерапія. Фізіотерапія не призначалась згідно рекомендацій НСЗУ. У випадку аденоїдиту проводилась місцева (зокрема препарати срібла), рідко призначали антибіотик перорально. При гіпертрофії глоткового мигдалика понад II-й ступінь та СО, та у випадку неефективності медикаментозної терапії, або рецидивів СО використовувалось оперативне лікування. Під ЕТН з інтубацією через рот виконувалась класична аденотомія під візуальним контролем. В останні 2 роки ми почали активно використовувати дебрідер, зокрема у випадку рецидивів, при деякій супутній патології. Кобляційна аденотомія використовувалась в окремих випадках, і ми не рекомендуємо дану методику, як варіант вибору. Паралельно виконувалась тимпанопункція з введенням Дексаметазону ендотимпанально. У випадку гіпертрофії піднебінних мигдаликів II та III-го ступеня також проводили тонзилотомію конхотомом, гострим шляхом, рідко використовували дебрідер та коблятор. У 90% дитину забирали додому ввечері, рідше вранці після втручання. Рекомендовали у вухо краплі з ципрофлоксацином. Призначати антибіотики внутрішньо не рекомендували. Поодинокі використовували муколітики та мометазону флюорат у осіб з АР чи бронхіальної астми. Контроль відновлення звукопроведення виконували через 3 місяці після втручання. За даними наших спостережень зустрілось 2 випадки гострого гнійного середнього отиту, інші гнійні ускладнення після хірургії були відсутні, перфорації загоювались за 1 добу. Лише 3% дітей мали повторні СО. В такому випадку проводили класичну тимпаностомію з наркозом з міорелаксацією. Ми не спостерігали випадків хронічних перфорацій у наших пацієнтів (за даними статистики 2% таких перфорацій є наслідком шунтування), у одному випадку продовжувались епізоди СО після застуд, котрі зникали після одужання за 1 – 2 тижні та остаточно зникли через півтора роки.

Висновки: Способи терапії СО в педіатричній практиці визначаються персоналізовано. Можливо починати з медикаментозної терапії. Операція проводиться через 12 тижнів терапії без відсутності ефекту та при рецидивах. Оперативне втручання полягає у виконанні тимпанопункції, тимпаностомії паралельно з усуненням причини дисфункції слухової труби (аденотомія, аденотонзилотомія, септопластика, вазотомія, FESS, тощо). Оптимальним способом терапії педіатричних пацієнтів з СО в поєднанні з гіпертрофією мигдаликів є виконання аденотомії та тимпанопункції. Тимпаностомія виконується лише у випадку рецидивів.

Ключові слова: секреторний отит, аденотомія, тимпанопункція, тимпаностомія

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ МУКОРМІКОЗУ РИНО-ОРО-ОРБИТОЦЕРЕБРАЛЬНОЇ ЛОКАЛІЗАЦІЇ У ХВОРИХ В ПОСТКОВІДНОМУ ПЕРІОДІ

Шушляпіна Н.О., Калашиник-Вакуленко Ю.М., Анохіна О.О.

Завідувач кафедри д.мед.н., проф. Лупир А.В.

Кафедра оториноларингології

Харківський національний медичний університет,

Харківська обласна клінічна лікарня, Україна м. Харків

Актуальність: Мукормікоз – ангіоінвазивне грибкове захворювання з ушкодженням ендотелію артерій, що супроводжується тромбозом та некрозом навколишніх тканин. Це захворювання визначається як опортуністична інфекція з глибоким хронічним мікозом, яка спричиняється цілою низкою грибів з класу зигоміцетів (клас Zygomycetes, порядок Mucorales). Збудниками є *Rhizopus* spp., *Rhizomucor* spp., *Lichtheimia corymbifera* і *Mucor* spp. Мукорові гриби широко поширені в природі в різних кліматичних зонах і факультативні для людини, але зміни РН – середовища можуть спровокувати розповсюдження та патогенність мікроба. Від початку пандемії COVID-19, викликаною штамом вірусу з подвійною мутацією S-білка, реєстрували випадки мукормукозу, особливо в Індії. Але на сьогоднішній день це захворювання зустрічається в регіонах, які не відносяться до ендемічних зон, тобто в країнах Європи. По даним дослідників, сприятливими факторами в розвитку мукормукозу визначено використання глюкокортикостероїдів та імуносупресантів. Відповідно сучасним протоколам лікування ковідної інфекції передбачено використання глюкокортикостероїдів (преднізолон, дексаметазон, метилпреднізолон), що призводить до тривалої імуносупресії, викликаючи грибкові ураження усіх органів і систем. Серед фонових захворювань перше місце займає неконтрольований цукровий діабет, онкогематологічні та вірусні хвороби. Основний шлях інфікування мукормукозом – інгаляційний, оскільки первинне вогнище знаходиться на рівні верхніх дихальних шляхів. Розповсюдження можливо як низхідним, так і висхідним шляхами.

Мета дослідження: проаналізувати клініко-морфологічні особливості перебігу мукормукозу риноорбітоцеребральної локалізації у пацієнтів в постковідному синдромі та оптимізувати лікувальну тактику введення пацієнтів з інвазивним грибковим ураженням носу та ННП.

В підтвердження актуальності та частоти зустрічаємості цієї хвороби наводимо декілька клінічних випадків постковідного синдрому, що ускладнилися мукормукозом. Проведено проспективний аналіз медичної документації 3-х пацієнтів, які перенесли COVID-19 різного ступеню важкості та отримали лікування відповідно протоколам з використанням глюкокортикостероїдних препаратів. Після комплексного обстеження з приєднанням всіх спеціалістів, в тому числі оториноларинголога, щелепно-лицьового хірурга, офтальмолога, невропатолога, а також проведення ендоскопічного, КТ та МРТ досліджень, та проведеного неодноразового бактеріологічного та гістологічного дослідження було встановлено діагноз – мукормукоз риноорбітоцеребральної локалізації. У всіх випадках спостереження були визначені плісняві гриби, як при мікробіологічному, так і гістологічному зразках. Всім пацієнтам була проведена розширена секвестрнекректомія зони носової порожнини, параназальних синусів, обличчя, щелепно-лицьової ділянки. У одного хворого була проведена енуклеація ока. Всі пацієнти отримували антифунгальну терапію (вориконазол 200 мг 2 р/д) симптоматичне лікування. Динаміка лікування проводилась при ендоскопічному контролі.

Результати: Аналіз клінічних проявів риноорбітоцеребральної локалізації мукормукозу дозволив виявити деякі закономірності: інфекція починається із закладеності та виділень із носа, оніміння обличчя, нечіткості зору, носолобного головного болю, болю в очах, лихоманки, диплопії та хемозу. Інтраназальні ураження характеризуються безболісними виразками з ексудатом і некротичним ураженням тканин, проявами остеомієліту в порожнині носа, твердому піднебінні, обличчі та оці та мають тенденцію до прогресування протягом декількох днів.

Висновки:

1. Ендоскопічна та патоморфологічна оцінка ураженої області дозволила виявити мукормукоз з характерними для всіх хворих змінами у вигляді остеомієлітичного, бактеріально-грибкового характеру перебігу захворювання з мікотичною інвазією кровоносних судин, що пояснює обширні зміни трофіки м'яких тканин обличчя та ока на стороні ураження.
2. Мукормікоз розвивається на тлі імуносупресії після COVID-19 в результаті проведеного лікування гормональними препаратами.

3. Особливим фактором ризику є цукровий діабет, особливо неконтрольований з кетоацидозом.
4. Риноорбітоцеребральний мукомікоз має високий ризик смертності і потребує негайної діагностики та активного лікування.
5. У пацієнтів із характерною клінікою та діагностичними ознаками мукомікозу емпіричну протигрибкову терапію необхідно розпочинати до підтвердження діагнозу мікробіологічними або гістопатологічними методами з послідувальною некректомією.
6. У пацієнтів вирішальну роль відіграє візуалізація (КТ та МРТ) у визначенні поширеності захворювання, залучення структур очної ямки та головного мозку, що має вирішальне значення під час ухвалення рішення про подальшу тактику лікування.

Ключові слова: мукомікоз, риносинусит, COVID-19, грибкове ураження, постковідний синдром.

ВИПАДОК ВІДДАЛЕНОГО МЕТАСТАЗУВАННЯ РАКУ ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ У СЛИЗОВУ РОТОГЛОТКИ ПРИ ПЕРВИННОМУ ДІАГНОСТУВАННІ

Юревич Н.О., Бур'ян О.В., Лупир А.В., Калашиник-Вакуленко Ю.М.

*Кафедра оториноларингології, кафедра онкології, променевої терапії,
онкохірургії та паліативної допомоги*

Завідувачі кафедр д.мед.н., проф. Лупир А.В., д.мед.н., проф. Дудніченко О.С.

Харківський національний медичний університет,

Навчально-науковий інститут післядипломної освіти ХНМУ

м. Харків, Україна

Актуальність: за останніми даними Національного канцер реєстру України у 2024 році рак підшлункової залози все ще залишається в рейтингу складних для ранньої діагностики. Такі дані, в свою чергу, виключають своєчасне ефективне лікування даного виду пухлини.

В Україні щороку виявляють до 4500 нових випадків раку підшлункової залози. На першому році встановлення даного діагнозу біля 70% хворих помирають, і це пов'язано з тим, що біля 50% діагностування раку підшлункової залози виявляється на пізніх стадіях, з наявністю віддалених метастазів. Метастазування відбувається лімфогенним та гематогенним шляхами. По лімфатичних судинах розвивається метастазування в регіонарні лімфатичні вузли навколо підшлункової залози; гематогенним шляхом пухлина розповсюджується, насамперед, у печінку, легені, кістки, головний мозок. В окремих випадках також спостерігається імплантаційне поширення злоякісних клітин по очеревині.

В представленому нами клінічному випадку, пацієнтка з раком підшлункової залози звернулась вперше до оториноларинголога з приводу захворювання ротоглотки, що в подальшому виявилось віддаленим метастазом раку підшлункової залози.

Мета: описати і проаналізувати клінічний випадок рідкісного віддаленого метастазування раку підшлункової залози у слизову ротоглотки.

Матеріали та методи: в роботі розглянуто клінічний випадок рідкісного віддаленого метастазування раку підшлункової залози у слизову ротоглотки; хворій було проведено ендоскопічне дослідження рото-, гортаноглотки, патогістологічне дослідження біопсійного матеріалу з ротоглотки, імуногістохімічне дослідження цього ж матеріалу, мультидетекторну (32-зрізову) комп'ютерну томографію ший, органів грудної, черевної порожнини, заочеревинного простору, таза, голови з контрастуванням, досліджено онкомаркери СА-19-9 (карбогідратний (вуглеводний) антиген 19-9), РЕА (раково-ембріональний антиген), проведено колоноскопію, фіброгастроуденоскопію.

Опис. Хвора звернулась до онкоотоларинголога Комунального некомерційного підприємства «Обласний центр онкології» м. Харкова зі скаргами на садіння, першіння в глотці праворуч, незначний біль в глотці з ірадіацією у праве вухо, появу на шії праворуч пакету безболісних лімфовузлів. З анамнезу відомо, що вище-

вказані скарги у хворой спостерігалися на протязі останніх декілька місяців. Лікувалася самостійно, без значного клінічного ефекту. Потім звернулась до отоларинголога за місцем проживання, який дав направлення на консультацію в онкоцентр з підозрою на рак ротоглотки праворуч. Палить біля 30 років.

Хвора оглянута онкоотоларингологом, проведено ендоскопічне дослідження рото-, гортаноглотки – в ділянці бічної поверхні рото-, гортаноглотки праворуч визначається екзофітне пухлинне утворення з ерозованою верхівкою; взята біопсія.

Результат патогістологічного дослідження біопсії ротоглотки – фрагмент слизової, вкритий плоским епітелієм з будовою аденокарциноми в основі.

Результат імуногістохімічного дослідження цього ж матеріалу: патоморфологічний висновок – метастаз аденокарциноми, найбільш ймовірно, панкреатобіліарного типу. Імуногістохімічні дослідження: цитокератин 7 – позитивна реакція в клітинах пухлини; PDX 1 – позитивна реакція в клітинах пухлини; CDX-2 позитивна реакція в поодиноких клітинах пухлини; цитокератин 20- негативна реакція в клітинах пухлини; GATA3 – негативна реакція в клітинах пухлини; тиреоїдний фактор транскрипції-1 – негативна реакція в клітинах пухлини.

Результат комп'ютерної томографії: ознаки утворення правих відділів ротоглотки - високосусуптне на неопластичний процес, метастатична лімфоаденопатія правих відділів ший, неопластичні компоненти правої підскроневої ямки та за ходом – внутрішніх мамарних судин ліворуч (метастатичні лімфовузли?), інфільтративне неопластичне утворення хвоста підшлункової залози з інвазією селезінки, лівої нирки, шлунка, можливо, лівого наднирника, з інвазією та оклюзією селезінкових судин, перитонеальний карциноматоз.

Результати дослідження онкомаркерів сироватки крові: СА-19-9- 19.4 U/ml (референтне значення до 18.7 U/ml), РЕА- 215 ng/ml (референтне значення у пацієнтів, що палять – до 10 ng/ml) Проведена колоноскопія (внутрішній геморой), фіброгастродуоденоскопія (гастропатія з атрофією слизової оболонки KIMURA-TAKEMOTO O-1).

Проведена консультація абдомінального онкохірурга, хворій встановлено діагноз: Аденокарцинома хвоста підшлункової залози cT3N1M1 (per; lum), IV стадія, 2 клінічна група та рекомендовано з'явитися на мультидисциплінарну комісію Комунального некомерційного підприємства «Обласний центр онкології» для визначення тактики подальшого лікування.

Висновки: Для оториноларингологів, онкохірургів наш випадок підкреслює можливість розгляду віддалених метастазів раку підшлункової залози в ділянку ротоглотки. Для цього необхідно при виявленні пухлини даної ділянки провести щільне дослідження біопсійного матеріалу ротоглотки (імуногістохімічне дослідження), комп'ютерну діагностику за онкопротоколом. При виявленні пухлини підшлункової залози на комп'ютерній томографії, за відсутності чіткої відповіді при імуногістохімічному дослідженні передбачуваного метастазу глотки, – необхідна біопсія пухлини підшлункової залози під контролем ультразвукової діагностики.

Ключові слова: рак підшлункової залози, метастаз раку підшлункової залози, віддалені метастази в ротоглотку, онкомаркер СА 19-9, імуногістохімічне дослідження, рак ротоглотки.

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ
КАФЕДРА ГІСТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ

ТКАНИННІ РЕАКЦІЇ В НОРМІ, ЕКСТТЕРИМЕНТІ ТА КЛІНІЦІ - 2025

Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю,
Київ 29-30 травня 2025

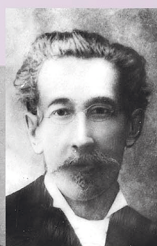


23. 12. 1930 — 29. 07. 2010

*присвячена 95-річчю
професора
А.К. Коломійцева*



ПРОФ.
ПЕРЕЖКО П.І.
1868-1891



ПРОФ.
ЯКИМОВИЧ Я.І.
1891-1904



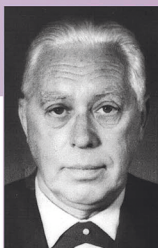
ПРОФ.
ЛОМИНСЬКИЙ Ф.І.
1905-1924



ПРОФ.
ЧЕРНЯХОВСЬКИЙ А.Г.
1924-1929



ПРОФ.
ШАХОВ С.Д.
1930-1953



ПРОФ.
ЗАЗИБІН Н.І.
1954-1976



ПРОФ.
КАБАК К.С.
1976-1992



ПРОФ.
ЧАЙКОВСЬКИЙ Ю.Б.
1992-2022



Матеріали конференції під редакцією професора
О.М.Грабового

АНДРІЙ КОСТЯНТИНОВИЧ КОЛОМІЙЦЕВ (до 95-річчя від дня народження)

Грабовий О.М.

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О.М., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Андрій Костянтинівич Коломійцев – видатна постать Української гістологічної школи.

Мета дослідження: висвітлити життєвий шлях, наукову та педагогічну спадщину видатного гістолога А.К. Коломійцева.

Методи дослідження: Застосовані методи джерелознавчого аналізу.

Результати: Андрій Костянтинівич Коломійцев народився 23 грудня 1930 р. у м. Саратов (Росія) у родині керівного робітника залізниці.

У 1954 р. закінчив лікувальний факультет Дніпропетровського медичного інституту.

1954 року кафедру гістології та ембріології Київського медичного інституту очолив член-кореспондент АМН СРСР, професор Микола Іванович Зазибін, що збіглося з відкриттям Морфологічного корпусу по Брест-Литовському шосе, 82 (нині проспект Берестейській, 34). За запрошенням М.І.Зазибіна з Дніпропетровська переїхали до Києва Костянтин Степанович Кабак і Андрій Костянтинівич Коломійцев, які вступили до аспірантури кафедри гістології та ембріології (1954-1956).

У 1961 р. Андрій Костянтинівич захистив кандидатську дисертацію «Реакції периферійної нервової системи в умовах місцевих змін атмосферного тиску». У цій роботі він показав, що тривала дія на периферійну нервову систему слабого подразника викликає звикання. В результаті стимули, які спочатку викликали виражені морфологічні реакції, у подальшому виявляються неефективними. Це положення має виняткове значення для клінічної медицини, оскільки розширяє уявлення про реактивні властивості та пристосувальні реакції нервової системи та можливості направлених на неї впливів.

З 1956 по 1969 році Андрій Костянтинівич працював асистентом, а у 1969-1980 роках доцентом кафедри гістології та ембріології КМІ.

У 1974 р. А.К.Коломійцев захистив докторську дисертацію «Тканинні реакції при алопластиці». Він продемонстрував, що використання пластмасових протезів для заміщення тканин і органів веде до виникнення значних за об'ємом регенератів, будова яких залежить не тільки від хімічного складу імплантатів, але й від їх фізичних властивостей.

З 1980 року А.К.Коломійцев був обраний професором кафедри гістології та ембріології НМУ імені О.О. Богомольця. У 1992 він року взяв участь в організації кафедри гістології та ембріології Медичного інституту Української асоціації народної медицини, де за сумісництвом працював на посаді професора та завідувача кафедри (1992–1998).

У 1982 році за вивчення закономірностей біодеструкції полімерів медичного призначення Андрій Костянтинівич разом із групою вчених отримав Державну премію України в галузі науки і техніки.

29 липня 2010 році, на 80-му році обірвалося життя Андрія Костянтинівича Коломійцева. Похований Андрій Костянтинівич на Байковому кладовищі.

Професор А.К.Коломійцев автор понад 170 наукових праць. Підготував 4 докторів і 10 кандидатів наук.

Андрія Костянтинівича відрізняла потрясаюча наукова ерудиція, здатність до асоціації даних та побудови чітких логічних схем у наукових дослідженнях. Це, разом зі виразною харизматичністю, формувало відношення оточення. Найбільш яскраво це проявилася серед студентів, які називали його Іван Царевич. Його лекції з гістології являли собою взірць чіткого і логічного викладення матеріалу та насичені емпатією до любимі дисципліни.

Наукові інтереси Андрія Костянтинівича були надзвичайно широкими. Він вивчав нервову систему, приділяючи особливу увагу периферичним її відділам та їх реактивним властивостям. Питання регенерації проходили осьовою ідеєю через більшу частину його робіт – регенерація периферичного нерву, загоєння ран шкіри, тощо. Низка його робіт була присвячена нюансам гістологічної будови внутрішніх органів, вадам розвитку.

Андрій Костянтинівич активно співпрацював з різними спеціалістами як університету так й інших наукових інститутів – хірургами, дитячими хірургами, нейрохірургами та іншим, про що свідчить ціла низка суміс-

них наукових публікацій. За його порадами зверталися як співробітники клінічних кафедр університету, так й інших установ, у тому числі з інших міст.

Андрій Костянтинович зі задоволенням працював з молоддю – студентами-гуртківцями, аспірантами.

Особливою любов'ю Андрія Костянтиновича була гістологічна техніка. Гарно виготовленим гістологічним препаратом він любувався як витворами мистецтва. Будучи професором він сам особисто виготовляв гістологічні препарати використовуючи як загальногістологічні методи, та і імпрегнацію сріблом нервових елементів, у чому він був неперевершеним майстром.

Висновки: Андрій Костянтинович був доброзичливою людиною охочою для спілкування. Любив компанії, любив жарт. Був гарним сім'янином, мав двох дочок, онука. І оточуючі, рідні, співробітники, студенти, інші науковці і знайомі відносилися до нього з теплотою і повагою.

Ключові слова: А.К.Коломійцев, гістологія, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

КОЛОМІЙЦЕВ – ЖИТТЯ СПРАВЖНЬОГО ГІСТОЛОГА, СПОГАДИ ПРО ЖИТТЯ В ГІСТОЛОГІЮ

Костинський Г.Б.

Кафедра Медико-Фундаментальних Дисциплін

Міжнародна Академія Екології та Медицини

м.Київ, Україна

Вступ. Історія науки\медицини складається з особистостей, які їй присвятили своє життя. У царині гістології однією з таких постатей є професор Андрій Костянтинович Коломійцев – вчений, педагог, наставник, організатор. Його наукові досягнення, педагогічна діяльність і людяність залишили помітний слід у серцях тих, хто мав честь із ним працювати.

Результати. Минуло 50 років відтоді, як я вступив в аспірантуру на кафедрі гістології та ембріології. Це не було моєю мрією дитинства, це було рішення ректора інституту Лаврика Семена Семеновича. Щоб я залишився працювати в інституті, він прийняв оперативне рішення прямо на остаточному розподілі. Колектив кафедри зі студентських років запам'ятався реально тільки моїм викладачем Буровим Генріхом Костянтиновичем та завідувачем кафедри членом-кореспондентом АМН Радянського Союзу Зазибіним Миколою Івановичем. Це були неповторні постаті гістологічної спільноти. Життя на кафедрі почалося з робочого місця – з асистентської. Головним в цій найбільшій на кафедрі кімнаті був на той час доцент Коломійцев Андрій Костянтинович, напередодні захистивши докторську дисертацію „Тканинні реакції при алопластиці“. Близько десяти років ми працювали разом саме в цій асистентській. Доля Андрія Костянтиновича склалася таким чином, що коли він закінчував медичний інститут в Дніпропетровську, то був уже без п'яти хвилин гістологом. Завідувач кафедри М.І.Зазибін чекав його в аспірантурі. В цей же рік у Києві завершувалось будівництво морфологічного корпусу медичного інституту і для завідування кафедрою гістології запросили професора М.І.Зазибіна. Він переїжджає до Києва, а разом з ним аспірант Коломійцев А.К.

В 1982 році Коломійцев А.К. як гістолог отримує Державну премію УРСР за теоретичну розробку нових біодеструктуючих полімерів медичного призначення, їх експериментальну перевірку, створення технології виробництва та впровадження в клініку.

На кафедрі А.К. Коломійцев багато років відповідав за наукову роботу, тому без нього не обходився ніхто. Щорічне планування, виконання наукової роботи, звітність і публікації результатів – все це відбувалося за його допомоги. Здатність допомагати колегам у всіх питаннях кафедрального життя безперечно одна із головних достоїнств професора Коломійцева. Під його керівництвом було підготовлено 4 докторів наук і 12 кандидатів наук.

Гістологічне життя в країні розвивалося. З'явився перший недержавний Медичний інститут Української асоціації народної медицини – сьогодні це Київський медичний Університет. Оскільки я був одним із організаторів цього навчального закладу, то серед перших кафедр вузу була кафедра гістології. Для активного створення нової кафедри мною був запрошений професор А.К. Коломійцев, який доклав немало зусиль для формування колективу нової кафедри. З часом він працював і завідувачем цієї кафедри.

А.К.Коломійцев автор понад 170 наукових праць, переважно присвячених дослідженню регенерації тканин і органів при відновлювальних операціях та хірургічному лікуванні аномалій розвитку.

Висновки. Життєвий та професійний шлях професора А.К. Коломійцева – це приклад відданості науці, наполегливої праці та глибокого розуміння своєї справи. Завдяки таким постатям, як він, наука в Україні має міцне підґрунтя та перспективу для подальшого розвитку.

Ключові слова. Коломійцев А.К., гістолог, наука, спогади.

МОЇ СПОГАДИ ПРО ПРОФЕСОРА КОЛОМІЙЦЕВА

Безиштанько М.А.

Кафедра описової та клінічної анатомії

Зав. кафедри професор Дзевульська І.В.

Національний медичний університету імені О.О. Богомольця

м.Київ, Україна

Актуальність: В 2025 році ми святкуємо 100-річчя з дня народження відомого українського гістолога Андрія Костянтиновича Коломійцева. Хочу поділитись своїми враженнями від спілкування з Андрієм Костянтиновичем.

Мета: докладніше дослідити та поширити відомості про життєвий шлях та науково-педагогічну спадщину діяльності професора кафедри гістології та ембріології НМУ імені О.О. Богомольця А.К. Коломійцева.

Методи дослідження: Застосовані методи джерелознавчого аналізу.

Результати: В 1994 році на базі Чернігівського базового фахового медичного коледжу був відкритий факультет підготовки медичних сестер з вищою освітою. Робоча програма для них була схожою з програмою медичного факультету Національного медичного університету. Деякі предмети викладали співробітники коледжу, а основні – біологію, анатомію людини, гістологію та біологічну фізику – викладачі нашого університету, які їздили до Чернігова у відрядження на тиждень або два. Бажаючих їздити у відрядження, залишаючи свою родину, було небагато, тому зазвичай туди посилали молодих викладачів чоловічої статі.

Ось і до мене дійшла черга. У травні 1995 року в понеділок вранці, як завжди, з Чернігова за нами прибув легковий автомобіль, який, до речі, привозив нас і назад у п'ятницю ввечері. З кафедри біології був асистент, кандидат біологічних наук, Борисюк Юрій Павлович, з кафедри біологічної фізики – асистент Єгоренков Анатолій Іванович, а з кафедри гістології наше велике здивування – професор Коломійцев Андрій Костянтинович. Пізніше ми запитували у нього, чому таку досить літню людину відправляють у відрядження, на що почули відповідь, що кафедра гістології береже жінок і намагається не створювати їм проблем.

Викладачів нашого університету селили на першому поверсі гуртожитка якогось заводу. Це приміщення нагадувало простору двокімнатну квартиру з великою кухнею та санвузлом. В одній кімнаті поселили Андрія Костянтиновича з Юрієм Павловичем, а в другій мене з Анатолієм Івановичем.

Зранку ми йшли працювати в коледж, адже у кожного було по 2-3 заняття кожного дня, а ввечері ми збирались в гуртожитку на кухні за дружньою вечерею. Наші розмови стосувались різних тем. Мене дуже вразила різнобічна обізнаність Андрія Костянтиновича, адже він міг підтримати розмову про все: політику, мистецтво, спорт та інші теми. З такою людиною можна було спілкуватись безперестанку. Не кажучи про його улюблений предмет – гістологію. Я пригадую один епізод, коли Андрій Костянтинович читав лекцію студентам коледжу, а під дверима стояло десь близько семи співробітників та із захватом слухали кожне його слово. Адже професор Коломійцев мав чудову вимову, неабиякий артистизм та харизму, що одразу захоувало всіх студентів та викладачів у гістологію, яку він сам безмежно любив.

Висновки: З тих пір пройшло багато часу. Але я та мої колеги з особливою теплотою пам'ятаємо цю чудову людину з великої літери – видатного педагога професора Андрія Костянтиновича Коломійцева.

Ключові слова: Коломійцев Андрій Костянтинович, українська школа нейрогістології.

**СЛОВО ПРО ПРОФЕСОРА
АНДРІЯ КОСТЯНТИНОВИЧА КОЛОМІЙЦЕВА – ВЧЕНОГО,
НАУКОВОГО НАСТАВНИКА ТА ПЕДАГОГА
(до 95-річчя від дня народження)**

Бідна Л.П.

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О.М., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Серед визначних медиків-науковців України, що зробили вагомий внесок у розвиток національної теоретичної медицини, особливе місце займає визначний вчений-гістолог, відомий нейроморфолог, талановитий педагог, Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, доктор медичних наук, професор кафедри гістології та ембріології НМУ імені О.О. Богомольця, Андрій Костянтинович Коломійцев. Його творчість тісно пов'язана із сьогоденням, а доцільність використання спадщини професора А.К. Коломійцева у сучасній морфологічній науці безсумнівна.

Мета: докладніше дослідити та поширити відомості про життєвий шлях та науково-педагогічну спадщину діяльності професора кафедри гістології та ембріології НМУ імені О.О. Богомольця А.К. Коломійцева.

Методи дослідження: Застосовані методи джерелознавчого аналізу.

Результати: За період своєї науково-педагогічної діяльності А.К. Коломійцев написав понад 170 наукових праць, присвячених питанням реакцій тканин за умов алопластики та імплантації полімерів медичного призначення, дослідженню регенерації тканин і органів при відновлювальних операціях, хірургічному лікуванні природжених аномалій розвитку. За вивчення закономірностей біодеструкції полімерів медичного призначення у 1982 році А.К. Коломійцев разом із групою вчених отримав Державну премію України в галузі науки і техніки. Він підготував 4-х докторів і 12 кандидатів наук.

Я щаслива, що мала честь навчатися в аспірантурі під науковим керівництвом Андрія Костянтиновича Коломійцева та переймати його життєву мудрість. Я стала його останньою ученицею. Пам'ятаю, як на самому початку нашої співпраці, я була вражена його ерудицією та здатністю пояснювати складні питання простими словами. Його підхід до викладання був одночасно вимогливим і підтримуючим. Він не тільки вмів дати правильні наукові інструменти для роботи, а й ставити запитання і не боятися шукати нові шляхи вирішення проблем.

Незабутнім для мене був той момент, коли я почала працювати над своєю кандидатською роботою. Андрій Костянтинович завжди був готовий вислухати і дати цінні поради, не нав'язуючи своїх рішень, а заохочуючи до самостійного пошуку. Він міг задавати питання, які ставили мене в глухий кут, але саме вони допомагали знайти нові перспективи і формулювати гіпотези.

Я пам'ятаю його глибокий аналітичний розум, здатність бачити суть проблеми та чітко формулювати завдання. Саме завдяки його керівництву я навчалася критично мислити, ретельно працювати з джерелами та не боятися складних наукових викликів. Його внесок у мій професійний розвиток неоціненний.

Андрій Костянтинович Коломійцев приділяв багато уваги методології викладання і щедро ділився своїм досвідом. Його кабінет завжди був відкритий для обговорень, а його поради – мудрі та влучні. Проблемні лекції та практичні заняття професора А.К. Коломійцева постійно відвідували як викладачі-початківці, так і досвідчені педагоги. Лекції він вважав одним із найважливіших елементів у структурі навчального плану студентів і був прекрасним лектором. Регулярно відвідуючи лекції та практичні заняття, які проводив Андрій Костянтинович, і була захоплена як своїм енергійним викладанням чітко вибудованого змісту лекції він відразу захоплював слухачів, демонструючи бездоганне знання мови, створюючи атмосферу загальної зацікавленості. Не дивлячись на свій багаторічний досвід, він ретельно готувався як до студентських лекцій, так і до виступів перед науковцями, приділяючи велику увагу ілюстративному матеріалу. Тексти його лекцій лягли в основу навчально-методичних посібників виданих на кафедрі.

Андрій Костянтинович з великою повагою ставився до студентів, вони відповідали йому взаємністю. За виразну зовнішність та поставу студенти доброзичливо називали його «Іваном Царевичем».

Не можна не згадати його постійну пристрасть до вдосконалення своїх знань і навичок. Це було відчутно навіть в його щоденній роботі – він завжди був відкритий до нових ідей та інновацій і завжди прагнув досягти найкращих результатів у своїх дослідженнях.

А.К. Коломійцев був не лише визначним науковцем та прекрасним педагогом, але і широко освіченою, ерудованою та творчою особистістю. Знав іноземні мови, був затятим мисливцем, був знавцем образотворчого мистецтва, любив і часто цитував вітчизняних і зарубіжних поетів, особливо модерністського періоду кінця XIX – початку XX ст. Ми обмінювалися з ним збірками поезій.

Я вдячна, що А.К. Коломійцев щедро ділився зі мною та іншими своїми учнями багатим досвідом, глибокими знаннями та любов'ю до морфологічних наук.

Висновки: Вивчення наукової та педагогічної діяльності професора Коломійцева А.К. свідчать про його вагомий внесок у розвиток фундаментальних наукових досліджень у галузі нейроморфології, а також методології викладання гістології, цитології та ембріології.

Ключові слова: Коломійцев Андрій Костянтинович, українська школа нейрогістології

АНДРІЙ КОСТЯНТИНОВИЧ КОЛОМІЙЦЕВ – МІЙ НАСТАВНИК І ВЧИТЕЛЬ

Козак Г.І.

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О.М., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця

м.Київ, Україна

Актуальність: Знання історії кафедри потрібно для підвищення рівня викладання предмету «Гістологія, цитологія та ембріологія»

Мета: Згадати основні досягнення та особистість Андрія Костянтиновича Коломійцева.

Результати: Мені пощастило починати свою трудову діяльність на кафедрі гістології та ембріології в ті часи, коли там працювали такі корифеї гістологічної науки, професори, як А.К.Коломійцев, Г.А.Костянтиновський, Ю.Б.Чайковський, В.П.Яценко, Л.О.Стеченко. Всі вони були взірцем для тих, хто тільки починав свою трудову діяльність.

Я старалась побувати і на лекціях, і на практичних заняттях, які проводив професор Коломійцев А.К. В навчальній кімнаті, де він проводив заняття була якась особлива атмосфера. Андрій Костянтинович не підвищував голос, але всі його уважно слухали. Він пояснював матеріал так, що було цікаво і доступно, часто з гумором. Він часто задавав питання так, що із двох варіантів потрібно було вибрати правильну відповідь. Коли ж студент відповідав неправильно, Андрій Костянтинович говорив: «А якщо подумати?».

Професор Коломійцев А.К. добре малював на дошці, що сприяло засвоєнню матеріалу. Деякі з тих малюнків я пам'ятаю до цих пір і використовую їх на своїх заняттях. Після того, як я відвідала заняття професора, я впевнено проводила заняття в своїх групах.

Андрій Костянтинович був професором, Лауреатом Державної премії України, але в той же час він був просто людиною, до якого можна було підійти і отримати потрібну консультацію. Професор Коломійцев А.К. мав різноманітні наукові інтереси, він вивчав і нервову систему, і тимус, і вроджені вади розвитку. Разом з професором Яценком В.П. він вивчав полімери медичного призначення. За цю роботу їм було присуджено Державну премію України.

Висновок: Хочеться побажати, щоб все те краще, що використовувалось раніше видатними гістологами в викладанні гістології та ембріології, застосовувалось і зараз на наших заняттях, поєднуючись з новітніми технологіями в педагогіці.

Ключові слова: гістолог, педагог, науковець.

ВИПАДОК АТИПОВОГО МЕТАСТАЗУВАННЯ АДЕНОКАРЦИНОМИ ТІЛА МАТКИ В ПРАВІ ВІДДІЛИ СЕРЦЯ

Аппельханс О.Л., Дімітрова Ф.І., Кошельник О.Л., Чех А.Д., Аниут О.А.

Кафедра анатомії людини

Завідувач кафедри д.мед.н., професор Аппельханс О.Л.

Одеський національний медичний університет

м. Одеса, Україна

Актуальність: За останніми даними GLOBOCAN злоякісні пухлини тіла матки (аденокарциноми) посідають друге місце у світі за частотою серед злоякісних гінекологічних пухлин жіночої статеві сфери після раку шийки матки і щорічно діагностуються у більш ніж 142 200 жінок. Місцеві та віддалені рецидиви залишаються однією з основних проблем у пацієнток високого ризику після хірургічного лікування первинної карциноми ендометрія. Типові місця локалізації рецидивуючої карциноми ендометрія, такі як тазові та парааортальні лімфатичні вузли, піхва, очеревина та легені, добре розпізнаються за допомогою різних методів візуалізації. Зустрічаються й атипові ділянки, такі як внутрішньочеревні органи, кістки, мозок, черевна стінка та м'язи. Ці менш поширені форми рецидивів розпізнаються дедалі частіше завдяки вдосконаленню методів візуалізації та оперативному обстеженню пацієнтів із підозрою на рецидив. При цьому трапляються випадки, коли прижиттєвий діагноз аденокарциноми матки був поставлений в пізні строки звернення, а метастази з'явилися не тільки в місцях типової локалізації, а й у рідкісних, абсолютно нехарактерних для метастазів цього типу пухлини місцях локації – у правому передсерді.

Мета: Вивчення випадку атипового метастазування аденокарциноми тіла матки в праві відділи серця на підставі результатів макро- і мікроскопічного дослідження серця хворої А. і аналіз даних літератури, присвяченої цьому феномену.

Методи дослідження: Проведено гістоморфологічне дослідження секційного матеріалу. Матеріал обробляли звичайним гістологічним способом. Зрізи забарвлювали гематоксиліном і еозином.

Результати: Серце червоно-бурого кольору збільшене в розмірах 16х10х 8.0 см, вага 700 гр. Стінка лівого шлуночка 18 мм, порожнина – 3,0 см. Відзначається потовщення сосочкових і трабекулярних м'язів. У вуску лівого передсердя тромб. Стінка правого передсердя і шлуночка 2.0 мм. У порожнині правого передсердя і правого шлуночка візуалізується об'ємне утворення розміром 65х37 мм у вигляді щільного біло-червоного вузла неоднорідної структури, що зростає зі стінки правого передсердя, яке практично повністю заповнило порожнину передсердя та правого вуска. У аутопсійному матеріалі з правих відділів серця (вуска, передсердя та шлуночка) спостерігаються дифузні розростання залозистих структур з виразною клітинною та ядерною атипією, виразним поліморфізмом, множинні вогнища некрозів і крововиливів. Патоморфологічний діагноз: Метастаз ендометріоїдної аденокарциноми в праве передсердя, праве вушко, правий шлуночок серця. Некроз пухлини.

Рецидиви та поширення раку ендометрія може відбуватися в межах порожнини малого таза; при цьому насамперед уражаються регіонарні лімфовузли – зовнішні пахові, затульні, клубові, парааортальні лімфовузли. З органів уражаються піхва, шийка матки, придатки матки, сечовий міхур, рідко – пряма кишка, кістки таза і грудо-поперековий відділ хребта. Пряма інвазія можлива в очеревину з розвитком карценоматозу. Метастатичний рак ендометрія може вражати віддалені ділянки тіла, такі як легені, печінка, кістки або мозок. Аденокарцинома ендометрія будь-якого гістологічного типу вкрай рідко метастазує в серце. Поширення метастазів у тазові та парааортальні вузли є звичайним явищем. Найпоширенішими місцями для віддалених метастазів є легені, печінка, мозок і кістки. Ми ж повідомляємо про унікальний випадок метастазування аденокарциноми ендометрія в праві відділи серця. Випадок показує, що недиференційований ендометріальний рак здатний метастазувати у нетипові для цього виду раку віддалені органи. Рідкість такого метастазування, ймовірно, пояснюється відносною аваскуляристю ендокарда і швидкістю кровотоку. Ендометріальна злоякісна пухлина є рідко згадуваним первинним джерелом метастазів у серці. З літератури відомо, що за останні 30 років вдалося знайти всього декілька зареєстрованих випадків метастазів у серці з раку ендометрія, два з яких були з ендометріальної саркоми, які трапляються рідше, ніж метастази в серці з аденокарциноми ендометрія, як у нашому випадку. Виявлені нами випадки в літературі описують метастази в правому шлуночку. У нашому прикладі метастатичний вузол розташовувався здебільшого в правому передсерді та правому вуску, спричиняючи обструкцію порожнини правого передсердя. Незалежно від того, доброякісні чи злоякісні, більшість первинних пухлин серця є внутрішньопорожнинними та переважно розвиваються в лівому передсерді; вторинні або метастатичні

пухлини серця зустрічаються принаймні в 100 разів частіше, ніж первинні пухлини серця. Внутрішньопорожнинний ріст вторинних пухлин серця, однак, є незвичайним. Тому, незважаючи на свою частоту, метастатичні пухлини серця лише деколи привертають увагу клініцистів. При цьому ознаки ураження серця часто залишаються непоміченими, оскільки переважають симптоми дисемінованого пухлинного ураження. Так, метастази, як і первинні пухлини серця, можуть імітувати клапанні вади серця або спричинити серцеву недостатність, шлуночкові або надшлуночкові порушення ритму серця, дефекти провідності, синкопе, емболію, а нерідко й перикардіальний випіт. Нерідко інвазія пухлини в серце стає причиною смерті пацієнтів.

Висновки: Метастази в серце від ендометріального раку зустрічаються дуже рідко. Випадок показує, що залозистий ендометріальний рак здатний метастазувати, імовірно, гематогенним шляхом у нетипові для цього виду раку віддалені органи. Грунтуючись на прикладі нашої пацієнтки і попередніх зареєстрованих випадках, ми повинні визнати можливість і винятковий характер метастазів у праве передсердя при раку ендометрія. У нашої пацієнтки не було жодних ознак і симптомів пухлинного ураження серця. Цей випадок підкреслює необхідність постійного вивчення механізмів віддаленого метастазування і розробки стандартизованих діагностичних і терапевтичних стратегій.

Ключові слова: аденокарцинома матки, шляхи метастазування, морфологічне дослідження.

РОЛЬ ЕНДОМІЗІУ У ПАТОГЕНЕЗІ М'ЯЗОВИХ ДИСТРОФІЙ

Бідна Л.П., Ренкас М.В.

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О.М., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність. Складна структурна організація скелетних м'язів базується не лише на скоротливому механізмі окремих м'язових волокон. Тонкі прошарки сполучної тканини забезпечують важливу структурну опору, полегшують комунікацію між м'язовими волокнами та організовують їх відновлення. Ендомізій огортає кожне окреме м'язове волокно і відіграє ключову, але часто недооцінену роль. У групі патологічних генетичних розладів, відомих як м'язові дистрофії, порушення пов'язані з ендомізієм є критичними чинниками прогресування захворювання та зниження функції м'яза. Захворювання пов'язані із структурно-функціональними змінами міжклітинного матриксу зазвичай зумовлені факторами, що варіюються від аномальних сигнальних функцій до недостатності структурних компонентів [Iozzo and Gubbiotti, 2018]. Низка генетичних захворювань, пов'язаних зі скелетними м'язами, як правило, спричинена мутаціями в елементах позаклітинного матриксу та рецепторах на поверхні клітин. Повідомлялося про понад 150 білків міжклітинного матриксу, які взаємодіють з інтегриновими рецепторами [Zaidel-Bar et al., 2007; Ahmad et al., 2018].

Мета: провести огляд та аналіз опублікованих досліджень, які стосуються вивчення ролі ендомізії у патогенезі м'язових дистрофій.

Методи дослідження: Пошук, аналіз та узагальнення деяких досліджень з ресурсів PubMed.

Результати: У нормі ендомізій діє як підтримуючий апарат для кожного м'язового волокна, забезпечуючи механічну стабільність, полегшуючи обмін поживними речовинами та продуктами життєдіяльності через його капілярну мережу та забезпечуючи важливе мікросередовище для регенерації м'язів. У ньому розміщені сателітоцити – резидентні стовбурові клітини м'язів життєво важливі для відновлення після травми. Цей делікатний каркас забезпечує скоординоване скорочення окремих волокон і загальну цілісність скелетної м'язової тканини.

Однак при м'язових дистрофіях (підвид міопатій) ця тонко налаштована система дає збій. Генетичні дефекти, які часто спрямовані на ключові структурні білки, такі як дистрофін, не тільки безпосередньо впливають на саме м'язове волокно, але й викликають каскад патологічних змін у навколишньому ендомізії. Одним із найпомітніших наслідків дегенеративно-деструктивних змін скелетних м'язів є ендомізіальний фіброз, надмірне накопичення колагену та інших компонентів позаклітинного матриксу. Ця фіброзна тканина, намагаючись за-

безпечити структурну підтримку ослаблених волокон, зрештою перешкоджає роботі м'язів. Ендомізій збільшує жорсткість, перешкоджає ефективній передачі сили та діє як фізичний бар'єр, обмежуючи доступ кровоносних судин і перешкоджаючи міграції та диференціації міосателітоцитів. Взаємодія між пошкодженими м'язовими волокнами та реактивним ендомізієм створює гістологічне коло сансари. М'язові волокна, які відмирають, вивільняють сигнальні молекули, які активують фібробласти в ендомізії до збільшення синтезу колагену. Це фіброброзне середовище, у свою чергу, ще більше погіршує функціональний стан та регенеративний потенціал решти м'язових волокон. Колись тонкий і підтримуючий прошарок ендомізію перетворюється на жорстку та обструктивну рубцеву тканину, поступово замінюючи функціональну м'язову тканину [Ashlee M. Long, GaHyun Lee, Alexis R. Demonbreun, and Elizabeth M. McNally, 2023]. Колаген є найпоширенішим і основним компонентом позаклітинного матриксу і виявляються майже у всіх сполучних тканинах. Колаген відіграє важливу роль у взаємодіях між клітинами та позаклітинним матриксом через кілька трансмембранних рецепторів. Колаген VI складається з $\alpha 1$, $\alpha 2$ та $\alpha 3$ ланцюгів, які кодуються генами COL6A1 та COL6A2 на хромосомі 21q22 та геном COL6A3 на хромосомі 2q37 відповідно [Allamand et al., 2011]. Мутації у всіх трьох цих генах призводять до двох основних типів м'язових розладів, а саме: 1) вродженої м'язової дистрофії Ульріха (тяжкий фенотип) та 2) міопатії Бетлема (легкий до помірного фенотип). Нещодавно було виявлено два додаткові фенотипи, пов'язані з мутаціями в гені COL6A2, а саме: кінцівково-поясна м'язова дистрофія та міосклероз (аутосомно-рецесивний фенотип) [Bushby et al., 2014]. У позаклітинному матриксі колаген VI взаємодіє з різними молекулами (колагеном II, IV, XIV та декорином) та рецепторами на поверхні клітин (фібуліном 2, гіалуронатом, мембранно-асоційованим хондроїтинсульфатним протеогліканом 4 та бігліканом). Отже, мутації можуть порушити ці взаємодії, впливаючи на сигналізацію клітин, адгезію та загальну стабільність м'язового волокна. Крім того, змінене мікрооточення ендомізію значно впливає на важливий процес регенерації м'язів. Попередники міосателітоцитів, розташовані всередині ендомізіального простору, є основним джерелом відновлення м'язів. При м'язових дистрофіях фіброзне та запальне середовище в ендомізії порушує активацію, проліферацію та диференціювання сателітних клітин. Структурна дезорганізація позаклітинного матриксу також може погіршити правильне спрямування та злиття новоутворених м'язових клітин, що ще більше перешкоджає ефективній регенерації.

Дослідження все більше підкреслюють специфічні молекулярні структури всередині ендомізію, які сприяють патогенезу різних м'язових дистрофій. Наприклад, дослідження м'язової дистрофії Дюшенна виявили конкретні підтипи колагену та сигнальні шляхи, які викликають ендомізіальний фіброз. Розуміння цих специфічних механізмів відкриває шляхи для цілеспрямованих терапевтичних втручань, спрямованих на модулювання фіброзної реакції або покращення ендомізіального мікрооточення для сприяння регенерації [Klingler W, Jurkat-Rott K, Lehmann-Horn F, Schleip R., 2023].

Висновки: Ендомізій, який колись розглядався як пасивний структурний компонент, тепер визнаний динамічним і вирішальним чинником у прогресуванні м'язових дистрофій. Його перетворення з підтримуючої основи на обмежувальний і фіброзний бар'єр підкреслює важливість урахування всього м'язового мікрооточення при розробці ефективної терапії. Майбутні дослідження, зосереджені на складних взаємодіях між м'язовими волокнами та ендомізієм, обіцяють відкриття нових стратегій для боротьби з фіброзом, посилення регенерації м'язів і, зрештою, покращення життя людей, які живуть із цими виснажливими хворобами.

Ключові слова: скелетні м'язи, ендомізій, м'язові дистрофії.

ЗАКОНОМІРНОСТІ МОРФОГЕНЕЗУ І СТАНОВЛЕННЯ ТОПОГРАФІЇ СЕРЕДИННОГО НЕРВА У ЗАРОДКІВ І ПЕРЕДПЛОДІВ ЛЮДИНИ

Бірюк І.Г.

Науковий керівник – проф. Хмара Т.В.

Кафедра медицини катастроф та військової медицини

Завідувач кафедри – доц. Бірюк І.Г.

Буковинський державний медичний університет

м. Чернівці, Україна

Актуальність: Розширення та поглиблення знань про закономірності пренатального морфогенезу органів, судин і нервів стає все більш нагальною потребою в зв'язку із запитом перинатальної медицини. Тривалий час варіанти гілок підключичної частини плечового сплетення вивчали без врахування основних процесів їх розвитку і становлення ембріотопографії упродовж зародкового і передплодового періодів онтогенезу людини.

Мета: Встановити закономірності розвитку і становлення топографії серединного нерва на ранніх стадіях онтогенезу людини.

Методи дослідження: Мікроскопічне дослідження проведено на 11 серіях гістологічних зрізів зародків і передплодів людини 4,5-47,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД).

Результати: Встановлено, що у зародків людини 6,5-7,5 мм ТКД з'являються зачатки периферичних нервів верхніх кінцівок, які представлені дифузними пучками нервових волокон, що проникають у недиференційовану мезенхіму закладки верхніх кінцівок. У зародків 8,0-9,5 мм ТКД поруч із ущільненими ділянками мезенхіми, внаслідок злиття переднього і заднього корінців спинного мозку, виявляються нервові гілки закладки плечового сплетення. Передньоприсередня частина плечового сплетення потовщена і розділяється на два стовбури, різного діаметра. При чому, один з стовбурів, дещо товстіший і коротший, – це серединний нерв, складається з різних за діаметром нервових волокон, які переплітаються між собою, утворюючи крупнопетлисту сітку. Привертає увагу те, що у передплодів людини 14,0-19,0 мм ТКД стовбур серединного нерва непропорційно великий у порівнянні із закладкою скелета. У передплодів цієї вікової групи серединний нерв охоплює спереду закладку плечової кістки і у верхній своїй частині представлений 3-4 пучками нервових волокон, які йдуть паралельно та пов'язані між собою значною кількістю тонких гілок, що переплітаються між собою. При цьому, у середній частині серединного нерва пучки зближуються та формують щільний нервовий стовбурець, а в нижній частині нерва – пучки розпадаються та утворюють сплетення на рівні закладки діафіза променевої кістки. У передплодів 21,0-42,0 мм ТКД у ділянці кисті серединний нерв виявляється у вигляді досить великого стовбура, що прямує у поздовжньому напрямку між хрящовими закладками п'ясткових кісток. На подальших стадіях ембріогенезу серединний нерв ділиться на чотири загальні пальцеві стовбурці, присередній з яких на рівні III міжпальцевого проміжку з'єднується з гілкою ліктьового нерва.

Висновки: Вперше закладка серединного нерва виявляється у передплодів людини 14,0-19,0 мм ТКД, що охоплює спереду закладку плечової кістки. У своїй верхній частині серединний нерв представлений 3-4 пучками нервових волокон, які йдуть паралельно та пов'язані між собою значною кількістю тонких гілок, що переплітаються між собою.

Ключові слова: серединний нерв, морфогенез, зародок, передплід, людина.

СТАТЕВИЙ ДИМОРФІЗМ ЛИЦЕВОГО ЧЕРЕПА

Богданець О., Колачинська О., Скрябіна О., Друзюк Р., Кліщ М.

Науковий керівник: к.мед.н., асистент кафедри Кліщ М. І.

Кафедра: анатомії, фізіології та біологічної хімії

Завідувач кафедри: к.мед.н., доцент Гайдаш І. А.

Державний заклад: «Луганський державний медичний університет»

м. Рівне, Україна

Актуальність: вираженість статевого диморфізму є важливим фактором у розробці методів диференціації статі. Діагностика відмінностей у вісцерокраніумі має вирішальне значення для антропології, пластичної та реконструктивної хірургії.

Мета: з'ясувати відображення досліджень статевих відмінностей вісцерокраніальних ділянок за даними доступної літератури.

Методи дослідження: проаналізувати морфометричні дослідження краніального статевого диморфізму.

Результати: кістки черепа вважаються другими після тазової кістки у визначенні статі. Поверхня вісцерокраніума має відмінності між чоловіками і жінками за розміром і формою. Найбільш відмінними ділянками є орбіти, носові отвори та нижня щелепа.

Диморфізм орбіти. У дослідженні Росса було проведено порівняння на тривимірних моделях загалом 211 черепів дорослих людей (139 чоловіків і 72 жінки). Для отримання 3-Д моделей черепів досліджуваних зразків фіксували за допомогою лазерного сканера (Structured Light Scanner SLS-2 фірми DAVID, Німеччина). За результатами даного дослідження, оцінка статі мала точність 86,33% для чоловіків і 88,89% для жінок на основі форми та розміру орбіти.

Диморфізм нижньої щелепи. Нижня щелепа у чоловіків має більший розмір і більш грубу форму, ніж у жінок. Saini у 2011, працюючи на 116 сухих дорослих нижніх щелепах населення Північної Індії, повідомили про точність класифікації 80,2% , що на даній вибірці дало приблизно 82% і 79%, відповідно. Серед дорослих Деерак у цьому дослідженні визначив, що висота гілки нижньої щелепи у чоловіків – $6,0 \pm 0,52$ см, а у жінок – $5,08 \pm 0,38$ см. У дослідженні Датта гілка нижньої щелепи чоловіків становила $67,98 \pm 4,40$ мм, а гілка нижньої щелепи у жінок – $55,10 \pm 5,33$ мм. Максимальна висота гілки становила $4,99 \pm 0,94$ см у чоловіків і $4,01 \pm 1,57$ см у жінок у дослідженні грецьких науковців. За даними досліджень Хамфрі, нижньощелепна гілка та виросток нижньої щелепи є найбільш диморфними.

Диморфізм грушоподібної апертури та носових кісток. У дослідженні 40 черепів індійського походження розмір грушоподібної апертури у чоловіків та жінок мав середню висоту $30,6 \pm 3,48$ мм, а максимальна ширина становила $24,15 \pm 1,86$ мм. Середня висота та ширина кісток носа становила $17,58 \pm 2,47$ мм та $12,1 \pm 0,97$ мм у чоловіків та жінок відповідно.

Висновок: за даними доступної літератури, форма орбіт і грушоподібної апертури розрізняє статі із точністю 80%. Це показує, що вісцерокраніум є надійною структурою для визначення статі.

Ключові слова: лицевий череп, орбіта, грушоподібна апертура, статевий диморфізм.

РОЛЬ ГЛІЇ У РОЗВИТКУ БОЛЮ, НЕЙРОЗАПАЛЕННЯ ТА НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Борисенко К.В., Ситнік О.І.

Науковий керівник: к.біол.н., Ситнік О.І.

Кафедра гістології, цитології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О.М., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця

м.Київ, Україна

Актуальність: нейродегенеративні захворювання та інші хвороби нервової системи на сьогоднішній день або зовсім не лікуються, або мають обмежені можливості лікування. Нейрогліальний аспект цих захворювань відносно нещодавно почав активно досліджуватись, зокрема, для розробки нових шляхів лікування. Оскільки багаторічна терапія, зосереджена на нейронах, у більшості випадків не дала 100% ефекту, то, можливо, вплив на нейроглію перевершить всі очікування.

Мета: здійснити огляд та аналіз опублікованих досліджень, які розкривають роль нейрогліальних клітин у виникненні захворювань та пропонують сучасні методи лікування.

Методи дослідження: аналіз та узагальнення праць ресурсів PubMed

1. Глія як активний учасник патологій ЦНС

Нейроглія виконує не лише підтримувальну, а й патогенетично значущу роль у багатьох захворюваннях. Активована глія запускає каскади процесів, що сприяють розвитку хронічного болю, нейрозапалення, нейродегенерації.

2. Гліальні механізми болю

Мікроглія першою реагує на травму або запалення: активується і вивільняє прозапальні цитокіни (IL-1 β , TNF- α , IL-6, PGE2). Це сприяє збудженню нейронів, активації MAPK-каскадів і рецепторів NMDA – ключових у розвитку центральної сенситизації. Астроцити й сателітні клітини також беруть участь, зокрема, виділяючи глутамат, кальцій і фактори росту.

3. Сигнальні шляхи та вікові особливості

Рецептори P2X4 запускають вивільнення BDNF, що викликає деполяризацію нейронів. Мінокіклін ефективний для зменшення болю у дорослих, але не у молодих тварин – свідчення вікової специфіки гліальної реакції.

4. Глія при нейротравмах і інсульті

Мікроглія набуває M1 (токсичного) або M2 (відновлювального) фенотипу після ЧМТ. Розвивається аутоїмунна реакція – антитіла до мієліну. При інсульті активуються астроцити типу A1 (пошкоджуючі) та A2 (захисні). Ураження епендими впливає на ліквородинаміку.

5. Типи патологічних гліальних реакцій

Реактивний астрогліоз:

- Ізоморфний – зворотний (при хворобі Альцгеймера, розсіяному склерозі, аутизмі)

- Анізоморфний – з утворенням рубця (при інсультах, інфекціях, епілепсії)

Атрофія астроцитів (хвороба Паркінсона, дисоціативні розлади)

Патологічне ремоделювання (хвороба Александера, хвороба Вон дер Напа, епілепсія)

6. Нейродегенерація і глія

У хворобі Альцгеймера мікроглія активує токсичний A1-фенотип астроцитів через IL-1 α , TNF, C1q.

Олігодендроцити – мішень β -амілоїду, з раннім ушкодженням мієліну (кальцитопатія).

7. Хвороба Александера — типовий приклад гліальної патології

Мутації в гені GFAP → накопичення білків в астроцитах.

Порушення буферизації глутамату і калію → дисфункція збудження. Частіша у дітей до 2 років. Описано покращення при терапії цефтріаксоном у дорослої пацієнтки.

8. Генетичні чинники гліальної дисфункції

- TREM2 – регуляція мікроглії

- ApoE – асоційований із хворобою Альцгеймера

- SOD1 – пов'язаний з БАС

- Усі ці гени експресуються переважно в глії.

Висновки: Глія – ключовий елемент у патогенезі болю, інсульту, депресії, деменцій. У майбутньому ці клітини можуть стати терапевтичною мішенню через значний вплив у розвитку захворювань нервової системи. Перспективними є гліально-орієнтовані підходи:

- Інгібітори запальних каскадів
- Модулятори імунної відповіді
- Препарати для відновлення гомеостазу астроцитів

Ключові слова. Глія, нейродегенерація, біль, запалення.

«АКТИВАТОР ЗГОРТАННЯ КРОВІ» – ДОСВІД ІННОВАЦІЇ ЛЬВІВСЬКОЇ ШКОЛИ

Васерук А., Білий Р., Шандор В., Стойка Р., Луцик М., Челпанова І.

Кафедра гістології, цитології та ембріології

Завідувач кафедри: к. мед. наук, доц. Челпанова І. В.

ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького»

м. Львів, Україна

Актуальність: Селох є сучасним гемостатичним засобом на основі хітозану, природного полісахариду, що ефективно зупиняє кровотечі завдяки електростатичній взаємодії його позитивно заряджених аміногруп з негативно зарядженими елементами крові, утворюючи гелеву матрицю, яка механічно закриває рану. Окрім гемостатичних властивостей, хітозан демонструє потенціал у регенерації кісткової тканини завдяки своїй біосумісності, біодеградабельності та здатності стимулювати проліферацію остеобластів, що робить його перспективним матеріалом для тканинної інженерії кістки та цінним інструментом у хірургічній практиці, особливо при лікуванні ушкоджень кісток, що супроводжуються кровотечею. З метою створення аналогу іноземного препарату, що було пріоритетним завданням в умовах війни, було створено новосинтезовані волокна та досліджено їх характеристики.

Мета: Дослідити властивості новосинтезованих волокон та впровадження препарату на фармацевтичний ринок.

Методи дослідження: В межах грантового дослідження (RECOOP Grant # 032 Покращений кровоспинний пристрій з хітозановим порошком для перев'язки бойової травми!) були розроблені та підготовлені повністю біорозкладані нановолокна хітозан/N, N, N-триметилхітозан (TMX) за допомогою електроспінінгу, використовуючи полі-, етиленгліколь як добавку. Нові біоматеріали структурно та морфологічно були описані за допомогою спектроскопії, термогравіметричного аналізу, рентгенівської дифракції та скануючої електронної мікроскопії. Також характеристики нановолокон досліджувалися *in vitro* в середовищах, що імітують ексудат рани.

Результати: «Активатор згортання крові» являє собою систему мікрогранульованих часток, які при контакті з кров'ю утворюють в'язкоподібний гідрогель, що ефективно сприяє гемостазу. Гель легко розчиняється у 0,1% розчині оцтової кислоти, що забезпечує простоту застосування в польових або позалікарняних умовах.

Висновки: Представлений «Активатор згортання крові» є інновацією на світовому рівні, однак, як і будь-який інший новітній препарат, він потребує вдосконалення. Після тривалого медичного випробування нановолокна не виявилися настільки ефективними, тож дослідження тривають...

Ключові слова: нановолокна, згортання крові, інновація.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ ЕМБРІОГЕНЕЗ СЕЧОВОГО МІХУРА ЛЮДИНИ ТА МИШІ ЛАБОРАТОРНОЇ

Владиченко К.А.

Науковий керівник: Цигикало О.В.

Кафедра гістології, цитології і ембріології

Завідувач кафедри: Цигикало О.В., д. мед. н., професор, завідувач кафедри гістології, цитології і ембріології

*Буковинський державний медичний університет,
м. Чернівці, Україна*

Актуальність: учасні тенденції порівняльної морфології людини і ссавців – дослідження, які мають на меті удосконалення підходів до лікування у клінічній практиці. В цьому аспекті вивчення морфоархітекtonіки та гістотопографії онтогенезу сечової системи людини та миші лабораторної є актуальним для розвитку симуль-танних морфологічних наукових напрямків – регенеративної медицини та тканинної інженерії.

Мета: З'ясувати закономірності та хронологію пренатального онтогенезу органів і структур нижніх сечо-вих шляхів людини та миші лабораторної.

Методи дослідження: Матеріал для проведення 3D-реконструкцій серій послідовних зрізів використано із колекції кафедри гістології, цитології та ембріології Буковинського державного медичного університету. У дослідження включено 14 серій послідовних зрізів препаратів зародків і передплідів людини віком від 4-го до 11-го тижнів внутрішньоутробного розвитку (ВУР) та 15 серій гістологічних зрізів препаратів зародків і пер-едплідів миші лабораторної. З метою стандартизації визначення періодів пренатального розвитку людини та миші лабораторної використано періодизацію за шкалою Карнегі (CS).

Результати: Під час стадії ВУР CS 11 у людини та миші лабораторної в мезодермі алантоїса візуалізують-ся первинні капіляри з еритробластиами у їх просвіті. Стадії CS 12-14 в обох видів характеризуються змінами епітелію алантоїса – він перетворюється у багатошаровий зі збільшенням щільності клітин. При 3D-рек-онструюванні синтопічна морфоархітекtonіка алантоїса на стадії CS16 ембріонів людини та миші лабораторної характеризуються його розміщенням між пупковими артеріями. На даній стадії каудальна частина алантоїса ще має сполучення із сечо-статевою пазухою. Під час стадії CS23 у зародків людини та миші лабораторної визна-чаються процеси атрофії алантоїса, з облітерацією просвіту та трансформацією в клітинний тяж, який розміщу-ється серед структур пупочного канатика. Аналіз морфометрії гістологічних препаратів сечового міхура миші лабораторної під час різних стадій розвитку виявив закономірності змін співвідношення товщини його обо-лонок. Динаміка росту сечового міхура миші лабораторної від стадії розвитку CS17 до CS23 демонструє його збільшення у 12 разів. Під час даних стадій диференціація та проліферація м'язової оболонки сечового міхура миші лабораторної характеризуються хвилеподібним процесом. Він починається з краніальної частини заклад-ки органа та спрямовується в каудальному напрямку. Співвідношення м'язового шару сечового міхура миші лабораторної до загального розміру його стінки на стадії CS17 становило 35%, а на стадії CS23 цей показник збільшувався до 70%. На стадії CS23 у м'язовій оболонці сечового міхура миші лабораторної візуалізуються організовані пучки м'язових волокон, що вказує на процес формування детрузора.

Висновки:

1. Структура сечового міхура зародків людини та миші лабораторної на стадії CS23 демонструє ознаки дефінітивного органа.
2. Тенденція диференціювання м'язової оболонки сечового міхура миші лабораторної має хвилеподібний характер: процес починається з краніальної частини та спрямовується в каудальному напрямку закладки сечового міхура.
3. Співвідношення м'язового шару сечового міхура миші лабораторної до загального розміру його стінки на стадії CS17 становило 35%, а на стадії CS23 цей показник збільшувався до 70%.
4. Проведення 3D-реконструкцій серій послідовних зрізів удосконалює вивчення гістотопографії та морфо-архітекtonіки онтогенезу органів і структур.

Ключові слова: порівняльна анатомія; порівняльна ембріологія; сечовий міхур; реконструювання; морфо-метрія; людина; миша лабораторна.

ІМУНОГІСТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АГОНІСТА PPAR γ – РЕЦЕПТОРІВ МЕЛАНІНУ НА СЛИЗОВУ ОБОЛОНКУ ТОВСТОГО КИШЕЧНИКА ПРИ ЙОГО МАЛІГНІЗАЦІЇ

Вороніна О.К., Берегова Т.В., Гарматіна С.М., Держинський М.Е.

Науковий керівник – Держинський М.Е.

Кафедра цитології, гістології та репродуктивної медицини

Завідувач кафедри – Держинський М.Е.

ІНЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка,

м. Київ, Україна

Актуальність: Малігнізація епітеліальних клітин товстого кишечника є важливою проблемою сучасної онкології. Одним із механізмів, що сприяють розвитку карциноїдів, є тривала гіпергастринемія, викликана зниженням кислотності шлунка. Вивчення можливості модифікації цього процесу через вплив на PPAR γ -рецептори природними сполуками, такими як меланін, є перспективним напрямом у профілактиці колоректального раку.

Мета: Визначити за допомогою імуногістохімічного аналізу вплив меланіну – природного агоніста PPAR γ -рецепторів – на зміни слизової оболонки товстого кишечника при експериментальній гіпергастринемії.

Методи дослідження: Дослідження проведено на трьох групах щурів-самців віком 5 місяців. Контрольна група отримувала внутрішньоочеревинно воду для ін'єкцій (0,2 мл) протягом 28 діб. Другій групі вводили омепразол (14 мг/кг) для моделювання гіпергастринемії. Третя група отримувала омепразол разом із меланіном (0,1 мг/кг). Після завершення експерименту товстий кишечник фіксували у формаліні, проводили парафінові зрізи, які забарвлювали антитілами до білка p53 (DAKO, Данія) з дофарбовуванням гематоксиліном Майєра.

Результати досліджень: У контрольній групі морфологія слизової оболонки залишалася нормальною, без експресії білка p53, що свідчить про відсутність апоптотичних або неопластичних змін. Після введення омепразолу спостерігались деструктивні зміни епітеліального шару, інфільтрація лейкоцитами, поява недиференційованих клітин, а також підвищена експресія білка p53, що є маркером клітинного стресу та може свідчити про активацію пронеїопластичних процесів. Введення меланіну на фоні омепразолу запобігало подібним патологічним змінам: структура слизової оболонки залишалась інтактною, клітинна диференціація зберігалася, експресія p53 була слабо позитивною. Отримані результати вказують на потенційну протекторну роль меланіну як природного агоніста PPAR γ у запобіганні канцерогенезу за умов гіпергастринемії.

Висновки: Меланін виявляє виражений захисний ефект у моделі гіпергастринемії, індукуючи зменшення проліферативної активності та запобігаючи онкотрансформації клітин слизової оболонки товстого кишечника. Це дає підстави вважати його потенційним кандидатом для профілактики колоректального раку.

Ключові слова: PPAR γ -рецептори, меланін, товстий кишечник, гіпергастринемія, омепразол, імуногістохімія, білок p53, малігнізація.

УЛЬТРАСТРУКТУРНІ ЗМІНИ НЕЙРО-М'ЯЗОВИХ СИНАПСІВ ЗА УМОВ КОМОРБІДНОЇ ПАТОЛОГІЇ

Габрен Силлер А.Н., Кошкін О.Є., Жураківський В.М., Жураківська О.Я.

Науковий керівник: д.мед.н., проф. Жураківська О.Я.

Кафедра анатомії людини

Завідувач кафедри: д.мед.н., проф. Попадинець О.Г.

Назва установи: Івано-Франківський національний медичний університет

м. Івано-Франківськ, Україна

Актуальність: Цукровий діабет є найбільш гострою медико-соціальною проблемою охорони здоров'я всіх країн світу внаслідок невинного росту захворювання, розвитку важких ускладнень, інвалідності та високою летальністю, особливо серед працездатного населення. Одним із ускладнень цукрового діабету є діабетична міопатія, яка зустрічається у 88% хворих. Зазвичай діабетична міопатія проявляється гострим болем та набряком при цьому у патологічний процес насамперед втягуються м'язи нижніх кінцівок. Болюча м'язова маса виявляється в 34-44 % пацієнтів, а лихоманка трапляється приблизно у 10 % хворих. При цьому найчастіше уражаються м'язи стегна 80 % та гомілки 20 %.

Мета: Зважаючи на вищевикладене метою нашої роботи було дослідити динаміку гісто-ультраструктурних змін нейром'язових синапсів (НМС) скроневого м'яза 6-міс щурів у динаміці розвитку стрептозотоцинового цукрового діабету (СЦД) за умов хронічного стресу.

Методи дослідження: Для дослідження використано шматочки скроневого м'яза 15 статевозрілих білих щурів-самців (масою тіла 180-200 г), які порівну розподілялися на 3 групи: 1 – із модельованим СЦД та стресом, 2 – із СЦД, 3 – інтактні тварини. СЦД моделювали шляхом одноразового внутрішньоочеревинного введення стрептозотину (розчиненого в 0,1 М цитратному буферному розчині з рН 4,5) із розрахунку 6 мг/100 г маси тіла. Стрес моделювали шляхом поміщення тварин в закритий пластиковий контейнер упродовж 5 годин на добу (Патент України на винахід №125623). Використали електронномікроскопічний, морфометричний та статистичний методи дослідження. Збір матеріалу проводили на 28-у добу експерименту.

Результати: У щурів 1-ї та 2-ї груп у мієлінових нервових волокнах що розташовані у перимізії скроневого м'яза відмічаються деструктивно-дистрофічні зміни. Періаксональний простір розширений, а локальні звуження заповнені безструктурними масами, в аксоплазмі зростає чисельність нейрофіламентів і зменшується число мікротрубочок. Мієлінова оболонка потовщується внаслідок розшарувань її ламел на значному протязі периметра мієлінового нервового волокна. У нейролемоцитах виявляються: каріопікноз та складчастість каріолеми, гіпоксичні ураження мітохондрій з просвітленням їхнього матриксу з дисконкомплексцією крист, поява первинних і вторинних лізосом.

НМС на даному терміні експерименту виявляють значну стійкість до патогенетичного впливу гіперглікемії у щурів 2-ї групи. В них відносно добре зберігаються всі складові компоненти. В окремих з них відмічається часткове руйнування складок засинаптичної перетинки. У субсинаптичній зоні простежується значна кількість мітохондрій з дезорганізованими та частково зруйнованими кристами.

У щурів 1-ї групи із коморбідною патологією простежуються більш виражені зміни а саме: дезінтегруються та руйнуються складки засинаптичної перетинки, в аксоплазмі виявляються дрібні вакуолі та локальні скупчення нейрофіламентів, зменшується чисельність синаптичних пухирців, простежується локальні розширення синаптичної щільності, місцями спостерігається вrostання в неї відростків нейролемоцитів. У аксоплазмі біля засинаптичної перетинки зменшується чисельність мітохондрій, які зазнають деструктивних змін від дисконкомплексції їхніх крист до повного руйнування внутрішньої мембрани з утворенням вакуоль. З одного боку це вказує на порушення окислювального метаболізму при СЦД за умов хронічного стресу (деструктивними змінами у мітохондріях), а з іншого – показує затримку аксонного транспорту (локальні скупчення нейрофіламентів в аксоплазмі та зменшення кількості нейромедіатора).

За даними морфометричного аналізу виявляються наступні зміни у НМС скроневого м'яза 1-ї та 2-ї групи щурів порівняно з показниками 3-ї групи: площа НМС зменшується на 28,2 % та 26,1 % (у всіх випадках $p < 0,05$); площа складок засинаптичної перетинки зменшується на 41,4 % ($p < 0,05$) та 23,7 % ($p < 0,05$), а їх кількість на 24,5 % ($p < 0,05$) та 11,2 % ($p > 0,05$), що призводить до збільшення відстані між ними у 1,9 раза ($p < 0,05$) та 1,1 раза ($p > 0,05$); кількість синаптичних пухирців зменшується на 23,1 % ($p < 0,05$) та 10,2 % ($p > 0,05$).

Висновки: Як показали наші дослідження, реакція НМС при СЦД проявляється у всіх структурних компонентах і має виражену динаміку в залежності від групи спостереження та супутнього впливу. У щурів 1-ї групи СЦД на 28-у добу призводить до сегментарної демієлінізації мієлінових нервових волокон при відносному збереженні НМС. Хронічний іммобілізаційний стрес у поєднанні із СЦД у щурів 2-ї групи призводить до розвитку діабетичної периферійної нейропатії, аксонопатії та порушення ультраструктури НМС скроневого м'яза на 28-у добу експерименту.

Ключові слова: цукровий діабет, скроневий м'яз, нейром'язове з'єднання, хронічний стрес, коморбідна патологія.

МЕХАНІЗМ УТВОРЕННЯ ТА ПРОФІЛАКТИКА ТРАВМАТИЧНИХ НЕВРОМ У МІСЦЯХ АМПУТАЦІЇ

Говорущенко О.О., Гненна В.О.

Наукові керівники: Король А.П., кандидат медичних наук, доцент

Гненна В.О., кандидат медичних наук, доцент

Кафедра гістології

Завідувач кафедри: Король А.П., кандидат медичних наук, доцент

Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова

м. Вінниця, Україна

Актуальність: Наразі в Україні більше ста тисяч людей мають ампутації через війну. У 60-80% людей після ампутації виникає фантомний біль. Фантомний біль залишається недостатньо дослідженим клінічним явищем, що привертає значну увагу через свою складну патофізіологію. Основним чинником його виникнення вважається неврома – патологічне розростання нервової тканини в ділянці перерізаного нерва після ампутації. Травматичні неврони є ускладненням, яке може виникнути після ампутації. Такі утворення здатні генерувати спонтанну електричну активність, що спричиняє або посилює фантомний біль. Хоча формування неврони після ампутації є природною реакцією організму, її гіперчутливість до механічних чи хімічних стимулів та компресії призводить до клінічно значущих ускладнень. У зв'язку з цим, однією з ключових задач сучасної медицини є вивчення механізмів формування невром та профілактика і лікування фантомного болю в пацієнтів після ампутації.

Мета: встановлення механізму утворення посттравматичних невром та удосконалення методів профілактики і лікування фантомного болю в пацієнтів після ампутації.

Методи дослідження: у дослідженні застосовано комплекс методів, що охоплюють емпіричний і теоретичний рівні пізнання (аналіз і синтез, індукція та дедукція тощо).

Результати: Посттравматичні неврони – це доброякісні пухлинні утворення сполучної тканини, шванівських клітин і регенованих аксонів, які розвиваються після усічення як шкірних нервів, так і великих нервових стовбурів, що призводить до утворення скупчення неорганізованих волокон аксона та росту нервової тканини. Нерви, що залишилися в куксі, розростаються, утворюючи неврони, які генерують імпульси.

Основною патофізіологією формування травматичної неврони широко вважається пошкодження периневрію та нервових волокон і їх дезорганізація. Іншим критичним аспектом травматичної неврони вважається нейрозапалення. Коли аксони досягають зовнішнього периневрального простору, де є пошкодження тканин, може виникнути запалення. Сполуки, що виділяються в результаті запалення, можуть призвести до утворення неврони. Пошкоджені нервові волокна нерегульовано регенерують, порушуючи лінійну організацію, що призводить до неорганізованого росту. Посттравматичні неврони генерують та передають сигнали, які центральна нервова система інтерпретує як біль.

Через 2-6 місяців після травми гістологічно посттравматичні неврони виглядають як скупчення аксонів, клітин Шванна, ендоневрію та периневрію, оточені щільною фіброзною стромою. Міофібробласти формують рубець. В більш тривалий термін формування посттравматичних невром відкладається більше колагену, а кіль-

кість міофібробластів зменшується. Поблизу розрізаних нервових волокон у рубцевій тканині виявляються шванівські клітини та міофібробласти, дезорганізовані пучки аксонів, оточені периневрієм на різних стадіях дозрівання. Існує також відносно високий вміст глікозаміногліканів.

Рання діагностика та лікування пошкодження нерва мають вирішальне значення для покращення результатів. Рентгенологічно неврони важко відрізнити від пухлин оболонки нерва через їхню схожість і через те, що обидві пухлини виявляються при внутрішньовенному контрастуванні. Проте ретельний аналіз анамнезу пацієнта та гістопатологічний аналіз дозволяє відрізнити неврони від інших пухлин периферичних нервів, таких як шванноми, незважаючи на їх схожу симптоматичну клінічну картину. Їх також слід ретельно диференціювати від феномена фантомних кінцівок у пацієнтів з ампутацією кінцівок. Для виявлення нервового ураження проводять електроміографічні дослідження. Електроміографічні дослідження дозволяють визначити тільки ступінь та рівень порушення проведення нервовим стовбуром. Для визначення місця та характеру пошкодження нерва використовують ультразвукове дослідження (УЗД) і магнітно-резонансну томографію (МРТ). УЗД можна використовувати для оцінки безперервності нерва та подальшого обстеження після лікування. МРТ дозволяє краще візуалізувати периферичні нерви.

Пацієнти з травматичними невромами часто мають знижену якість життя через функціональні порушення, хронічний больовий синдром, який триває від тижнів до років, і проблеми з психічним здоров'ям. У зв'язку з відсутністю єдиного підходу до ефективного лікування травматичних невром, ключовим напрямом залишається їх профілактика, що є особливо важливою з огляду на значний вплив цього стану на якість життя пацієнтів.

Існує низка хірургічних методик, що демонструють відносну ефективність у профілактиці утворення невром після травми. Зокрема, нейрорафія знижує ризик формування невром з 7,8% до менш як 1%. Основними хірургічними принципами є: уникнення натягу при з'єднанні, забезпечення точного вирівнювання нервових волокон та використання мікроскопічного контролю. У разі дефіциту нервової тканини, менш значущий чутливий нерв може бути використаний як донор для трансплантата. У випадках, коли пряме з'єднання неможливе (при ампутації), застосовується техніка цілеспрямованої м'язової реіннервації – пришивання нерва до м'язової тканини з метою зниження ризику утворення невром. Деякі методи нейректомії асоціюються з підвищеним ризиком формування невром. Натомість техніки, як-от електрокоагуляція або кріоневроліз, показали нижчий рівень ускладнень у порівнянні з лігуванням, усіканням ножицями або СО₂-лазерною трансекцією. Також встановлено, що напрямок перерізу нерва впливає на ризик утворення невром: косе перетинання знижує цей ризик порівняно з прямим (перпендикулярним).

Для полегшення симптомів травматичних невром у деяких випадках застосовуються консервативні методи. До короточасних заходів належать прикладання льоду, підняття кінцівки та відпочинок. Фармакотерапія включає нестероїдні протизапальні препарати (НПЗП), місцеві анестетики, мазі чи ін'єкції, внутрішньо-вогнищеве введення стероїдів, фенолу або зневодненого спирту. На жаль, больові симптоми часто стійкі до більшості фармакологічних анальгетичних методів, причому від 60% до 70% пацієнтів не реагують на методи симптоматичного знеболення.

У разі неефективності консервативного підходу вдаються до хірургічного лікування, найчастіше – нейректомії з дорсального доступу, яка передбачає резекцію ураженого нерва під натягом. Ця процедура має високий рівень успішності від 70% до 85%. Ускладненнями хірургічного втручання є інфекція, кровотеча, рубцювання та ризики, пов'язані з анестезією. Проте неврома – це болісний стан, який часто настільки важкий, що пацієнтам доводиться переносити хірургічне втручання.

Висновки: Досліджено механізм формування травматичних невром. Проаналізовано гістологію та патологію формування травматичної невром. Визначено підходи до ефективної діагностики, профілактики та лікування травматичних невром.

Ключові слова: неврома, травматична неврома, нерв, ампутація, фантомний біль.

ГІПОПЕРФУЗІЯ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ПРИЗВОДИТЬ ДО ЗМЕНШЕННЯ АКТИВНОСТІ КЛІТИН ЛЕЙДИГА

Грабовий О.М., Уваєв Б.С., Яременко Л.М.

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О.М., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Нормальний гормональний профіль є необхідною умовою нормального морфофункційного стану нервової системи. Це стосується як безпосередньо нервової тканини, та її судин та пов'язаного мезенхімального компоненту. На сьогодні добре відомий нейропротекторний ефект естрогенів. Також продемонстровано, що гіпоандрогенія підвищує ризик судинних уражень головного мозку, а також веде до низки негативних/патологічних змін у нервовій системі. З іншого боку, ураження головного мозку, в більшості випадків, супроводжується пригніченням гіпоталамо-гіпофізарних тиреоїдної/надниркової/гонадної дуг. Наслідком цього є зниження продукції периферійними елементами цих дуг відповідних гормонів. У свою чергу зменшення рівня тиреоїдних гормонів, кортикостероїдів, тестостерону/естрогенів призведе до зниження функціональних можливостей нервової системи, і у тому числі її відновлювально-компенсаторних потенцій.

Мета дослідження: оцінити стан клітин Лейдіга сім'яників щурів за умов гіпоперфузії мозку.

Методи дослідження: Щурам самцям лінії Вістар моделювали гіпоперфузію мозку шляхом послідовного перев'язування загальних сонних артерій з інтервалом у 14 днів. Сім'яники гістологічно досліджувалися через 28, 43 і 56 діб після виконання перев'язування другої сонної артерії (поперечні зрізи у середній частині). У якості контролю використані тварини, яким була виконана псевдооперація (доступ до сонних артерій, їх мобілізація, ушивання рани), а в якості початкової точки відліку використані інтактні тварини.

Результати: Проведені спостереження показали, що у інтактних щурів інтерстицій представлений переважно трикутними острівцями між звивистими сім'яними каналцями. Іноді між прилеглими стінками каналців виявляються окремі фібробластоподібні або неправильної форми клітини. В інтерстиційних острівцях присутні кровоносні судини. Також тут виявляються клітини фібробластичного/мезенхімального вигляду та клітини Лейдіга. Останні являють відносно великі неправильної форми клітини з округлим ядром і оксифільною цитоплазмою.

У тварин, які зазнали псевдооперації візуально стан інтерстицію сім'яників практично не змінювався. Можна було припустити деяке зменшення кількості активних клітин Лейдіга та їх розмірів.

У щурів яким робилася двостороннє перев'язування сонних артерій спостерігалось поступове зменшення розмірів інтерстиційних острівців. При цьому явно відбувалося зменшення кількості активних клітин Лейдіга. Зазвичай вони мали менші розміри, ніж у інтактних тварин. Разом з тим у складі інтерстиційних острівців дещо зростала кількість клітин фібробластичного/мезенхімального типу. Це дозволяє припустити, що частина клітин Лейдіга знизила/призупинила свою секреторну активність.

Висновки: Гіпоперфузія головного мозку в щурів призводить до зниження ендокринної функції чоловічих гонад. Останнє може позначатися не тільки на зниженні сексуальної функції, а й знижувати компенсаційно-приспосувальні реакції при ушкодженнях головного мозку.

Ключові слова: головний мозок, гіпоперфузія, кровопостачання мозку, сім'яники, клітини Лейдіга.

ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТИКИ МОРФОЛОГІЧНОЇ СТРУКТУРИ РОГІВКИ ПРИ ПАТОЛОГІЇ

Гребень Н.К.

Кафедра офтальмології

Завідувач кафедри: професор Жабоедов Д.Г.

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Зміни в структурі рогівки призводять до порушення прозорості рогівки, що викликає значне зниження або втрату зору. Крім цілісності структури, важлива роль належить іннервації рогівки та її відновленню. Рогівка найбільш іннервована структура, нерви впливають на регуляцію цілісності шарів рогівки, проліферацію, заживлення ран. Крім чутливої іннервації, рогівка має вегетативну, що забезпечує трофічну функцію.

Конфокальна мікроскопія (КМ) як метод діагностики дозволяє неінвазивно візуалізувати гістологічну структуру рогівки, ділянки лімба та кон'юнктиви, нервові волокна, оцінити їх стан після травми, запалення рогівки, визначити щільність нервових волокон, пошарову структуру. Оцінка дентричних клітин другого типу (клітин Лангерганса), які мають функцію іммунокомпетентних клітин, стимулюють секрецію інтерлейкінів, визначають клітинний імунітет.

Мета: вивчення структурних змін рогівки при хронічних дистрофічних її захворюваннях шляхом аналізу результатів КМ рогівки.

Методи дослідження: Проведено обстеження 20 хворих (20 очей) на хронічні дистрофічні захворювання рогівки (ХДЗР), внаслідок розвитку ускладнень, наслідків (помутніння рогівки, фіброз рогівки, розвиток неоваскуляризації, вторинна дистрофія тощо.) Усім пацієнтам проводилось стандартне офтальмологічне обстеження: візометрія, периметрія, тонометрія, біомікроскопія, офтальмоскопія, оптична когерентна томографія, кераторефрактометрія, а також конфокальна мікроскопія.

Результати: При проведенні дослідження визначили загальні характерні симптоми хворих на ХДЗР: збіднення нервових волокон суббазального нервового сплетення, стоншення та зміна конфігурації в 96,2% випадків (19 очей); в стромі не ідентифікувалися кератоцити через щільний фіброзний процес (рубцеві зміни, внаслідок перенесеного запального захворювання) в 90% випадків (18 очей). Визначалися скупчення дентритних клітин (запальних клітин Лангерганса) – 80% (16 очей). Ендотеліоцити не змінені 85% (17 очей)

Візуалізація гіпо та гіперрефлексивних вогнищ дифузного характеру в 21% випадків (4 ока), візуалізація слабо відозмінених, зливних кератоцитів 25 % (5 очей).

У пацієнтів з помутнінням рогівки та неоваскуляризацією (післяопераційний стан, післяпікова дегенерація рогівки) визначали поодинокі мікроаневризми 15% (3 ока), відсутність нервових волокон суббазального нервового сплетення 10% (2 ока),

Висновки: Вивчення можливостей відновлення структури рогівки залишається актуальним і доповнюється новими фактам, а КМ має діагностичну цінність для визначення структурної організації рогівки, її змін, а також для оцінки ефективності лікування.

Візуалізація дентритних клітин, зміна щільності кератоцитів, зливні кератоцити, відсутність кератоцитів в стромі свідчать про рубцеві зміни. Фіброзний процес, що розвинулись внаслідок запалення.

Збіднення нервових волокон суббазального нервового сплетення, стоншення та зміна конфігурації, відсутність їх демонструють процес реіннервації в рогівці та особливості пошкодження нервових волокон.

Ключові слова: рогівка, конфокальна мікроскопія.

СТРУКТУРНІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗМІНИ КЛІТИН ГІПОКАМПУ ПРИ ГЕМОРАГІЧНОМУ ІНСУЛЬТІ У МИШЕЙ ЛІНІЇ Balb/c

Гуменюк А.В.

Науковий керівник: † Чайковський Ю. Б., член-кореспондент НАМН України,
доктор медичних наук, професор

Кафедра фізіології

Завідувач кафедри: Карвацький І. М., кандидат медичних наук, доцент

НМУ імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Геморагічний інсульт досі залишається тяжким захворюванням головного мозку з високою летальністю. За даними статистики від 50 до 60% пацієнтів з геморагічним інсультом помирає впродовж першого місяця, а 70% пацієнтів, що вижили потребують довготривалої реабілітації. Крім того спостерігається зростання захворюваності серед населення. За оцінками МОЗ щороку в Україні реєструється до 100–120 тис. інсультів, з них близько 12–15 тис. – геморагічні. За останні десять років спостерігається зростання випадків геморагічного інсульту у людей більш молодшого віку – 35–45 років через вплив хронічного стресу, шкідливих звичок, ожиріння. Вивчення питання гістологічних та ультраструктурних змін структур головного мозку при геморагічному інсульті дозволить більш глибоко зрозуміти причини виникнення гострих порушень мозкового кровообігу та механізми їх розвитку, що дозволить більш ефективно попередити виникнення інсультів та провести правильну фармакокорекцію.

Мета: Дослідити вплив локальної внутрішньомозкової гематоми на структурно-функціональні зміни гіпокампу у мишей лінії Balb/c.

Методи дослідження: В експерименті у мишей лінії Balb/c була відтворена модель локального геморагічного інсульту через введення у внутрішню капсулу мозку близько 0,2 мл власної крові. Для дослідження структурних змін гіпокампу було застосовано метод світлової мікроскопії. Для дослідження змін клітин гіпокампу на ультраструктурному рівні використали метод трансмісійної електронної мікроскопії. Проліферацію астроцитів було виявлено за допомогою імуногістохімічного дослідження шляхом застосування специфічних антитіл до GFAP. Метод морфометрії було застосовано для того, щоб кількісно оцінити структурні порушення клітин головного мозку.

Результати: Було виявлено некротичні зміни та дистрофія нейронів здебільше у пірамідному шарі гіпокампу. У нервових волокнах, що формують провідні шляхи багатоморфного та молекулярного шарів, спостерігалися набряк та атрофія. У клітинах на ультраструктурному рівні було відмічено набряк та руйнування органел, таких як мітохондрії, ендоплазматична сітка, виявлено конденсацію хроматину. Пошкодження мембрани ядра та плазмалемі нервових клітин було підтвердженням некрозу та дистрофії. Зазнали порушення місцеві мікросудини: здебільше звужені, пошкоджена базальна мембрана, ендотеліоцити з редукцією органел та конденсованою цитоплазмою. У місця ураження було виявлено міграцію астроцитів та мікрогліоцитів. Через 2 тижні після моделювання геморагічного інсульту астроцити збільшуються у розмірах, з'являється більша кількість відростків, що є ознакою астроцитарного гліозу. Виявилось, що мікрогліоцити перетворюються на фагоцити, які звільняють уражені ділянки від продуктів розпаду клітин, а це покращує відновлення тканин.

Висновки: Геморагічний інсульт викликає дегенеративні зміни в усіх структурах гіпокампу мишей лінії Balb/c. У перші два тижні відбуваються реактивні зміни з боку гліальних клітин, що грають провідну роль у запуску та вдалому завершенні процесів відновлення.

Ключові слова: Геморагічний інсульт, гіпокамп, миші лінії Balb/c, реактивний гліоз, імуногістохімічне дослідження, трансмісійна електронна мікроскопія.

МІЖ МОТИВАЦІЄЮ ТА ВИГОРАННЯМ: ВИКЛАДАЧ У СИСТЕМІ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ

Демидчук А.С., Шамало С.М., Невмержицька Н.М., Чухрай С.М.

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О. М., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Система сучасної медичної освіти в Україні зазнає значних змін. Під впливом медичної реформи, адаптації до європейських стандартів, цифровізації навчального процесу, воєнного стану на викладачів медичних вузів покладена велика відповідальність – не лише давати знання, а й готувати майбутніх спеціалістів, здатних працювати в умовах невизначеності та стресу.

Але водночас викладачі також відчують постійний тиск з боку адміністративної системи та суспільства. Вони змушені поєднувати викладацьку, наукову, організаційну та клінічну діяльність. Це може призвести до високого навантаження, яке за відсутності підтримки може спричинити емоційне виснаження та вигорання.

Особливо гостро вигорання постало під час пандемії коронавірусу, коли медичний університети працювали у напрузі, потім під час повномасштабного російського вторгнення, коли багато хто був змушений працювати в евакуації, дистанційно або під обстрілами. Війна принесла нові випробування: психологічну та емоційну нестабільність, втрату житла, близьких та роботи, що серйозно вплинуло на мотивацію до професійної діяльності.

У цьому контексті втрата мотивації, зниження емоційних ресурсів і вигорання не є рідкістю, і це груповий феномен, який потребує комплексного вивчення та вирішення. Це стосується не лише збереження талантів у сфері медичної освіти, а й якості підготовки майбутніх лікарів, від якої безпосередньо залежить здоров'я людей.

Тому мотивація та емоційне здоров'я викладачів медичних закладів є не лише внутрішніми проблемами навчальних закладів, а й стратегічними питаннями національного рівня, що потребують уваги керівників національної політики, освіти та медицини.

Мета: Метою даного дослідження було вивчити рівень професійної мотивації та професійного вигорання викладачів вищих медичних навчальних закладів України та виявити основні чинники, що впливають на ці процеси, з метою розробки рекомендацій щодо запобігання вигоранню та підтримки стійкості мотивації викладачів у сучасних соціально-економічних умовах.

Результати: В ході вивчення з'ясовано, що чимала частина викладачів медичних вишів показує середній або великий рівень професійного вигорання, що виражається у вигляді емоційного виснаження та спаду мотивації до викладання. Головними виявлено: надмірне навантаження, адміністративний тиск та вплив воєнного стану. Разом з тим з'ясовано, що внутрішня мотивація (покликання, бажання навчати, науковий інтерес) лишається могутнім ресурсом для утримання професійної активності. Було окреслено потребу в системних підходах до профілактики вигорання, включаючи психологічну підтримку та фаховий розвиток.

Висновки: Високий емоційний та професійний стрес є одним із основних факторів вигорання серед викладачів медичних навчальних закладів, що підтверджує необхідність систематичної підтримки з боку адміністрації та державних установ.

Мотивація педагогічних працівників багатофакторна, поєднує в собі внутрішні чинники (професія, бажання давати знання, наукова допитливість) і зовнішні фактори (матеріальне заохочення, соціальний статус, стабільність). Відсутність зовнішньої стимуляції підвищує ризик емоційного вигорання.

Найпоширенішими проявами вигорання викладача є емоційне виснаження, зниження задоволеності роботою, апатія та психосоматичні симптоми. Від цього безпосередньо залежить якість навчально-виховного процесу та загальний психоемоційний клімат колективу.

Воєнний стан, дистанційне навчання та невизначеність ще більше загострили проблему, зробивши психоемоційну стабільність викладачів крихкою, особливо в районах поблизу зон бойових дій.

Ефективними стратегіями профілактики вигорання є впровадження програм психоемоційної підтримки, налагодження системи професійного наставництва, надання можливостей для самореалізації та підвищення кваліфікації, створення позитивного корпоративного середовища.

Ключові слова: професійне вигорання, мотивація викладача, медична освіта, психоемоційний стан, профілактика вигорання.

ПРОТЕОЛІТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СЕРЦЯ ЩУРІВ ЗА МОДЕЛЮВАННЯ ГІПЕРГОМОЦИСТЕЇНЕМІЇ

*Дзевульська І.В., Камінський Р.Ф., Гайдай О.С., Ігнатищев М.Р., Дружиніна К.П.,
Ібрагімова І.В.¹, Моторна Н. В.²*

¹ *Кафедра описової та клінічної анатомії*

Завідувач кафедри: д.м.н., професор Дзевульська І.В.

² *Кафедра фізіології*

Завідувач кафедри: Карвацький І. М., кандидат медичних наук, доцент

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Підвищений рівень гомоцистеїну визнаний незалежним фактором ризику розвитку серцево-судинних захворювань. Висока концентрація гомоцистеїну в сироватці крові корелює з підвищеним ризиком інфаркту міокарда та виникненням тромботичних ускладнень. Одним із механізмів патогенезу є активація протеолітичних ферментів у серцевому м'язі, що сприяє прогресуванню кардіопатій.

Мета: Оцінити розподіл протеолітичної активності та цитокіновий профіль у гомогенаті серця щурів за умов моделювання гіпергомоцистеїнемії.

Методи дослідження: Модель хронічної гіпергомоцистеїнемії створювали шляхом щоденного введення D,L-тіалактон-гомоцистеїну-гідрохлориду у дозі 200 мг/кг маси тіла внутрішньошлунково у 1% розчині крохмалю протягом 8 тижнів. Дослідження проводили на 100 білих безпородних щурах, розподілених на три вікові групи: юні (1–2 місяці), дорослі (6–12 місяців), старі (24–26 місяців). Визначення рівня цитокінів у гомогенатах серця проводилось методом імуноферментного аналізу у 96-лункових планшетах за стандартною методикою.

Результати: Установлено підвищення загальної протеолітичної активності в гомогенаті серця щурів, яке було найбільш вираженим у групі старих тварин з гіпергомоцистеїнемією – на 27% вище, ніж у дорослих. Ці результати свідчать про вплив гомоцистеїну на процеси компенсації в міокарді щурів та потенційну активацію протеолізу як механізму адаптації або пошкодження.

Ключові слова: гомоцистеїн, гомогенат серця, щури, протеолітична активність, цитокіни.

ПРОФЕСОР І. І. БОБРИК – ОРГАНІЗАТОР НАУКИ, ПЕДАГОГ, НАСТАВНИК (до 100-річчя від дня народження)

Дзевульська І. В., Маліков О. В.

Кафедра описової та клінічної анатомії

Завідувачка кафедри професор Дзевульська І. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Видатний анатом, педагог, завідувач кафедри анатомії людини, професор Бобрик Іван Іванович займає особливе місце серед морфологів-науковців України, які зробили вагомий внесок у розвиток української морфології.

Мета: Згадати заслуги одного з корифеїв київської школи анатомів професора Бобрика Івана Івановича, який був взірцем самовідданості і творчості у вихованні молодих спеціалістів – лікарів і наукових працівників.

Результати: Видатний анатом професор Бобрик Іван Іванович створив оригінальну наукову школу морфологів, яка вивчає особливості мікроциркуляторного русла різних органів людини у процесі онтогенезу, давши

путівку у життя величезній когорті молодих та перспективних докторів та кандидатів наук. Ім'я Івана Івановича завжди асоціюється з новим етапом у розвитку Київської анатомічної школи – етапом переходу від рутинних анатомічних методів дослідження до сучасних перспективних методів структурного аналізу, з виходом наукової продукції кафедри на рівень світових інновацій.

На початку своєї дослідницької діяльності професором Бобриком в динаміці було прослідковано процес регенерації судин та васкуляризації анастомозів в порівняльному аналізі після операцій на шлунку, тонкій та товстій кишці в експерименті, а також на клінічному матеріалі. У своїй кандидатській дисертації та наступних публікаціях ним було розроблено теоретичні та практичні питання анатомії, що стояли на той час перед клінічною медициною. Логічним завершенням цієї праці у даному напрямку був успішний захист докторської дисертації, де було представлено матеріал по іннервації органів верхнього поверху черевної порожнини в нормі, проведено аналіз та виявлено закономірності змін в іннервації цих органів після резекції шлунка на різних рівнях.

Високий авторитет І.І. Бобрика є безперечним у сучасній анатомії. В його особі вдало поєднувалися якості вченого-дослідника, вихователя молоді і талановитого організатора. Завідувач кафедри, якою керували в свій час такі видатні вчені як М.А. Тихомиров, В.О. Бец, Ф.А. Стефаніс, М.С. Спіров, Іван Іванович Бобрик не тільки успадкував їх ідеї, а й очолив їх подальший значний розвиток, розширюючи та поглиблюючи кафедральну наукову тематику, впроваджуючи сучасні методи дослідження. Широке застосування методів трансмісійної та сканувальної електронної мікроскопії для вивчення пренатального морфогенезу мікросудин функціонально різних органів людини створило передумови для розвитку нового на той час напрямку у вітчизняній ангіології.

За часів керування кафедрою професором Бобриком накопичено значну інформацію про розвиток кровоносної і лімфатичної систем та створено потужну наукову школу: під його керівництвом було підготовлено 17 докторів і 20 кандидатів медичних наук. Завдяки невтомній праці вченого в українській морфології з'явився новий науковий напрямок, а ангіогенез набув значення проблеми, що інтенсивно вивчається й сьогодні.

Іван Іванович був людиною широкої ерудиції, з величезним досвідом організатора, талантом вченого та педагога, чуйним та доброзичливим, але водночас – висококваліфікованим і принциповим.

Висновок: Професор Бобрик І.І. – незабутнє ім'я у вітчизняній морфології. Він був вченим з великої літери, висококваліфікованим спеціалістом і потужним організатором науки. Добра та світла пам'ять про Івана Івановича Бобрика живе в серцях його учнів та колег.

Ключові слова: Бобрик І.І., морфологія.

ПРОБЛЕМНО-ПОШУКОВИЙ ПІДХІД ПРИ ВИКЛАДАННІ ГІСТОЛОГІЇ

Димар Н.М., Яременко Л.М., Шамало С.М., Чухрай С.М., Демидчук А.С.

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: д.мед.н. проф. Грабовий О.М.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,

м. Київ, Україна

Вступ: У сучасних вищих медичних навчальних закладах України особливої цікавості науково-педагогічних працівників заслуговує питання підвищення мотивації студентів до навчання під час опанування базових медико-біологічних дисциплін, розвиток у них критичного мислення при оволодінні новими професійними навичками майбутнього фахівця медичного профілю. Засоби підвищення якості освітнього процесу при викладанні таких дисциплін як «Гістологія, цитологія та ембріологія» у медичних університетах заслуговують особливої уваги та не втрачають своєї актуальності, оскільки формування особистісних та професійних якостей майбутнього медичного фахівця починається уже з перших років навчання.

Мета: Розглянути сучасні тенденції навчання морфологічних дисциплін із застосуванням методів та засобів підвищення мотивації студентів до навчання та розвитку критичного мислення для покращення результатів навчальної діяльності студентів.

Методи дослідження: аналіз наукової літератури, порівняння, класифікація, індукція.

Результати: Розвиток особистісного потенціалу студентів вищих медичних навчальних закладів цікавить багатьох науково-педагогічних працівників, що спонукає до розробки та впровадження методів підвищення мотивації до саморозвитку та самоосвіти під час опанування здобувачами медичної спеціальності. Освітньо-професійна програма підготовки фахівців медичного профілю включає перелік не лише фахових компетентностей майбутнього лікаря, але і особистісних характеристик, формування яких допомагає приймати нестандартні, проте правильні, рішення під час професійної діяльності, творчо та критично мислити у різноманітних ситуаціях.

Більшість дослідників вказують, що найбільш ефективним способом розвитку критичного мислення студентів є застосування проблемно-пошукового підходу у викладанні базових дисциплін, починаючи з перших років навчання студентів медичних спеціальностей. Технологія проблемно-орієнтованого навчання (Problem-Based Learning), як зазначають дослідники, є кращою альтернативою класичного, так званого репродуктивного навчання, що акцентує увагу на лекційному матеріалі та його відтворенні здобувачами освіти.

Застосування проблемно-пошукових методів навчання вимагає від викладача створення проблемних запитань, ситуаційних задач інтеграційного характеру та клінічного спрямування, що потребують їх активного аналізу та формування висновків, що сприяє до самостійного особистісного росту студентів та до прогресу у засвоєнні нових знань, умінь та навиків із дисципліни.

Цілями проблемно-орієнтованого навчання при викладанні «Гістології, цитології та ембріології» студентам медичних факультетів є наступні:

- 1) структурування теоретичних знань із дисципліни;
- 2) виявлення клінічного контексту при вивченні кожної конкретної теми із гістології;
- 3) формування клінічного мислення студентів;
- 4) формування навичок самостійного навчання;
- 5) підвищення внутрішньої мотивації до опанування дисципліни викладанні «Гістології, цитології та ембріології».

Позитивними аспектами проблемно-орієнтованого навчання є перш за все те, що отримані у відповідному контексті знання запам'ятовуються краще, протягом навчання відбувається поглиблення знань із кожної теми, «попередні приклади» полегшують розпізнавання шаблонів при подальшому вивченні клінічних дисциплін. Таким чином застосування технології проблемно-орієнтованого навчання активізує попередньо отримані знання, полегшує обробку нової інформації та сприяє інтеграції гістології із іншими дисциплінами (як базовими, так і спеціальними).

Застосування технології проблемно-орієнтованого навчання передбачає аналіз студентами ситуації самостійно, а викладач виступає у ролі фасилітатора та лише спрямовує хід думок у правильному руслі. Студенти навчаються робити висновки, обґрунтовувати свою точку зору, приймати обґрунтовані рішення, навчаються дискутувати, застосовуючи для аргументації самостійно вивчений теоретичний матеріал. Проблемно-орієнтоване навчання потребує додаткової розробки набору навчально-методичних кейсів для організації практичних занять та позааудиторної самостійної підготовки студентів до них, що дозволить швидко та успішно підготуватись студентам до занять та підсумкового контролю.

Висновки: Впровадження технології проблемно-орієнтованого навчання із застосуванням навчально-методичних кейсів при викладанні гістології сприяє розвитку клінічного мислення, дозволяє об'єктивно оцінити розуміння студентами зв'язку між теоретичним матеріалом та діями у практиці, вміння робити аналіз, узагальнення та прогнозування розвитку ситуації у майбутній практичній діяльності. Дана методологія дозволяє формувати навички самонавчання, самоорганізації, підвищити рівень критичного мислення студентів, а також мотивацію до поглиблення знань та професійних умінь майбутнього лікаря.

Ключові слова: вища медична освіта, навчання гістології, проблемно-пошуковий підхід у навчанні, технологія проблемного навчання, критичне мислення, студенти-медики.

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕЗЕНХІМАЛЬНИХ СТОВБУРОВИХ КЛІТИН ДЛЯ КОРЕКЦІЇ УРАЖЕННЯ ПЕЧІНКИ ЩУРІВ НА РІЗНИХ СТАДІЯХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ГОСТРОГО РЕСПІРАТОРНОГО ДИСТРЕС-СИНДРОМУ

Довгалюк А.І., Редько О.С., Довбуш А.В., Тупол Л.Д., Кульбіцька В.В.

Науковий керівник: д-р. біол. наук, професор Небесна З.М.

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: д-р. біол. наук, професор Небесна З.М.

*Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України
м. Тернопіль, Україна*

Актуальність: Гострий респіраторний дистрес-синдром (ГРДС) викликає системне запалення та ураження різних органів, включаючи печінку. Через високу васкуляризацію печінка особливо чутлива до гіпоксії та впливу прозапальних цитокінів, що сприяє загибелі гепатоцитів та розвитку фіброзу. Відомо, що мезенхімальні стовбурові клітини (МСК) володіють регенеративним, протизапальним та імуномодуючим потенціалом, що робить їх перспективним терапевтичним засобом для лікування уражень печінки при ГРДС.

Мета: Порівняти ефективність клітинної терапії для відновлення печінки у щурів із змодельованим ГРДС при більш ранньому (на підгострій стадії розвитку патології) та пізньому (на стадії фіброзу) введенні МСК.

Методи дослідження: Дослідження проведено на 32 статевозрілих самцях щурів лінії Wistar (200–220 г), розподілених на 4 групи по 8 тварин: (1) контроль (інтактні тварини), (2) 28 днів ГРДС (без корекції), (3) ГРДС + рання корекція за допомогою МСК (14 днів ГРДС + 14 днів МСК) та (4) ГРДС + пізнє введення МСК (21 день ГРДС + 7 днів МСК). ГРДС моделювали інгаляторно за допомогою ліпополісахариду (ЛПС) (5 мг/кг). МСК пуповини людини вводили внутрішньоочеревно (1 млн/кг). Для аналізу терапевтичної ефективності стовбурових клітин проведені гістологічні, електронномікроскопічні дослідження, імуногістохімічний аналіз тканин печінки на виявлення маркера фіброзу TGF- β 1 та різних субпопуляцій макрофагів, а також біохімічне дослідження крові щурів.

Результати: В інтактних тварин не виявлено видових особливостей мікроскопічної будови печінки. Гістологічний аналіз органу на 28-й день ГРДС без корекції виявив значну вакуолізацію гепатоцитів, що вказувала на гідропічну дегенерацію; розвиток ДВЗ-синдрому, некроз клітин паренхіми, порушення часточкової архітектури та ознаки фіброзу. У групі 14 днів ГРДС + 14 днів МСК структура часточок виявилася збереженою, гепатоцити були без ознак вакуолізації, зникали прояви ДВЗ-синдрому та некротичні клітини. У групі 21 день ГРДС + 7 днів МСК відзначено легку лейкоцитарну інфільтрацію портальних трактів та поодинокі гідропічно дегенеровані гепатоцити, подекуди спостерігалися ознаки внутрішньосудинної коагуляції. Електронномікроскопічний аналіз показав, що через місяць після моделювання ГРДС гепатоцити щурів були збіднені на мітохондрії з порушеною структурою крист та мали численні ознаки мітофагії. У просторі Діссе спостерігалися відкладення колагену. Корекція МСК, проведена на 14 день експерименту, сприяла кращому відновленню мітохондрій, зменшенню набряку гепатоцитів та зниженню частоти фібротичних змін ніж трансплантація МСК на 21 день розвитку ГРДС. Імуногістохімічне дослідження продемонструвало, що рівень TGF- β 1 у групі 14 днів ГРДС + 14 днів МСК знизився в 1,8 раза ($p < 0,001$), а у групі 21 день ГРДС + 7 днів МСК – у 1,2 раза ($p < 0,05$) порівняно з групою 28 днів ГРДС без корекції. Площа протизапальних M2 макрофагів зросла в 1,2 раза ($p < 0,01$) у групі 14 днів ГРДС + 14 днів МСК та в 1,4 раза ($p < 0,001$) у групі 21 день ГРДС + 7 днів МСК, тоді як кількість прозапальних M1 макрофагів в обох групах суттєво знизилася. Біохімічний аналіз крові показав значне зниження рівнів АСТ, АЛТ і ЛФ під впливом МСК без статистично достовірної відмінності між групами корекції, при цьому рівень АСТ у них досяг контрольних значень.

Висновки: Отримані дані свідчать, що застосування МСК для корекції уражень печінки при ГРДС виявлялося достатньо ефективним на різних термінах розвитку патології. Однак кращу антифібротичну та гепатопротекторну дію стовбурові клітини проявляли при більш ранньому введенні піддослідним тваринам.

Ключові слова: гепатоцити, електронна мікроскопія, імуногістохімія, макрофаги, фіброз.

УНІКАЛЬНІСТЬ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ АНАТОМІЇ ЛЮДИНИ МЕДИЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ УКРАЇНИ – ПРОГРЕС ЧИ РЕГРЕС У ВИКЛАДАННІ ПРЕДМЕТУ?

Дорошенко С.В., Кобзар О.Б., Бондаренко М.Д.

Кафедра описової та клінічної анатомії

Завідувачка кафедри Дзевульська І.В.

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Основним викликом сучасної світової та української практики вивчення анатомії людини є швидкий розвиток технологій та неймовірне збільшення обсягу інформації про тіло людини в нормі і при патології. Університети експериментують з навчальними програмами та об'ємом курсу, завжди прагнучи виправити недоліки, визначити, оновити та скоротити розрив між тим, що викладають, і тим, що є поточними знаннями.

Мета: Провести порівняльний аналіз основних напрямків та підходів до викладання анатомії в університетах Північної Америки та Євросоюзу та медичних університетах України.

Методи дослідження: порівняльний аналіз навчальних планів, більше 50 підручників, атласів, навчальних програм, підручників, атласів та посібників з анатомії університетів Північної Америки, Євросоюзу та України.

Результати: Внаслідок оптимізації навчального процесу, проведеного 2018-21 роках в більшості медичних університетів України ліквідовували кафедри оперативної хірургії та топографічної анатомії, а дисципліна «Клінічна анатомія та оперативна хірургія» максимально до критичного рівня скорочена (до 30 аудиторних годин) або, як сталося в НМУ ім.О.О.Богомольця, взагалі переведена в не обов'язкову для вивчення дисципліну за вибором. Таким чином, навчальна дисципліна важлива для формування хірургічного мислення і техніки у майбутнього лікаря воюючої країни знівельована, в навчальних закладах створені умови для студентів, щоб досконало не вивчити цей предмет.

Аналіз західних підручників доводить, що три складові анатомії людини (gross anatomy) – системна, топографічна та клінічна анатомія, – є рівноцінними та обов'язковими, але в залежності від рівнів медичної освіти і обраної спеціальності обираються оптимальні підходи викладення змісту анатомії. Підручники з системної анатомії та фізіології та системний принцип викладання змісту анатомії застосовується на рівні середньої та середньої спеціальної медичної освіти (коледжі, спеціальні школи чи гімназії з поглибленим вивченням біологічних дисциплін тощо).

Клінічна анатомія та топографо-анатомічний принцип викладання змісту анатомії використовується для підручників для набуття спеціалізованої вищої медичної освіти (медичні факультети університетів, резидентура чи інтернатура, післядипломна освіта, підвищення кваліфікації тощо).

В медичних коледжах США та Канади, Західної Європи, які не є закладами вищої медичної освіти, викладання питань загальної анатомії та фізіології здійснюється одною дисципліною. Пріоритетною є фізіологія, що впливає з подання матеріалу з фізіології першим, на високому науковому рівні і більш детально. В розділі анатомія подається загальна анатомія, з деталізацією структур, що виконують певні функції, частіше на мікроскопічному рівні, або у вигляді схем, без деталізації анатомічних аспектів, що стосуються топографічної анатомії.

Топографо-анатомічний підхід викладання змісту анатомії є загальноприйнятим для підручників, посібників, атласів та методичних документів (програм, тестових систем, ситуаційних задач, клінічних кейсів тощо), які використовуються у вищій медичній школі (медичних факультетах університетів) США та Канади, Західної Європи та при набутті спеціалізованої вищої медичної освіти. Тобто, топографічна анатомія в університетах західного світу є базовим предметом для вивчення будови тіла людини.

В проаналізованих джерелах ми не знайшли аналога програмі анатомії людини українських медичних університетів, де б будову тіла людини викладали посистемно. Системний підхід вивчення анатомії в Україні є залишком двоетапного вивчення анатомії що панував в Російській імперії та в радянський період. При ліквідації другого етапу – топографічної анатомії, він набуває архаїчності, не відповідає запитам підготовки спеціаліста практичної медицини воюючої країни. Для створення уяви про ділянку, в якій працює лікар необхідно звернутися до всіх глав підручника анатомії людини і систематизувати фрагменти знань в єдине ціле самому.

Висновки:

1. Унікальність українських програм анатомії людини полягає у відірваності від світових підходів, стандартів та принципів викладання цього предмету.
2. Викладання анатомії ґрунтується виключно на системному принципі прийнято тільки в Україні, не зустрічається ніде в світі, є архаїчним підходом і не відповідає сучасним вимогам.

Ключові слова: системна анатомія, топографічна анатомія, викладання.

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Дрівінська В.І., Ігнатіщев М.Р., Матківська Р.М., Титаренко В.М., Ібрагімова І.В.

Кафедра описової та клінічної анатомії

Завідувач кафедри: професор Дзевульська І.В.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна.

Актуальність: Використання цифрових технологій в навчальному процесі є загальносвітовою тенденцією, яка набуває популярності і в Україні. Особливо гостро стоїть питання пошуку нових методів навчання в умовах зменшення відведеного часу на вивчення курсу анатомії людини та необхідності збільшення продуктивності навчання, покращення засвоєння навчального матеріалу тем практичних занять. Для досягнення таких цілей в сучасній педагогічній практиці провідних вищих навчальних медичних закладів світу є багато цифрових інструментів. Вони дають можливість постійного доступу до навчальних матеріалів, що є важливим у морфологічних науках, де багаторазове повторення є запорукою засвоєння навчального матеріалу.

Найголовнішим у вивченні морфологічних дисциплін є різні методи візуалізації, які необхідні для розуміння і запам'ятовування складних та багатокомпонентних структур органів і систем людини. Застосування інноваційних технологій (інтерактивних, мультимедійних) робить процес засвоєння складних анатомічних (морфологічних) концепцій більш доступним, легким та ефективним. Варто згадати і про зникнення необхідності у застосуванні реальних анатомічних препаратів, які часто є застарілими і пошкодженими через багаторазове використання великою кількістю студентів і викладачів. До того ж розтини трупів на заняттях анатомії, як це відбувалося раніше, зараз є навіть неможливим через юридичні бар'єри. В Україні немає окремого закону, який би чітко регулював донорство тіла після смерті саме для освітніх та наукових цілей. Згідно з Законом України “Про поховання та похоронну справу”, померла людина має бути похована не пізніше ніж через 3 доби після смерті, що робить неможливим зберігання тіл для подальшого використання в навчальних цілях. В таких умовах застосування новітніх цифрових технологій, а особливо програм анатомічної 3D-візуалізації та віртуальної реальності (VR), які дають змогу отримати повноцінне комплексне уявлення про будову людського тіла, є необхідністю у сучасній медичній освіті.

Мета: Визначити найефективніші види цифрових інструментів, які можна використовувати для оптимізації викладання та вивчення морфологічних дисциплін.

Методи дослідження: огляд та аналіз літератури (наукових статей та звітів), порівняльний аналіз досліджених даних.

Результати: Одним із найефективніших цифрових інструментів для вивчення анатомії вважається застосування технології віртуальної реальності (VR). Ця думка є популярною як серед викладачів, так і серед студентів, які вже активно користуються даним методом навчання в університетах України та інших країнах світу. В основі цієї технології – повноцінна віртуальна модель людського тіла в натуральну величину, з якою можна безпосередньо взаємодіяти: наближати, обертати, роздивлятися з різних сторін, відокремлювати органи, пошарово розбирати. Під час такої взаємодії студенти отримують досвід, подібний до безпосереднього контакту та вивчення анатомічних утворів тіла людини через розтин трупа. Передбачається також і відокремлення систем органів, тобто, спочатку можна обрати скелет, а на нього вже нашаровувати м'язи, додавати судини та нерви. Окремий орган можна “розібрати” та розглянути його зсередини. Безліч доступних інструментів і функцій

забезпечують комплексне розуміння складних структур. Висока ефективність даного методу пояснюється тією особливістю, що під час використання засобів віртуальної реальності у вивченні анатомії людини активуються два види запам'ятовування: візуальне (зорове) – через повне “занурення” у цифровий світ, вивчення якісних та яскравих моделей, образи яких досить легко запам'ятовуються і засвоюються та кінетичне – через рухи, які здійснює студент під час взаємодії з віртуальними об'єктами. Вказане одночасне активування двох механізмів пам'яті покращує засвоєння матеріалу. Для застосування інструментів віртуальної реальності у вищих навчальних закладах необхідно обладнати учбові кімнати, де працюють студенти, VR-гарнітурами (наприклад: Oculus Rift, HTC, Vive, Meta Quest), придбати та ліцензувати VR-додатки для анатомії, провести тренінги для викладачів, після чого інтегрувати даний метод у практичні заняття. Найпопулярнішими додатками є: 3-D Organon Anatomy, який містить повноцінну віртуальну лабораторію з понад 4000 структурами; Complete Anatomy, де є функції анімації рухів м'язів і серця; Human Anatomy VR. В подальшому можна навіть застосовувати проведення оцінювання в самій програмі: викладачами будуть створюватися завдання, в ході виконання яких студент повинен буде правильно ідентифікувати різноманітні анатомічні утвори.

Другий вид інноваційних технологій, який ми розглянемо, це віртуальні анатомічні столи – інтерактивні цифрові пристрої у вигляді великих сенсорних екранів, які дозволяють вивчати анатомію людини за допомогою тривимірних (3D) моделей тіла, які схожі на ті, що застосовують у програмах VR. За такими цифровими столами викладач може проводити заняття з усією групою одночасно, пояснюючи матеріал та показуючи структури на сенсорному екрані, а студенти потім можуть самостійно працювати над ним, розглядати органи та з'ясовувати їх топографію, тощо. До того ж у порівнянні з технологіями VR – впровадження та освоєння цифрових анатомічних столів у навчальну практику університетів є менш складним процесом. Варто згадати й про те, що спочатку адаптація до нових методів та технічного устаткування може сповільнити процес навчання і засвоєння матеріалу. Студентам та викладачам знадобиться деякий час на те, щоб опанувати нове програмне забезпечення. Але описані вище переваги застосування VR-технологій та віртуальних анатомічних столів є цілком вагомими та дозволять суттєво збільшити ефективність навчання та покращити засвоєння учбового матеріалу студентами.

Висновки: Проаналізувавши досвід колег у галузі викладання анатомічних дисциплін, відгуки їхніх учнів та визначивши основні переваги та шляхи використання цифрових технологій, можна стверджувати, що найефективнішими цифровими інструментами у викладанні морфологічних дисциплін є засоби віртуальної реальності та віртуальні анатомічні столи. Їх використання на практичних заняттях у вищих медичних навчальних закладах суттєво підвищить якість навчання та відкриє нові можливості у викладанні анатомічних знань.

Ключові слова: анатомія, цифрові технології, морфологічні дисципліни, ефективність навчання, віртуальна реальність (VR), 3-D-візуалізація.

МОДУЛЮВАННЯ БОЛЬОВОЇ РЕАКЦІЇ У СТОМАТОЛОГІЇ: ПАТОФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ТА ПОРІВНЯННЯ КЛАСИЧНИХ І НОВІТНІХ АНЕСТЕТИКІВ

Дрозд К.В.

*Науковий керівник: асистент кафедри анатомії людини, фізіології та патологічної фізіології
Екштейн К.С.*

Кафедра анатомії людини, фізіології та патологічної фізіології.

Завідувач кафедри д-р. мед. наук, професор, Татарко С.В.

Донецький національний медичний університет

м. Кропивницький, Україна

Актуальність: Розуміння патофізіології больової реакції є ключем до вдосконалення анестезії в стоматології. Сучасні дослідження демонструють, що інноваційні анестетики та технології, зокрема ропівакаїн, ліпосомальні форми бупівакаїну, п'єзоелектричні пристрої й лазерна анестезія, не лише ефективно блокують ноци-

цептивні сигнали, а й знижують токсичність, запалення та ризик ускладнень, що відкриває нові можливості для безпечного та контрольованого модулювання больових реакцій у стоматологічній практиці.

Мета: Проаналізувати патофізіологічні механізми больової реакції та порівняти ефективність, безпечність і механізми дії класичних і новітніх анестетиків, які застосовуються в стоматологічній практиці.

Методи дослідження: аналіз та узагальнення наукової літератури з патофізіології болю та фармакології місцевих анестетиків; порівняльний аналіз клінічних досліджень щодо ефективності класичних і новітніх засобів знеболення у стоматології; систематизація даних про механізми дії, тривалість анестезії, побічні ефекти та інноваційні технології введення препаратів.

Результати дослідження: Ефективність місцевих анестетиків у стоматології значною мірою залежить від патофізіологічного стану тканин, зокрема рівня рН. У разі запалення уражені ділянки часто мають ацидотичне середовище ($\text{pH} < 7,0$), що призводить до зниження проникності клітинної мембрани для іонізованої форми анестетика, яка не здатна блокувати натрієві канали. Це суттєво знижує ефективність традиційної інфільтраційної анестезії. Наприклад, лідокаїн у кислому середовищі втрачає до 50% своєї активності, а пацієнти відзначають відчуття болю навіть після введення стандартної дози.

Класичні анестетики, такі як лідокаїн (тривалість 1,5–2 год, токсична доза >300 мг) та бупівакаїн (тривалість до 6 год, токсична доза 175–225 мг), широко застосовуються у стоматології, однак мають обмеження через ризик кардіо- і нейротоксичності, особливо при застосуванні у великих дозах або в пацієнтів із супутньою серцево-судинною патологією.

Ропівакаїн, як інноваційний анестетик, демонструє меншу кардіотоксичність, що пов'язано з його меншою ліпофільністю та меншою здатністю блокувати натрієві канали в серцевому м'язі. У клінічних умовах він забезпечує знеболення до 4 годин, має ширший терапевтичний індекс, і його рекомендують пацієнтам із підвищеним ризиком ускладнень.

Ліпосомальні форми бупівакаїну, які забезпечують поступове вивільнення препарату, продовжують дію до 72 годин, дозволяють уникнути повторного введення препарату та знижують ризик системної токсичності. Такі форми виявили особливу ефективність при імплантації зубів, пародонтологічних операціях та інших хірургічних втручаннях.

Лазерна анестезія є перспективним безін'єкційним методом, дія якого базується на модуляції проникності нейрональних мембран і зниженні активності ноцицепторів. Лазерне випромінювання довжиною хвилі 810–980 нм впливає на мітохондрії, знижуючи синтез АТФ і активність натрієвих каналів, що призводить до гіполяризації мембран. Крім того, відзначено зменшення вивільнення медіаторів болю (субстанції Р, глутамату), що пригнічує передачу больових сигналів. За результатами досліджень, до 70% пацієнтів не відчували болю протягом 2–3 год після процедури, навіть без ін'єкцій.

Електростимуляційна анестезія, яка працює на основі Gate Control Theory, впливає на А β -волокна, блокуючи проходження больових імпульсів у спинному мозку. Стимуляція електричними імпульсами частотою 50–120 Гц дозволяє досягти короточасного, але контрольованого знеболення без хімічного впливу. Важливо, що електростимуляція також гальмує секрецію прозапальних цитокінів, таких як IL-1 β та TNF- α , сприяючи протизапальній дії.

Нанотехнології відкривають новий рівень контролю дії анестетиків. Наночастинки на основі ліпідів або біосумісних полімерів дозволяють інкапсулювати активну речовину й забезпечити пролонговане вивільнення до 24–48 годин. Крім того, наночастинки самостійно можуть модулювати активність натрієвих каналів, знижуючи поріг збудження нейронів. Наприклад, наноформули артикаїну продемонстрували подовження тривалості анестезії на 60–80% у порівнянні з традиційною формою при однаковому дозуванні.

Висновок: Ефективність місцевих анестетиків у стоматології залежить від стану тканин, зокрема рівня рН. За наявності запалення знижується активність традиційних препаратів, таких як лідокаїн і бупівакаїн, а також зростає ризик токсичності. Ропівакаїн демонструє кращий профіль безпеки для пацієнтів із серцево-судинними захворюваннями. Ліпосомальні форми бупівакаїну та наноформули артикаїну значно подовжують знеболення та знижують системну дію. Альтернативні методи, як-от лазерна та електростимуляційна анестезія, забезпечують ефективне знеболення без хімічного навантаження. Інноваційні підходи дозволяють підвищити ефективність і безпеку анестезії, особливо при ускладнених клінічних випадках.

Ключові слова: патофізіологія болю, місцева анестезія, стоматологія, лазерна анестезія, електростимуляція, наночастинки, інноваційні технології, безболісне лікування.

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКЛАДАННЯ АНАТОМІЇ ЛЮДИНИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ-ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Дуда О. В., Матківська Р.М., Титаренко В. М., Ібрагімова І.В., Дзевульська І.В.

Кафедра описової та клінічної анатомії

Завідувач кафедри: Дзевульська І. В., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: дисципліна «Анатомія людини», яка відноситься до морфологічних дисциплін, є фундаментальною для підготовки майбутніх лікарів. Студенти-військовослужбовці, які будуть проходити навчання дистанційно паралельно із службою у ЗСУ, мають повністю оволодіти навчальним матеріалом з дисципліни «Анатомія людини» так само, як і студенти очної форми навчання та здобути всі необхідні компетентності. Тому навчальний процес для цієї категорії студентів може мати свої відмінності. Актуальною задачею є розробка релевантних методичних підходів до викладання дисципліни «Анатомія людини» для студентів-військовослужбовців дистанційної форми навчання.

Мета: розробити методичні підходи до оптимізації викладання дисципліни «Анатомія людини» для студентів-військовослужбовців дистанційної форми навчання.

Методи дослідження: емпіричні (спостереження, порівняння) та комплексні (аналіз і синтез, абстрагування, екстраполяція). Досліджувались навчальні плани і програми студентів очної форми навчання; на основі багаторічного досвіду викладання виявлялися та були запропоновані методи оптимізації.

Результати: в умовах воєнного стану в Україні навчання студентів-військовослужбовців є складним завданням, пов'язаним з важким морально-емоційним станом, фізичним виснаженням, нервовим збудженням та ризиком для життя, що не дає змогу планування розпису дня, годин навчання, відпочинку та прийому їжі. Студенти-військовослужбовці дистанційної форми навчання, особливо ті, які знаходяться в зоні бойових дій мають налаштуватися на навчання. В 2025 році з'явилася нова державна програма для військовослужбовців, яким виповнилося 18-24 роки. Їм пропонується проходження служби під час бойових дій з одночасною можливістю продовжити або розпочати навчання у вищому навчальному закладі у дистанційному режимі. Це надскладна задача як для самого студента, так і для викладачів. Дана робота відкриває цикл обговорення оптимізаційних методів навчання, рекомендацій та настанов саме для такої категорії студентів. І об'єктом дослідження є дисципліна «Анатомія людини», яка вивчається студентами-медиками на першому курсі навчання протягом двох семестрів. Цю дисципліну вивчають студенти всіх факультетів медичних вищих навчальних закладів.

Аналіз сілабусів та навчальних програм виявив, що навантаження на студента дуже велике, але воно обов'язкове до виконання. Такий великий обсяг матеріалу, обов'язковий до засвоєння, може бути складним для студента-військовослужбовця дистанційної форми навчання, але необхідно провести з ним роз'яснюючу бесіду про різноманітні форми навчання і консультування з метою заохочення студента до опанування дисципліни і набуття необхідних навичок і компетенцій.

Першою вимогою до оптимізації викладання дисципліни «Анатомія людини» є позитивне спілкування та емпатія, людяні відношення до студента-військовослужбовця дистанційної форми навчання. Для цього викладачам було б бажано пройти курси підвищення кваліфікації (стажування) на базі інституту післядипломної освіти навчально-наукового центру неперервної професійної освіти, на тему «Методика навчання ветеранів війни, учасників бойових дій та осіб з інвалідністю внаслідок війни».

Другою вимогою як для викладача, так і для студента-військовослужбовця є мобільні взаємовідношення. Викладач повинен сповістити студента про розклад практичних занять, лекцій, індивідуальних консультацій, надати перелік методичних джерел, якими студент має користуватися під час підготовки до занять. А саме: підручники та посібники, сілабуси, методичні розробки, тематичні плани, тестові завдання «Крок-1», схеми, візуалізації, малюнки. Завдяки ним він має можливість ознайомитись з: планом та організаційною структурою заняття, переліком питань початкового рівня знань, переліком питань для кінцевого рівня знань, практичними навичками, термінами, коротким змістом матеріалу. Спілкуватись зі студентом, та відповідати на запитання через мобільні пристрої (телеграм, вайбер, зум). Дистанційне навчання військовослужбовців у складних умовах військової служби передбачає забезпечення доступу студента до навчальних ресурсів. Для цього використовуються спеціальні навчальні платформи (anatom.ua; likar.nmuofficial.com; nmuofficial.com). Автори пропонують також використовувати навчальні платформи Moodle та Meet. Але тільки живе спілкування викладача і сту-

дента дає позитивний результат навчання. Викладач повинен прагнути до створення оптимальних умов проведення практичних занять, за допомогою яких студенти можуть навчатись у зручний для них час через записані лекції або асинхронні заняття. Наприклад, після перегляду лекції студент спілкується з викладачем і визначає час свого практичного заняття, на якому разом із викладачем розбирає всі завдання цього розділу. Такий підхід передбачає готовність викладача підготувати та надати відповідні матеріали студенту. Тобто, гнучкість розкладу викладача та студента, їх позитивна співпраця, а також наявність інтерактивних засобів навчання, є однією із умов ефективного викладання та оптимального навчання.

Викладачам бажано притримуватися чіткої і структурованої форми подачі матеріалу, який легко повторити у короткий термін. Практичні завдання повинні бути сучасними та адаптованими до реальних ситуацій, з якими можуть стикатися військові.

Симулятори та репетиційні завдання студент може вирішувати самостійно, багато разів, а сама система Moodle або Meet вказує на помилки. І якщо студент не може самостійно визначитися, чому у нього виникли помилки, він звертається до викладача або до інших студентів з проханням пояснити цей матеріал. Викладач, даючи студенту доступ до такого потужного ресурсу, сам теж знаходиться в цій системі, і реагує на всі звернення студента-військовослужбовця дистанційної форми навчання. Для оцінки прогресу в навчанні студента створюються короткі тести «Крок-1», виконання яких не потребує довгого часу. Система Moodle та Meet дає можливість студенту у постійному режимі бачити свої оцінки, виконання контрольних нормативів, а викладачу переглядати результати навчання та оцінювати прогрес студента. Також викладач, для більшої і скорішої доступності, може запропонувати студентам використовувати не тільки систему Moodle, Meet, але і підтримувати регулярний зв'язок із студентами через чати, відео зустрічі, або електронну пошту. Також необхідно постійно мати зворотній зв'язок із студентом, підтримувати його психологічно, заохочувати і мотивувати.

Кафедра описової та клінічної анатомії постійно вдосконалюється в напрямку розробки методичних підходів до оптимізації дистанційного викладання дисципліни «Анатомія людини» для студентів-військовослужбовців дистанційної форми навчання.

Висновки:

1. Кафедрою описової та клінічної анатомії розпочато пошук методичних підходів до оптимізації викладання дисципліни «Анатомія людини» для студентів-військовослужбовців дистанційної форми навчання.
2. Викладач повинен мати професійні навички викладання дисципліни «Анатомія людини» і психологічну компетентність для спілкування зі студентами даної групи.
3. Гнучкість розкладу в процесі навчання, наявність інтерактивних матеріалів навчання, забезпечення вільного доступу до навчальних ресурсів, мобільна співпраця викладача та студента є важливими умовами ефективного викладання та оптимального навчання.

Ключові слова: морфологічна дисципліна, студент-військовослужбовець дистанційної форми навчання, оптимізація методів викладання

АЛЬТЕРНАТИВНІ МЕТОДИ ЗНЕБОЛЕННЯ РОДОВОГО ПРОЦЕСУ У ЖІНОК. АНАТОМІЧНІ АСПЕКТИ

Зінченко Є. Д., Шевченко О.О., Синявська Н.Я., Гриценко О.А., Турбал Л. В.

Кафедра описової та клінічної анатомії

Завідувач кафедри: Дзевульська І. В., доктор медичних наук, професор

НМУ імені О.О.Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: З давніх-давен сакральною традицією українського народу було відповідальне та бережне ставлення до вагітних. На жаль, цей звичай наразі поступово втрачається. Економічна нестабільність молодії родини, яка вирішила продовжити рід, постійні стреси, токсикоз, небезпека викидня перетворює життя сім'ї на пекло. Навчання збереженню та керуванню власним фізичним ресурсом та емоційним станом забезпечить сприятливий перебіг вагітності та її завершення вдалими, не травматичними пологами.

Мета: Вивчення анатомічного базису методів альтернативного знеболення родового процесу у жінок.

Методи дослідження: Аналіз літературних джерел для вивчення та систематизації альтернативних методів знеболення родового процесу у жінок з точки зору анатомії.

Результати:

Переглянувши і проаналізувавши інформаційні джерела альтернативних методів знеболення під час вагітності для підготовки до пологів, можна поділити усі методи за механізмом дії на групи:

- Вплив на рефлексогенні точки проекційного болю матки:
 - масаж дорзальної поверхні крижової кістки;
 - натискання кулачками на бокові кути ромбу Міхаеліса крижової кістки;
 - натискання кулачками на передню верхню ость клубової кістки.
- За допомогою спеціальних фізичних вправ укріплювати м'язи живота, спини, промежини, що призводить до покращення еластичності тканин та загального тонуса організму, зменшує біль у спині та готує тіло до фізичного навантаження під час пологів.
- Комплекс вправ Кегеля: виконується, лежачи на підлозі, максимальне підняття тазу з одночасним підняттям стоп, і спрямований на зміцнення і тренування м'язів тазового дна, підтримку сечового міхура, матки, піхви та прямої кишки, що є профілактикою нетримання сечі і опущення внутрішніх органів:
 - глибокий вдих через ніс: м'язи тазового дна повинні розслабитися;
 - згорнути губи в трубочку і повільно видихнути: м'язи тазового дна стають напруженими; залишатися в такому положенні протягом 3-6 секунд, і знову вдихнути та розслабити м'язи на 10 секунд;
 - кожен підхід складається з 10 повторень, для досягнення хорошого результату гімнастику виконують 2-4 рази на день.
- Техніка "кішка-корова" – вправа на четвереньках, яка розтягує і зміцнює м'язи живота та спини:
 - стати на коліна та руки;
 - вдихнувши, прогнути спину вниз, піднімаючи голову;
 - видихнувши, округлити спину, опускаючи голову.
- Присідання біля стіни – зміцнюють ноги та тазові м'язи:
 - притулитися спиною до стіни;
 - повільно присісти так, щоб стегна були паралельні підлозі;
 - затриматися на 10-30 секунд і повільно піднятися.
- Розтягування внутрішньої поверхні стегон:
 - сісти на підлогу, з'єднавши підощви ніг;
 - повільно нахилитися вперед, не напружуючи спину.

Всі вправи потрібно виконувати обережно, без різких рухів та надмірних навантажень.

- Виконувати дихальні вправи під час вагітності для оптимізації насичення крові плода та матері киснем та вміння управляти диханням під час різних фаз родового процесу.

Матка, що росте, зміщує органи черевної та грудної порожнини, тиснучи на діафрагму, що може порушувати їх функцію, може ускладнюватися розкриття легень. У плода, що, розвивається, значно зростає потреба (на 30-40%) у кисні аж до пологів. Може порушуватись робота серця.

Дихальні вправи направлені на забезпечення організму плода та матері киснем. Дихальні вправи потрібно виконувати не більше 10 хвилин на день, так як у вагітних знижується концентрація вуглекислого газу в крові, і часте та глибоке дихання може призвести до запаморочення.

Необхідно навчити вагітну правильно застосовувати різні типи дихання під час пологів.

Типи дихання під час пологів:

- Грудне дихання (з початком перейм): одна рука на животі, друга на грудях; вдихнувши носом у легені побільше повітря; рука на животі – нерухома; рука на грудях піднімається разом з ребрами, а діафрагма опускається.
- Дихання із затримкою (у момент народження малюка): глибоке дихання носом, затримка дихання, порахувавши до 10, різкий видих ротом, а згодом, по можливості, збільшити тривалість до 20 або 30.
- Поверхнєве дихання (під час розкриття шийки матки): дихання легке, ритмічне, беззвучне; рухається верхня частина грудної клітки, живіт – нерухомий; вдих та видих однакові (по 1с), та поступово повинні ставати більш тривалими (до 10,20,30с і до 60с перед пологами); дихати із закритими очима так як діафрагма не повинна тиснути на матку.
- Переривчасте дихання: дихати часто, висунувши язик; ритм дихання – з 30с до 60с: під час бажання ту-житися переходити на переривчасте дихання – до надавлювання голівки на пряму кишку при опусканні голівки і коли вона вже народжується.

- Черевне дихання: одна рука на животі, друга – на грудях; повний видих через рот, а вдих через ніс, надувши живіт; рука на животі рухається, а на грудях – нерухома.
- Повне дихання (для відпочинку між переймами): повний видих, поступовий вдих, втягуючи живіт; за-триматись в кінці вдиху, і повільно видихнути через рот.
- Арттерапія, як психологічна методика, яка дає позитивні емоції під час вагітності. В наш час арттерапія є одним з перспективних методів альтернативного знеболення, а саме: малювання, ліплення, музика, танцювальні рухи, споглядання витворів мистецтв, ароматерапія – які зумовлюють трансформацію нега-тивних емоцій у позитивні, що налаштовує жінку на сприятливий, безболісний, не травматичний перебіг вагітності та народження здорової дитини.

Висновки: Переглянувши і проаналізувавши інформаційні джерела альтернативних методів знеболення під час вагітності для підготовки до пологів, можемо зазначити, що в наш час, з метою зменшення больових відчуттів під час вагітності та пологів, можна рекомендувати вплив на рефлексогенні точки проєкційного болю матки, комплекси фізичних вправ, спрямованих на зміцнення м’язів живота, спини, промежини, арттерапію та вміння управляти диханням під час різних фаз пологового процесу, що зумовлює попередження больового синдрому під час вагітності та пологів.

Ключові слова: вагітність, пологи, біль, тривожність, фізичні вправи, дихальні вправи, арттерапія.

РОЛЬ ПЕРИЦИТІВ У РЕГУЛЯЦІЇ МОЗКОВОГО ТА СЕРЦЕВОГО КРОВОТОКУ

Камінська А. О., Живцова А. Г.

Науковий керівник: В.О. Гненна (доцент, кандидат медичних наук)

Кафедра гістології

Завідувач кафедри: А. П. Король, доцент, кандидат медичних наук

Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова

м. Вінниця, Україна

Актуальність: Перицити є мультифункціональними клітинами, що локалізовані вздовж стінок капілярів і посткапілярних венул. Вони відіграють важливу роль у підтримці судинної цілісності, регуляції кровотоку, а також у процесах регенерації тканин. Функціональні властивості перицитів, такі як здатність до скорочення, формування судинного тиску та проникності, роблять їх важливими регуляторами в патогенезі нейродегенеративних та серцево-судинних захворювань. Зміни функцій перицитів, спричинені ішемією, стресом чи іншими ушкодженнями, можуть призвести до розвитку фіброзу або порушень регенерації. Тому розуміння ролі перицитів у цих процесах відкриває нові перспективи для лікування нейродегенеративних та серцево-судинних захворювань.

Мета: Оцінити роль перицитів у регуляції мозкового та серцевого кровотоку, їхню участь у патологічних змінах при ішемічному ураженні та визначити їх потенціал у лікуванні нейродегенеративних і серцево-судинних захворювань.

Методи дослідження: Проведено аналіз актуальних наукових даних, отриманих через бази даних PubMed, MDPI, Karger.

Результат: Перицити є важливими структурами гематоенцефалічного бар’єру, який, у свою чергу, має вирішальне значення для захисту мозку від токсичних речовин і патогенів. Вони регулюють проникність судин і мозковий кровотік, контролюючи дифузію молекул через ендотеліоцити капілярів. Під час ішемічного інсульту або інших порушень кровопостачання, дисфункція перицитів призводить до порушення бар’єрної функції судин і розвитку нейродегенеративних змін, які спостерігаються при таких захворюваннях, як хвороба Альцгеймера.

При ішемії, перицити ініціюють процеси, що сприяють фіброзу, зокрема через секрецію цитокінів, факторів росту та інших молекул. Під час ішемічного інсульту перицити можуть викликати звуження капілярів що, у свою чергу, зменшує кровопостачання мозку. Ці зміни призводять до тривалого обмеження кровотоку

і погіршення зворотного току крові в судинах. Також перицити відіграють важливу роль у розвитку нейродегенеративних захворювань, таких як хвороба Альцгеймера. Вони здатні взаємодіяти з астроцитами та ендотеліоцитами, контролюючи бар'єрну функцію судин і проникність ГЕБ. Дисфункція перицитів може призвести до накопичення токсичних молекул, таких як бета-амілоїд (A β), що є характерним для хвороби Альцгеймера, а також до розвитку нейродегенерації через порушення мікроциркуляції та втрату функції ГЕБ. В міокарді під час ішемії перицити можуть змінювати свій фенотип і ініціювати фіброз або стимулювати ангиогенез.

Дослідження показують, що серцеві перицити демонструють гетерогенність за маркерною експресією та функціональністю: деякі субпопуляції активно діляться у відповідь на гіпоксію, інші ініціюють фіброгенез через секрецію факторів росту та цитокінів. Експериментальні моделі свідчать, що стимуляція регенеративного потенціалу перицитів або обмеження їх про-фібротичної активності – може стати перспективною стратегією лікування ішемічної хвороби серця.

Висновки: Перицити є важливими регуляторами судинного гомеостазу та тканинної відповіді на ішемічні ураження, як у мозку, так і в міокарді. Вони можуть стимулювати ангиогенез, так і сприяти розвитку патологій, таких як фіброз, нейродегенерацію та серцеві захворювання. Стратегії, спрямовані на стимуляцію регенеративного потенціалу перицитів або обмеження їх про-фібротичної активності, можуть стати основою для нових підходів до лікування серцево-судинних та нейродегенеративних захворювань.

Ключові слова: перицити, гематоенцефалічний бар'єр, мозковий кровотік, ішемічний інсульт, ангиогенез, міокард

МЕТАБОЛІЧНИЙ СТАН ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ ЩУРІВ ЗА УМОВ МОДЕЛЮВАННЯ ГІПЕРГОМОЦИСТЕЇНЕМІЇ (ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ)

Камінський Р.Ф.

Кафедра описової та клінічної анатомії

Завідувач кафедри: д.м.н., професор Дзевульська І.В.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: На сьогодні ендогенна інтоксикація визнана неспецифічним станом, характерним для патогенезу багатьох захворювань. Цей стан супроводжується накопиченням у тканинах і біологічних рідинах організму речовин високої та проміжної молекулярної маси (МСМ). В цілому, МСМ є надлишковими продуктами нормального або зміненого метаболізму, що може негативно впливати на функціонування органів та систем організму, зокрема щитоподібної залози.

Мета: Проаналізувати рівень МСМ у щитоподібній залозі щурів за умов гіпергомоцистеїнемії.

Методи дослідження: Для проведення дослідження використовувалась плазма крові щурів, які були розподілені на три основні групи:

1. Юні (1–2 місяці)
2. Дорослі (6–12 місяців)
3. Старі (24–26 місяців)

Модель хронічної гіпергомоцистеїнемії створювали шляхом введення D,L-тіалактон-гомоцистеїн-гідрохлориду в дозі 200 мг/кг маси тіла внутрішньошлунково у 1% розчині крохмалю.

Результати дослідження: Стан гіпергомоцистеїнемії у щурів підтверджувався рівнем гомоцистеїну в плазмі крові, який у нормі не повинен перевищувати 15 мкмоль/л. Виявлено, що у групах дорослих та старих щурів цей показник становив 17,58 та 18,15 мкмоль/л відповідно, що свідчить про розвиток помірної гіпергомоцистеїнемії.

Отримані результати можуть бути основою для подальших досліджень впливу гіпергомоцистеїнемії на функціональний стан щитоподібної залози та метаболічні процеси в організмі.

Ключові слова: плазма крові, щури, гіпергомоцистеїнемія, щитоподібна залоза, метаболізм.

ПРИНЦИПИ АНАЛІЗУ МОРФО-ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЗМІН ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ ТА ПЕЧІНКИ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ 1 І 2 ТИПУ ТА ЇХ КОРЕКЦІЇ

Квітницька-Рижова Т.Ю.,¹ Луговський С.П.¹, Михальський С.А., Клименко П.П.,
Малишева С.П., Косякова Г.В.²

¹ ДУ «Інститут геронтології ім. Д.Ф. Чеботарьова НАМН України».

² Інститут біохімії імені О.В. Палладіна НАН України.

м.Київ, Україна

Актуальність: Цукровий діабет (ЦД) – одне з найбільш поширених захворювань в світі, що за даними ВООЗ набуває глобального характеру. В зв'язку з цим стає актуальним пошук та розробка нових засобів для лікування ЦД і профілактики ускладнень цього захворювання на підставі оцінки їх ефективності за результатами експериментальних, доклінічних досліджень.

Мета: обґрунтування принципів порівняльного аналізу гістологічних проявів морфо-функціональних змін підшлункової залози (ПЗ) і печінки при моделюванні ЦД1Т і ЦД2Т та їх корекції експериментальним препаратом, що несе ген препроінсуліну, у складі *PEI-pDNA*-комплексу, а також N-стеароїлетаноламіном (NSE).

Методи дослідження: Експериментальні дослідження були схвалені Комісією з біоетики. В експерименті на мишах лінії *C57BL/6j* відтворювали модель стрептозотоцин-індукованого ЦД 1 типу (ЦД1Т), а у щурів *Sprague–Dawley* відтворювали модель ЦД 2 типу (ЦД2Т) шляхом 6-місячного утримання тварин на високожировій дієті (58% жиру, 23% білків, 10 % вуглеводів). Для корекції ЦД1Т використовували експериментальний *PEI-pDNA*-комплекс, що несе ген препроінсуліну (однократне введення в печінку мишей із розрахунку 10 мкг плазмідної ДНК/тварину), а для корекції ЦД2Т – водну суспензію NSE, яку вводили щурам *per os* (щодня, впродовж 2-х тижнів) у дозі 50 мг/кг. По завершенню у піддослідних і контрольних тварин проводили гістологічне дослідження ПЗ та печінки.

Результати: При моделюванні ЦД1Т і ЦД2Т в ПЗ піддослідних тварин відмічали розвиток стеатозу, дистрофічно-деструктивні та запальні зміни строми, що поширювалися на екзокринну та ендокринну тканину залози. При цьому в ПЗ спостерігали зменшення загальної кількості панкреатичних острівців (ПО) і їх питомого об'єму, а в них – β -інсулоцитів з альдегід-фуксин (А-Ф) позитивними секреторними гранулами в цитоплазмі. Також спостерігали збільшення кількості *TUNEL*-позитивних клітин, що свідчило про загибель β -інсулоцитів шляхом апоптозу.

Результати гістологічних досліджень печінки піддослідних тварин при моделюванні ЦД1Т і ЦД2Т виявили порушення характерної для органу балкової будови, що виникали на тлі порушень кровообігу (розширення та повнокров'я просвітів центральних вен і синусоїдних капілярів із формуванням кавернозоподібних порожнин, жирової емболії), а також реакції кровоносних судин на пошкодження їх стінки (ендотеліт, венулит, артеріїт). Також в печінці виявляли дистрофічно-деструктивні зміни строми та паренхіми (набряк і дифузна інфільтрація лімфоцитами строми; білкова гіаліново-крапельна, жирова, вакуольна та балонна дистрофія гепатоцитів), що також проявлялося некрозапальними змінами (моноцелюлярний, фокальний, ступінчастий, зональний, або масивний ацинарний некроз із вогнищами запальної лімфомакрофагальної інфільтрації або утворенням гранульом). Разом із цим у печінці визначали збільшення кількості *TUNEL*-позитивних клітин, що характеризувало інтенсивний апоптоз гепатоцитів і судинного ендотелію.

Для комплексної оцінки морфо-функціональних змін печінки та їх порівняльного аналізу при моделюванні ЦД1Т і ЦД2Т та їх корекції нами було розроблено метод експертної оцінки гістологічних змін органу, що базується на принципах оцінки гістологічних патернів: «порушення гістоструктури печінки», «стеатоз гепатоцитів», «некрозапальні зміни печінки» та «фіброз печінки» за системою балів, від «0» до «3». Такий підхід, що поєднує якісний і кількісний аналіз основних гістологічних змін печінки при моделюванні ЦД дозволив виявити ряд відмінностей морфологічних проявів ЦД1Т і ЦД2Т, а також оцінити ефективність їх корекції, що проводилась за допомогою засобу генної терапії (*PEI-pDNA*-комплекс) та NSE, відповідно.

На підставі проведеної нами комплексної оцінки морфо-функціональних змін ПЗ та печінки при моделюванні ЦД1Т і ЦД2Т та їх корекції було встановлено, що в усіх випадках найбільш значущих змін зазнавав показник кількості *TUNEL*-позитивних клітин, який значимо зменшувався, як в ПО ПЗ, так і в печінці. Такі зміни часто супроводжувалися структурними перебудовами в цих органах, що характеризувало розвиток компенса-

торно-приспосувальних реакцій (збільшення кількості інсулоцитів з А-F-позитивним гранулами в цитоплазмі, гіпертрофія цитоплазми і ядер гепатоцитів, гіперплазія та гіпертрофія ядерця, збільшення кількості 2-ядерних гепатоцитів, а також фігур мітозу), спрямованих на підтримку частково втрачених органом функцій.

Висновки: Комплексна оцінка морфо-функціональних змін ПЗ і печінки при моделюванні ЦД1Т і ЦД2Т та при їх корекції, що заснована на принципах якісного та кількісного аналізу гістологічних змін органів, дозволила визначати не лише певні їх відмінності у використаних в експерименті моделях, але й оцінити ефективність засобів їх корекції. Це визначає можливість використання розробленого нами методу комплексної оцінки морфо-функціональних змін ПЗ і печінки при проведенні скринінгу, розробці та оцінці ефективності засобів фармакологічної корекції ЦД1Т і ЦД2Т.

Ключові слова: Diabetes Mellitus, Experimental, preproinsulin, N-stearoylethanolamine, Treatment Outcome.

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ МАРКЕРІВ КЛІТИННОГО СТАРІННЯ

Кирик В. М.^{1,2}, Устименко А. М.^{1,2}, Цупиков О. М.^{1,3}

¹Інститут генетичної та регенеративної медицини ДУ "Національний науковий центр
"Інститут кардіології, клінічної та регенеративної медицини імені академіка М.Д. Стражеска
НАМН України",

м. Київ, Україна

²ДУ "Інститут геронтології імені Д. Ф. Чеботарьова НАМН України",

м. Київ, Україна

³Інститут фізіології імені О. О. Богомольця НАН України,

м. Київ, Україна

Актуальність: ідентифікація маркерів клітинного старіння є важливою для розуміння біологічних механізмів старіння та розробки нових підходів до діагностики і терапії вікових захворювань. Сучасні методи досліджень дозволяють виявити специфічні молекулярні і цитологічні зміни, що асоціюються зі старінням, та оцінити їхній потенціал як біомаркерів.

Мета: провести аналіз сучасних підходів до ідентифікації маркерів клітинного старіння для комплексної діагностики і розробки новітніх терапевтичних стратегій.

Методи дослідження: проведено пошук наукових публікацій в базі PubMed за останнє десятиліття та здійснено системний аналіз оглядових статей і експериментальних досліджень, що стосуються клітинного старіння.

Результати: старіння клітин характеризується низкою взаємопов'язаних процесів, включно з морфологічними змінами, перебудовою органел, підвищеною експресією специфічних маркерів на мембрані, а також ушкодженням ДНК та реорганізацією хроматину в ядрі. Клітини, що старіють, демонструють специфічні профілі експресії поверхневих молекул, таких як CD26, CD36, CD47, CD54, CD87, CD274, які можуть слугувати індикаторами патологічних змін у їх функціонуванні. Важливими маркерами старіння є підвищення активності лізосомальних ферментів, зокрема альфа-L-фукозидази та бета-галактозидази, що відображають порушення в клітинному метаболізмі та сприяють розвитку хронічних запальних процесів. На рівні ядра старіючих клітин відбувається вкорочення теломер, фрагментація ДНК і утворення мікроядер. Ці прояви супроводжуються реорганізацією хроматину та утворенням гетерохроматинових осередків, які є специфічними для клітинного старіння. Пошкодження генетичного матеріалу активує сигнальні шляхи, які регулюють блокування клітинного циклу, запобігаючи передачі накопичених мутацій дочірнім клітинам. Зокрема, активується система INK4a/ARF, що підвищує експресію білків p16, p53 та p21, які відповідають за підтримку клітинної сенесценції. Зістарені клітини також характеризуються підвищеним рівнем продукції реактивних форм кисню, що є наслідком дисбалансу між антиоксидантними системами та окислювальними процесами. Загалом, ці порушення спричиняють накопичення прозапальних молекул та формування асоційованого зі старінням секреторного фенотипу (senescence-associated secretory phenotype – SASP). В підсумку, клітинне старіння виявляється залученим в чис-

ленні патогенетичні механізми, які призводять до дисфункції тканин і органів, а також прогресування вікових змін у всьому організмі.

Висновки: комплексна оцінка валідованих маркерів сенесцентних клітин є необхідною умовою для розкриття фундаментальних механізмів старіння та розробки ефективних терапевтичних підходів, спрямованих на цільову корекцію системних порушень на клітинному і тканинному рівнях. Виявлення таких біомаркерів має важливе значення для формування персоналізованих медичних стратегій до профілактики, діагностики та лікування багатьох асоційованих з віком захворювань і становить один із пріоритетних напрямів сучасної регенеративної медицини.

Ключові слова: асоційований зі старінням секреторний фенотип, біомаркери, старіння організму, молекулярна біологія, регенеративна медицина

Фінансування: дослідження виконане за грантової підтримки Національного фонду досліджень України (проект 2023.03/0048 "Розробка персоналізованих критеріїв оцінки високого кардіоваскулярного ризику за маркерами клітинного старіння").

ВЕЗИКУЛИ, ЯК ОСНОВА МЕНЕДЖМЕНТУ МЕЗЕНХІМАЛЬНИХ СТОВБУРОВИХ КЛІТИН ПРИ ПРОЦЕСАХ РЕГЕНЕРАЦІЇ ШКІРИ

Коваленко Ю.В., Яременко Л.М.

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри Грабовий О.М., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: мезенхімальні стовбурові клітини відіграють ключову функцію у регенераторній медицині за рахунок їх здатності до самооновлення, диференціації при цьому маючи потужний паракринний потенціал. Десятиріччями, мезенхімальні стовбурові клітини, розглядалися як універсальний терапевтичний елемент за рахунок здатності синтезувати широкий спектр трофічних, імуномодельючих, ангіогенних факторів. Однак, останні дослідження показують, що основа регенераторних властивостей реалізується не лише за рахунок інтеграції у тканину, а й шляхом секреції позаклітинних везикул (ПВ), зокрема екзосом, мікровезикул, апоптичних тіл. Даний підхід формує нову концепцію для менеджменту мезенхімальних стовбурових клітин, як в їх оптимізації, так і в альтернативній клітинній терапії. Цей огляд спрямований на узагальнення інформації про позаклітинні везикули, їх класифікацію, біологічний потенціал, а також їх роль у менеджменті мезенхімальних стовбурових клітин з перспективами подальшого використання у процесах загоєння ран шкіри.

Мета: узагальнення та систематизація наявних експериментальних і клінічних даних щодо процесів, які характеризують везикули як основу менеджменту мезенхімальних стовбурових клітин при процесах регенерації.

Методи дослідження: систематичний пошук та теоретичний аналіз наукових публікацій у таких базах даних, як Google Scholar, PubMed, Scopus, Nature.

Результати: мезенхімальні стовбурові клітини мають низку біологічних характеристик, які визначають їх потенціал у регенеративній терапії. Регенерація шкіри після пошкоджень – одна з ключових задач у хірургії, реконструктивній медицині. Мезенхімальні стовбурові клітини (МСК), завдяки своїй здатності до секреції біологічно активних молекул, відіграють важливу роль у модуляції загоєння ран, реепітелізації, ангіогенезу та ремоделюванні тканини. Проте останніми роками дедалі більше уваги приділяється позаклітинним везикулам (ПВ), які виступають основним медіатором терапевтичної дії МСК. Позаклітинні везикули, власне екзосоми, секретуються МСК у відповідь на пошкодження тканин. Вони містять в собі мікроРНК, цитокіни, білки матриксу та ряд інших сигнальних молекул, які безпосередньо впливають на клітини шкіри – кератиноцити, фібробласти, ендотеліальні клітини. Везикули МСК шкіри або жирової тканини активують проліферацію і міграцію кератиноцитів, стимулюють продукцію колагену та еластину фібробластами, а також сприяють неоангіогенезу в ділянках ушкодження. Кожен тип везикул містить специфічні набори білків, ліпідів, метаболітів, що в свій час відображає стан клітини-донора. Регенераторна дія здійснюється за декількома напрямками: про-

тизапальна, стимуляція проліферації та міграції клітин, ангиогенез. Протизапальний механізм реалізується за рахунок мікроРНК у складі екзосом, що в свій час знижують експресію прозапальних цитокінів IL-6, TNF- α ; Стимуляція проліферації та міграції реалізується за допомогою активації позаклітинними везикулами шляхів PI3K/AKT, ERK/MAPK у кератиноцитах і фібробластах, що сприяє реконструкції епідермісу та сполучної тканини. Транспорт екзосомами факторів росту (VEGF, FGF2, TGF- β) пришвидшує активацію фібробластів й стимулює утворення грануляційної тканини. За рахунок наявності в середині ПВ мікроРНК (miR-126, miR-210) реалізовується ще один важливий процес – ангиогенез, що при процесах регенерації шкіри сприяє збільшенню надходження кисню та нутрієнтів в ділянку ушкодження.

Менеджмент мезенхімальних стовбурових клітин за допомогою позаклітинних везикул відкриває нові можливості в регенеративній медицині, дозволяючи використовувати терапевтичні властивості МСК без необхідності трансплантації самих клітин. Керована модифікація вмісту та власне продукції позаклітинних везикул сприяє формуванню більш прицільної терапії: вплив на МСК шкіри в лабораторних умовах шляхом гіпоксії-вивільнення екзосом з вмістом VEGF; кондиціонування факторами росту – продукція екзосом що сприяють активації проліферації фібробластів та кератиноцитів, що пришвидшує реепітелізацію шкіри.

Прорівнюючи з класичною клітинною терапією, позаклітинні везикули мають ряд переваг. ПВ не здатні до самореплікації, що знижує ризик процесів онкогенезу та імунного відторгнення. Крім того позаклітинні везикули більш лабільні у зберіганні та транспортуванні з можливістю ліофілізації, що сприяє довготривалому зберіганню біоактивних агентів. На відміну від МСК, везикули доцільно вводити топічно в ділянку ураження, що сприяє їх меншій десимінації й прицільній дії в необхідній зоні.

Висновок: позаклітинні везикули, отримані із мезенхімальних стовбурових клітин, мають значний терапевтичний потенціал, який частково проявляється за рахунок ремоделювання паракринної функції МСК. Значною перевагою везикул є відтворення подібних біологічних ефектів, при відсутності онкогенної складової, значно нижчому ризику імунного відторгнення та можливості топічного введення в уражені ділянки шкіри.

Ключові слова: мезенхімальні стовбурові клітини, регенерація, везикули, менеджмент стовбурових клітин, загоєння ран.

ДЕЯКІ ВАРІАНТИ ФОРМУВАННЯ СТОВБУРІВ, КОРІНЦІВ І ГІЛОК ПЛЕЧОВОГО СПЛЕТЕННЯ У ПЛОДІВ ЛЮДИНИ

Коваль О.А.

Науковий керівник – проф. Хмара Т.В.

Кафедра анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії

Завідувач кафедри – проф. Слободян О.М.

Буковинський державний медичний університет

м. Чернівці, Україна

Актуальність: Розуміння важливості збереження функції плеча та передпліччя внаслідок поранення і травм верхніх кінцівок із ураженням нервових стовбурів плечового сплетення та кровоносних судин спонукає морфологів до з'ясування форм їхньої анатомічної мінливості та анатомо-фізіологічного обґрунтування операційних доступів і розробки клініцистами інноваційних і менш інвазивних хірургічних утручань. Випадання рухів, пов'язаних із ураженням нервових стовбурів плечового сплетення, часто не вкладається у відомі схеми іннервації м'язів верхньої кінцівки (Wu K. Y, Spinner R. J, Shin A. Y., 2022; Goubier J. N. et al., 2024). Це можна пояснити тим, що іннервація деяких м'язів відбувається двома нервами, тому навіть при повній втраті цілісності великого нервового стовбура спостерігається незначне порушення рухової функції.

Мета: Визначити варіанти формування плечового сплетення у плодів людини.

Методи дослідження: Дослідження проведено на 36 плодах людини 81,0-375,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД) за допомогою макромікроскопічного препарування і морфометрії без зовнішніх ознак анатомічних відхилень чи уроджених вад розвитку скелету, фасціально-м'язових і судинно-нервових структур верхніх кінцівок та ділянки шиї.

Результати: Як відомо, плечове сплетення утворено передніми гілками чотирьох нижніх шийних (C₅–C₈) і більшою частиною передньої гілки першого грудного (Th₁) спинномозкових нервів. При злитті C₅ з C₆ та C₈ із Th₁ утворюються верхній і нижній первинні стовбури плечового сплетення. Середній первинний стовбур, зазвичай є продовженням C₇. Кожен із первинних стовбурів, у свою чергу, поділяється на передні та задні гілки. Внаслідок злиття передніх гілок верхнього і середнього первинних стовбурів утворюється бічний пучок. Задні гілки всіх трьох первинних стовбурів формують задній пучок. Нижній первинний стовбур після відгалуження задньої гілки переходить у присередній пучок. На всій протяжності плечового сплетення від нього відходять нерви. Поряд із постійною участю у формуванні плечового сплетення C₅₋₈ і Th₁, сусідні спинномозкові нерви C₄, Th₂, а також зрідка Th₃ і C₃ віддають невеликі стовбурці до нервів, що формують плечове сплетення, при цьому гілка від C₄ вливається в C₅, гілка від Th₂ – в Th₁. У досліджених плодів залежно від участі C₄ і Th₂ у формуванні плечового сплетення можна виділити дві крайні форми анатомічної мінливості: 1) префіксовану (цефалітичну, краніальну) за участю в утворенні плечового сплетення тільки C₄ та його анастомозу з C₅; 2) постфіксовану (каудальну) – за участю тільки Th₂, що віддає гілку до Th₁. У дослідженого плода 335,0 мм ТКД крім постфіксованої форми анатомічної мінливості плечового сплетення, м'язово-шкірний нерв брав початок від бічного корінця серединного нерва.

У двох спостереженнях (плоди 310,0 і 350,0 мм ТКД) виявлена префіксована (краніальна) форма анатомічної мінливості плечового сплетення, коли у формуванні останнього брав участь C₄. У плода людини 350,0 мм ТКД окрім краніальної форми анатомічної мінливості плечового сплетення, правий пахвовий нерв відгалужувався від задніх частин, що злилися, верхнього і середнього первинних стовбурів плечового сплетення.

Середній первинний стовбур, як правило, розгалужується на передню і задню гілки. У плода 205,0 мм ТКД ми спостерігали галуження середнього первинного стовбура C₇ на три гілки. У плода 180,0 мм ТКД одна з гілок середнього первинного стовбура вливалася у задній вторинний, а інша гілка – у присередній вторинний стовбур. Слід зауважити, що нижче присередній і бічний вторинні стовбури зливалися у загальний передній вторинний стовбур, який, у свою чергу, ділився на м'язово-шкірний, серединний і ліктьовий нерви.

В результаті злиття C₈ і Th₁ утворюється нижній первинний стовбур плечового сплетення. На одному анатомічному препараті (плід 220,0 мм ТКД) від нижнього первинного стовбура починалася гілка до бічного вторинного стовбура плечового сплетення. В одному спостереженні (плід 300,0 мм ТКД) бічний вторинний стовбур відсутній.

У плода 240,0 мм ТКД передній відділ верхнього первинного стовбура розділявся на м'язово-шкірний нерв і бічний корінець серединного нерва, при чому передній відділ середнього первинного стовбура зливався з бічним або присереднім корінцями серединного нерва. У плода людини 205,0 мм ТКД виявлено злиття бічного корінця серединного нерва із присереднім вторинним стовбуром у загальний стовбур. Від останнього брали початок ліктьовий і серединний нерви. Ліктьовий нерв є безпосереднім продовженням вторинного присереднього стовбура, проте у плода людини 315,0 мм ТКД ліктьовий нерв отримував пучки також і від вторинного бічного стовбура, які ми позначили як «бічна ніжка» ліктьового нерва. Остання розміщувалася позаду пахвової артерії. У плода 250,0 мм ТКД виявлено подвоєння ліктьового нерва. У плода 265,0 мм ТКД внаслідок злиття бічного вторинного стовбура з присереднім корінцем серединного нерва виявлено загальний стовбур серединного і м'язово-шкірного нерва. Від вищезазначеного загального стовбура у плечовій ділянці брав початок м'язово-шкірний нерв (пронизний нерв Кассера). Отже, у цього плода м'язово-шкірний нерв як самостійний стовбур був відсутнім. Відмічено зворотну залежність між товщиною бічного корінця серединного нерва і товщиною м'язово-шкірного нерва. Бічний корінець серединного нерва мав більшу товщину порівняно з м'язово-шкірним нервом. До останнього від серединного нерва відходила сполучна гілка. І навпаки, у плода 185,0 мм ТКД при наявності товстого м'язово-шкірного нерва ми спостерігали тонкий бічний корінець серединного нерва.

Висновки: Описані варіанти фетальної анатомії стовбурів, корінців і гілок плечового сплетення доцільно враховувати клініцистам, передусім неврологам, ортопедам та хірургам під час проведення відновно-реконструктивних операцій.

Ключові слова: плечове сплетення, анатомічна мінливість, плід, людина.

АНАТОМІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ СИНДРОМУ КІНСЬКОГО ХВОСТА

Коломієць П.В., Аницут О.А., Кошельник О.Л.

Кафедра анатомії людини

Завідувачка кафедри: д.мед.н., професорка Олена Леонідівна Аптельханс

Одеський національний медичний університет

м. Одеса, Україна

Актуальність. Синдром кінського хвоста (Cauda Equina Syndrome – CES) є рідкісним та серйозним неврологічним станом (приблизно 1 на 65 000 населення, з однаковою частотою серед представників обох статей), що виникає внаслідок компресії компонентів так званого «кінського хвоста». Кінський хвіст складається з корінців нижніх поперекових (L2-L5) і крижових (S1-S5) нервових корінців, а також куприкового нерва. Корінці спускаються майже вертикально, щоб досягти відповідних отворів. Передні корінці цих спинномозкових нервів входять до складу поперекового і крижового сплетіння, які забезпечують рухову і чутливу іннервацію всієї нижньої кінцівки, тазової ділянки, промежини, сечового міхура та нижньої частини кишківника, зовнішніх статевих органів. Через свої задні корінці ці спинномозкові нерви живлять шкіру та глибокі м'язи нижньої частини спини, крижової та куприкової ділянок.

Найпоширеніші причини CES – кила або пролапс міжхребцевого диска. Клінічно проявляється двостороннім ішіасом з відчуттям слабкості в ногах, порушенням сечовипускання та дефекації, сексуальною дисфункцією, онімінням сідниць та внутрішньої поверхні стегон. За умов воєнного стану в Україні зростає ризик виникнення CES, спричиненому гематомою, кістковим уламком, або інфекцією через підвищену частоту травм хребта, зокрема вогнепальних та вибухових.

Мета: Дослідження анатомічних передумов розвитку CES.

Методи дослідження: Проведено комплексний огляд літератури, що стосується анатомії мозкового конуса та кінського хвоста.

Результати: Патолофізіологічні механізми розвитку CES досліджені ще недостатньо, проте можна виділити його основні морфологічні складові.

По-перше, нервові корінці кінського хвоста мають слабо розвинений епіневрій, що пояснює їхню вразливість.

По-друге, *conus medullaris* спинного мозку розташований близько до поперекових та крижових нервових корінців, є перехідною ділянкою між периферійною та центральною нервовими системами, отже, ушкодження цієї частини часто викликають поєднання симптомів та ознак порушення верхнього моторного нейрона та нижнього моторного нейрона в уражених сегментах.

Нижні поперекові та крижові нерви та вузли не захищені твердою оболонкою.

Надзвичайно важливо підкреслити помірну васкуляризацію проксимальної третини корінців та підвищену проникність судин, що призводить до утворення набряку навіть при незначних ушкодженнях, а отже, більшу вразливість при стисканні.

Кінський хвіст схильний до ішемії, адже кровопостачання до нього здійснюють кінцеві артерії, в яких відсутні анастомози. Дослідження показали, що венули в кінському хвості починають стискатися при низькому тиску (близько 5 мм рт. ст.), у той час, як артерії закупаються при тиску, що перевищує середній артеріальний тиск. Це підкреслює, як навіть незначний тиск може суттєво обмежити кровообіг та функцію нервів.

І останнє, проте не менш важливе, – деякі наукові дослідники стверджують, що корінці кінського хвоста мають низькі регенеративні властивості.

Слід зазначити, що кила поперекового міжхребцевого диска – не виключна причина виникнення CES, також цей стан можуть спричинити багаторівневий поперековий стеноз, переломи хребта, новоутворення (міксоплаплярна епендиміома, шваннома та парагангліома), спинні абсцеси та інфекції, ускладнення після хірургічних втручань. Менш поширеними, але цікавими клінічними випадками можна вважати CES, як результат тромбозу глибоких спинномозкових вен та нижньої порожнистої вени.

Висновки: Синдром кінського хвоста є патологічним станом, який потребує термінового медичного втручання через свою потенційну загрозу для функцій нижніх кінцівок та органів тазу. Особливості будови термінального відділу спинного мозку обумовлюють можливість розвитку різноманітних неврологічних розладів, що ускладнює діагностику CES.

Ключові слова: кінський хвіст; спинний мозок; нервові корінці; морфологічні особливості; неврологічні розлади.

АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ОБЛИЧЧЯ НА РАННІХ ЕТАПАХ ЕМБРІОГЕНЕЗУ ЛЮДИНИ

Кондаурова А.Ю., Кашаба О.С.

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О. М., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Нормальний розвиток обличчя дозволяє людям мати важливі функції такі як: слух, зір, дихання, жування та голосутворення. Зачатки обличчя з'являються поблизу місця майбутнього розвитку рота на 4-му тижні ембріонального розвитку. Розвиток обличчя це складний процес, що включає формування різних зачаткових тканин. Багато вроджених аномалій обличчя мають генетичні причини, хоча деякі виникають внаслідок впливу тератогенів, яких можна запобігти. Аномалії розвитку обличчя можуть спотворювати та бути руйнівними.

Аномалії розвитку обличчя можуть бути зумовлені генетичними або екологічними причинами. Етіологія, пов'язана з вагітністю, включає алкогольний синдром плода, затримку росту, та материнські інфекції. Серед поширених патологій можна виділити мікрогнатію (аномально мала нижня щелепа), яка може супроводжуватися іншими синдромами, такими як синдром П'єра Робіна. У рідкісних випадках може спостерігатися агнатія – повна відсутність нижньої щелепи.

Мета: Висвітлення окремих питань, пов'язаних з розвитком обличчя.

Методи дослідження: теоретичний аналіз і узагальнення науково-методичної літератури вітчизняних та іноземних авторів.

Результати: Існують ключові гени, такі як *BMP* (bone morphogenetic proteins), *SHH* (Sonic Hedgehog), і *FGF* (fibroblast growth factors), які впливають на розвиток симетрії обличчя та визначають форму носа, щелепи і губ. SHH координує зростання тканин у центральній частині обличчя, забезпечуючи правильне злиття структур. FGF сприяють росту клітин та формуванню піднебіння. Мутації – розщілини губи та/або піднебіння BMP – регулюють остеогенез (утворення кісток) у щелепно-лицьовій ділянці. HOX- (homeobox genes). Ці гени визначають просторову орієнтацію (де яка частина обличчя буде розвиватися), контролює формування другої зябрової дуги, яка несе участь у розвитку вушних структур. PAX, MSX, DLX – впливають на розвиток зубів, щелеп, очей та черепних кісток. TWIST1 – контролює розвиток кісток черепа та обличчя. EYA1 – бере участь у формуванні вушних структур.

Гени контролюють послідовність розвитку лицьових структур, зокрема появу лицьових відростків (лобно-носових, верхньощелепних, нижньощелепних). Відповідають за запуск і регулювання процесів клітинного ділення, росту тканин і формування кісткових структур.

Глоткові дуги є життєво важливими структурами, які ведуть до формування багатьох важливих функцій у плода. На початку 3 тижня розвитку по боках головного відділу зародка утворюються два невеликі заглиблення – перша та друга зовнішні глоткові щілини, а до кінця 1-го місяця з'являються третя та четверта глоткові щілини, які розташовані каудальніше від двох перших. Між щілинами за рахунок розростання мезенхіми утворюються потовщення, які називають глотковими дугами. Перша дуга – щелепна. Друга дуга – під'язикова. У кінці першого місяця ротову ямку обмежують 5 горбів, або відростків (є елементами першої глоткової дуги). Третя глоткова дуга бере участь у формуванні під'язикової кістки та щитоподібного хряща. Четверта зяброва дуга зростається з третьою, формує перснеподібний хрящ.

Лобно-носовий відросток розвивається з мезенхіми нейроектодермального походження. З нього формуються: лоб; спинка носа; кінчик носа; медіальні та латеральні носові вирости (які дають початок частинам носа та міжнотовій частині верхньої губи). Лобно-носовий відросток з'єднується із верхньощелепними та боковими носовими відростками. Невдача у цьому процесі може призвести до вроджених дефектів, таких як "заяча губа" або "вовча паща". Два верхньощелепні відростки відгалужуються від першої зябрової дуги. Ці відростки формують: верхню щелепу; щоки; латеральні частини верхньої губи; частково очниці.

З часом верхньощелепні відростки з'єднуються з лобно-носовим відростком і боковими носовими відростками. Злиття цих відростків критично важливе для забезпечення цілісності ротової порожнини, впливає на функції дихання, харчування. Зростання з нижньощелепними в бічних відділах та утворюють щоки і бічні ділянки верхньої щелепи і верхньої губи. Якщо ці структури не зростаються належним чином, то буде розщелина обличчя, яка призводить не тільки до естетичних недоліків, а й проблем з мовленням, харчуванням.

Два нижньощелепні відростки формуються з першої глоткової дуги і формують нижню щелепу; нижню губу; частину щік. Нижньощелепні відростки зливаються один з одним по середній лінії, утворюючи нижню щелепу і формує підборіддя і нижню губу. Відбувається взаємодія із верхньощелепними відростками, щоб забезпечити правильне змикання ротової порожнини. Якщо нижньощелепні відростки не зливаються повністю, може виникнути деформація нижньої щелепи або підборіддя. Також це може спричинити проблеми з функцією жування або мовлення. Порушення взаємодії з іншими лицевими відростками може призвести до порушень формування нижньої губи чи ротової порожнини.

Висновок: Знання ембріологічної основи черепно-лищевого росту та розвитку може бути ключовим у розумінні клінічних умов виникнення вад розвитку обличчя. Пізнання механізмів, що лежать в основі формування обличчя, допомагає виявляти та аналізувати причини появи черепно-лицевих аномалій, таких як розщілина губи або піднебіння. Завдяки ембріологічним дослідженням стає можливим розробка нових підходів до ранньої діагностики, хірургічних втручань та результативного лікування вроджених дефектів. Вивчення цієї теми сприяє розширенню наукових уявлень про генетичні та екологічні фактори, що впливають на розвиток черепно-лицевих структур.

Ключові слова: розвиток обличчя, ембріогенез.

Етіопатогенетичні аспекти формування дефектів нервової трубки у людини

Кондаурова А.Ю., Меркулова В.В.

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О. М., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Вади нервової трубки (ВНТ) є одними з найпоширеніших вроджених аномалій розвитку, поширеність яких варіює серед представників різних етнічних груп. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, щороку народжується близько 300 000 дітей з дефектами нервової трубки (ДНТ), що становить приблизно 0,1% новонароджених у США, 0,5–0,8% – у більшості країн Європи, а в деяких регіонах Центральної Азії – до 1%.

Під терміном «вади нервової трубки» найчастіше розуміють відкриті ізольовані патології, за яких частина нервової тканини залишається відкритою на поверхні тіла, як, наприклад, аненцефалія, краніорахішизис і мієломенінгоцеле (одна з форм *spina bifida*). Ці вади пов'язані з порушенням закриття краніального відділу нервової трубки (первинна нейроуляція). Існують також менш поширені форми дефектів нервової трубки (ДНТ), що зумовлені аномаліями вторинної нейроуляції, зокрема закритий спінальний дизрафізм (*spina bifida occulta*).

Етіологія ДНТ досі залишається повністю не з'ясованою. Більшість дослідників схиляються до поліфакторіальної природи цих вад, де поєднуються генетичні чинники та вплив навколишнього середовища. Зокрема, доведено значення дефіциту фолієвої кислоти й вітаміну В₁₂, хромосомних аберацій, мутацій у генах (наприклад, *MTHFR*), а також спадкових факторів.

Мета: Аналіз окремих аспектів розвитку нервової системи.

Методи дослідження: теоретичний аналіз та узагальнення вітчизняної та зарубіжної науково-методичної літератури.

Результати: Одним із найвідоміших і найбільш досліджених факторів ризику виникнення ДНТ є дефіцит фолієвої кислоти та вітаміну В₁₂ в організмі матері. Прийом фолієвої кислоти зменшує ризик виникнення ВНТ на 50–70%. Це стало підґрунтям для вивчення генетичних варіантів, пов'язаних з метаболізмом фолатів. Найбільш вивченим є поліморфізм гена *MTHFR*, який кодує фермент 5,10-метилентетрагідрофолатредуктазу. Також виявлено інші гени, що асоціюються з порушенням метаболізму фолієвої кислоти та вітаміну В₁₂.

Серед генів, пов'язаних із процесами нейроуляції, виділяють *PAX3* (участь у формуванні нервової трубки та міграції клітин нервового гребеня), *VANGL1/VANGL2* (регуляція клітинної полярності), *SHH* (регуляція

клітинної диференціації), CELSR1 та інші гени шляху PCP (Planar Cell Polarity), що впливають на процес зами-
кання нервової трубки.

ДНТ також зустрічаються при хромосомних аномаліях – трисоміях 13, 18 і 21, а також при мікрodelеційних
синдромах (зокрема 22q11). Наявні дані щодо зв'язку ДНТ із синдромом Ваарденбурга, а також з X-зчепленим
успадкуванням аненцефалії. Нещодавно виявлено зв'язок аненцефалії з мутацією в гені TRIM36.

Серед факторів ризику ДНТ виділяють застосування протиепілептичних засобів, гіпертермію в ранній ва-
гітності, ожиріння, цукровий діабет. Встановлено, що ожиріння (індекс маси тіла ≥ 30) удвічі збільшує ризик
народження дитини з ДНТ порівняно з нормальним ІМТ. Це частково пояснюється негативною кореляцією між
ІМТ та рівнем вітаміну B₁₂.

Харчування також відіграє значну роль: дієта, багата на фолати, клітковину, залізо та кальцій, знижує ри-
зики ДНТ. Водночас вегетаріанська дієта асоціюється з дефіцитом вітаміну B₁₂, що несприятливо впливає на
процеси нейруляції. До факторів ризику також відносять вживання алкоголю, наркотиків, а також вплив чадно-
го газу, оксидів азоту та дрібнодисперсного пилу (PM₁₀) під час вагітності.

Найбільш поширеними формами ДНТ є spina bifida та аненцефалія. У Європі частота цих вад становить 1
на 1923 та 1 на 2500 новонароджених відповідно. Аненцефалія характеризується відсутністю склепіння черепа
й головного мозку, є несумісною з життям. Spina bifida охоплює дефекти задніх відділів хребта (аплазія дуги та
остистих відростків), найчастіше локалізується в поперековій (60%) та крижовій (23%) ділянках. У цих зонах
спинний мозок деформований і може виходити на поверхню тіла або залишатися під шкірою.

Spina bifida occulta (прихована форма) – найбільш легка форма, що характеризується лише розщепленням
дуги хребця без виходу спинного мозку. Вона та інші дефекти крижового відділу пов'язані з порушенням вто-
ринної нейруляції. До рідкісних форм відносять також залишок медулярного тяжа (Retained Medullary Cord,
RMC), що є результатом неповного завершення вторинної нейруляції та утворення нефункціонального тяжа від
конуса спинного мозку до кінця дурального мішка.

Висновок: Дефекти нервової трубки залишаються однією з найактуальніших проблем пренатальної пато-
логії через їхню високу поширеність, тяжкі клінічні наслідки та значну роль у структурі дитячої інвалідності.
Основною причиною формування ДНТ є порушення процесів нейруляції – як первинної, так і вторинної – під
впливом комплексу генетичних та екзогенних чинників. Провідне значення має дефіцит фолієвої кислоти та
вітаміну B₁₂, а також генетичні мутації, зокрема у гені MTHFR, порушення у роботі генів, пов'язаних із клітин-
ною полярністю та диференціацією нервової тканини. Додаткові ризики створюють ожиріння, діабет, терато-
генні впливи та несприятливі умови довкілля.

Комплексне розуміння механізмів виникнення ВНТ є ключовим для розробки ефективних профілактичних
заходів, серед яких особливу роль відіграє периконцепційне вживання фолієвої кислоти та корекція факторів
ризiku в популяції.

Ключові слова: вади нервової трубки, дефекти нейруляції, фолієва кислота, спина біфіда, аненцефалія,
вторинна нейруляція, ризик-фактори.

УЛЬТРАСТРУКТУРА ПЕЧІНКИ ЩУРІВ, ЩО ЗАЗНАЛИ ВПЛИВУ ХРОНІЧНОЇ ФТОРИДНОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ ТА ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Коник У.В.¹, Козак Л.П.²

¹Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
м. Київ, Україна

²Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
м. Львів, Україна

Актуальність: Актуальною в умовах війни, стала проблема впливу малих доз радіації одночасно з іншими
екологічними факторами, враховуючи їх можливу потенційну взаємодію. Фтор найбільш активний із усіх відомих
хімічних елементів, що застосовуються у сучасних технологіях, включаючи ракетну техніку й електроніку.

Сучасні дані свідчать про те, що фтор у всіх тканинах індукує деполяризацію мітохондріальної мембрани, що, своєю чергою, викликає зниження утворення АТФ і буде пов'язано зі збільшенням продукування активних форм кисню цієї органелою.

Мета: Виявити зміни ультраструктури печінки при дії фторидної інтоксикації і малих доз радіації.

Методи дослідження: Дослідження були проведені на 30 білих щурах-самцях. Тварин утримували у стандартних умовах виварію, при звичайному харчовому та світловому режимах. Хронічну фторидну інтоксикацію викликали щоденним пероральним введенням натрію фториду у дозі 10 мг/кг упродовж 30 днів. На четвертому тижні введення натрію фториду здійснювали радіаційний вплив чотири рази у разовій дозі 0,25 Гр. Поглинена сумарна доза – 1 Гр. Вивчення і фотографування тканин печінки проводили за допомогою мікроскопа УЕМВ-100К при прискорюючій напрузі 75 кВ і збільшеннях на екрані від 4000 до 19000 разів.

Результати: За умов сумісної дії натрію фториду та малих доз радіації просвіт синусоїдних гемокапілярів є розширений, заповнений незначної електронної щільності лапатими масами плазми крові та еритроцитарними складками, що є свідченням порушення коагуляційно-фібринолітичного гомеостазу. В стінці синусоїдних гемокапілярів виявлено клітини Купфера, електронно світла гіалоплазма яких вміщує багато мікровезикул, дрібні мітохондрії з розпушеними кристами та залишкові тільця. Гранулярний як і агранулярний ендоплазматичний ретикулуми цих клітин дезорганізовані. Досліджено, що в матриксі великих так і дрібних мітохондрій, є багато компактних електронно щільних гранул малого діаметру, а також наявні преципітати та коагуляти білкового походження, що підтверджує їх деенергізацію. У ділянці розташування комплексу Гольджі виявлені незначні кількості аутофаголізосом, мітохондрій, зовнішня і внутрішня мембрани яких часто розпушені. Ядра цих гепатоцитів округлої форми, в своєму матриксі вміщують значні кількості преципітатів хроматину, гіпертрофоване ядро, що вказує на процеси апоптозу. Каріотека таких ядер не має чітких контурів, а її зовнішня та внутрішня мембрани часто розпушені. Показано в окремих гепатоцитах гігантські мітохондрії, пероксисоми, поєднанні з аутофаголізосомами.

Висновки: Виявлені ультраструктурні зміни тканин печінки, можуть бути проявами порушень метаболізму кисню з нагромадженням токсичних продуктів вільнорадикального окиснення ліпідів і одночасним пригніченням антиоксидантного захисту. Судячи з характеру структурних змін, адекватна корекція за умов поєднаної дії досліджуваних екстремальних чинників повинна бути спрямована на підтримання балансу пероксидних та антиоксидантних процесів, оптимальної інтенсивності та спряженості енергетичного і пластичного обміну, стабілізації клітинних та субклітинних мембран.

Ключові слова: гепатоцити, мітохондрії, пероксисоми, радіація, фториди, ядра.

ГІСТОМОРФОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ НЕЙРОДЕГЕНЕРАЦІЇ ПРИ ЦУКРОВОМУ ДІАБЕТІ

Краснікова А. М.

Науковий керівник: Ключко Н.І.- старший викладач

Кафедра гістології, цитології та ембріології

Зав.кафедри – д.м.н., професор О.Д. Боягіна

Харківський національний медичний університет

м. Харків, Україна

Актуальність: за даними Міністерства охорони здоров'я України, у 2023 році в Україні було діагностовано 531 200 нових випадків цукрового діабету. Це на 41 266 більше, ніж у 2022 році. Отже, цукровий діабет є провідним захворюванням інвалідизації людей працездатного віку.

Мета: дослідити зміни периферичної нервової системи за умов діабетичної нейропатії

Методи дослідження: опрацювання закордонних і вітчизняних досліджень

Результати: цукровий діабет є третьою за поширеністю хронічною хворобою в Україні, на нього хворіє кожен 30-й українець. Тривала дія підвищеного рівня глюкози має токсичний вплив на нейрони, що призводить до їх атрофії – зменшення розмірів клітин та зниження їх кількості у гангліях і корі головного мозку.

У ядрах нейронів спостерігаються некротичні зміни, а в цитоплазмі – зниження тілець Ніссля, що в свою чергу свідчить про порушення білкового синтезу. Зміна в роботі енергетичного обміну викликає набряк клітин, та формування вакуоль. Це ранній прояв дистрофічних процесів у нейронах, який свідчить про пошкодження ендоплазматичної сітки та мітохондрій.

Гіперглікемія спричиняє оксидативний стрес і демієлінізацію. Мієлінові оболонки аксонів стають тонкими, фрагментованими або нерівномірними. У гістологічних препаратах виявляються мієлінові фігури – залишки зруйнованої мієлінової оболонки, що може знижувати швидкість проведення нервових імпульсів. У відповідь на пошкодження мікроглія переходить в амебоїдну форму та активно фагоцитують ушкоджені клітини. Астроцити інтенсивно проліферують і формують гліоз. У складних випадках на місці ушкоджених нервових волокон утворюються діабетичні неврони так звані вузлові скупчення аксонів і клітин Шванна. Крім того, навколо судин накопичуються гліальні клітини та імунні елементи, що утворюють периваскулярні інфільтрати, що в свою чергу ускладнює регенерацію нервової тканини.

Висновок: цукровий діабет викликає глибокі гістоморфологічні зміни в нервовій тканині, що проявляються атрофією та загибеллю нейронів, порушенням мієлінізації аксонів, вакуолізацією цитоплазми та активацією гліальних клітин. Цукровий діабет не тільки порушує метаболізм, але й глибоко змінює мікроструктуру нервової тканини, що є морфологічною основою розвитку діабетичної нейропатії.

Ключові слова: атрофія нейронів, гліоз, оксидативний стрес, демієлінізація, периваскулярні інфільтрати.

РЕАКЦІЇ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ НА БІОДЕГРАДУЮЧІ ІМПЛАНТИ НА ОСНОВІ МАГНІЄВИХ СПЛАВІВ

Котелюх Б.А.¹, Савосько С.І.², Тесля Ю.С.³ Грабовий О.М.², Мовчан О.С.¹

Науковий керівник: Мовчан О.С., д.мед.н., професор кафедри ортопедії та травматології НУОЗ імені П. Л. Шупика

Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, кафедра ортопедії та травматології

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, кафедра гістології та ембріології

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", кафедра високотемпературних матеріалів та порошкової металургії м.Київ, Україна

Актуальність. Проблема лікування переломів кісток залишається надзвичайно актуальною, особливо з огляду на значну частку переломів серед осіб працездатного віку. Протягом всього розвитку травматології та ортопедії активно досліджуються та вдосконалюються методи остеосинтезу. Важливі досягнення в лікуванні складних переломів стали можливими завдяки прогресу в хірургічних техніках, а також впровадженню новітніх матеріалів для виготовлення імплантатів.

На сьогоднішній день титанові сплави вважаються золотим стандартом у виробництві металофіксаторів завдяки своїй високій міцності, біосумісності та корозійній стійкості. Однак, застосування традиційних сплавів, зокрема титанових, має низку суттєвих недоліків. Одним з основних є необхідність проведення повторного оперативного втручання для видалення імплантату після консолидації перелому, що пов'язано з додатковими ризиками та технічними труднощами. Відтак, однією з важливих напрямків сучасної біоінженерії є розробка біодеградуючих імплантатів, які поступово втрачають свою міцність відповідно до процесу відновлення кісткової тканини. Серед біодеградуючих матеріалів особливу увагу привертають магнієві сплави, які, за результатами сучасних досліджень, не тільки поступово резорбуються в організмі, а й сприяють остеогенезу, ангиогенезу та нейрогенезу. Крім того, вони знижують активність остеокластів та рівень запального процесу. Однак механізми впливу магнію на стан і ремоделювання кісткової тканини потребують подальшого вивчення. До переваг магнієвих сплавів можна віднести їхню легкість, оскільки їхня щільність в кілька разів менша, ніж у титанових сплавів, сталі чи хромокобальтових сплавів, а також модуль пружності, який суттєво ближчий до показника кісткової тканини (приблизно 45 ГПа проти 3–20 ГПа для кортикальної кістки та 115–230 ГПа для

металів). Це дозволяє знизити ризик розвитку ефекту "stress shielding" – нерівномірного розподілу навантаження, що може призвести до зниження щільності кістки в області фіксації.

Магнієві сплави також володіють вираженими антибактеріальними властивостями. Продукти їхньої біодеградації запобігають утворенню бактеріальних біоплівки, які значно знижують ефективність імунної відповіді та дози антибіотикотерапії після оперативного втручання. Це стало основою для розробки біодеградуєчих фіксаторів з антибактеріальними покриттями, що дозволяє зменшити частоту імплант-асоційованих інфекцій.

У даному дослідженні було обрано оптимальний склад магнієвого сплаву, враховуючи його механічні характеристики та біосумісність. Для підвищення міцності сплав був легований диборидом магнію.

Мета: дослідити реакції кісткової тканини на біодеградуєчі імпланти на основі магнієвих сплавів MZZ-P та MZZ-MB в експерименті.

Методи дослідження. Кролям моделювали тунельний дефект діаметром 2 мм і довжиною 13 мм на рівні дистального епіфізу стегнової кістки. В епіфізі лівої стегнової кістки імплантовано штифт MZZ-P, правої кістки – MZZ-MB. На кожен термін по 4 тварини. Через 2 тижні та 1 місяць досліджували зразки кісток гістологічними методами.

Результати. За результатами гістологічних досліджень встановлено основні структурні зміни кісткової тканини навколо імплантів: розвиток сполучнотканинної капсули, редукція кісткового мозку і його заміщення сполучною тканиною, часткова деградація магнієвого імпланту. Через 2 тижні після імплантації вже виявлено ознаки деградації імплантів MZZ-MB і фагоцитоз макрофагами неорганічного матеріалу, тоді як навколо імплантів MZZ-P ці зміни були менш вираженими. Через 1 місяць спостерігалася подібна залежність, але відмічено поздовжньо орієнтовані тонкі кісткові трабекули навколо ділянки імплантації MZZ-P, що можна розглядати як ранні ознаки остеогенезу навколо тунельного дефекту з MZZ-P.

Висновки. Магнієві сплави MZZ-P та MZZ-MB є біодеградуєчим матеріалом і їх розпад характеризується елімінацією неорганічного матеріалу за участю фагоцитів. Через 1 місяць тканинні реакції навколо двох видів сплавів є подібними, а остеогенез тільки розпочинається. Різницю динаміки остеогенезу навколо імплантів на основі магнієвих сплавів MZZ-P та MZZ-MB можна потенційно виявити на більш пізніх термінах спостереження.

Ключові слова: остеогенез, імплант, кісткова тканина, магнієвий сплав, тканинні реакції.

РОЛЬ ГЕНЕТИЧНИХ ФАКТОРІВ У РЕАЛІЗАЦІЇ РЕГЕНЕРАТОРНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СТОВБУРОВИХ КЛІТИН ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІЙ НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНІЙ ПАТОЛОГІЇ

Лабунець І.Ф.

*Інститут генетичної та регенеративної медицини Державної установи
«Національний науковий центр «Інститут кардіології, клінічної та регенеративної медицини
імені академіка М.Д.Стражеска Національної академії медичних наук України»
м. Київ, Україна*

Актуальність: Виявлено зв'язок між ризиком розвитку нейродегенеративної патології, її перебігом і поліморфізмом генів головного комплексу гістосумісності (HLA) та особливостями стану імунної системи (Т-лімфоцити, макрофаги). Є дані щодо ушкоджуючого впливу продуктів активації клітин мікроглії/макрофагів і Т-лімфоцитів (прозапальні цитокіни, хемокіни, вільні радикали) на структуру і функціональний стан нейронів головного мозку, а також щодо залежності регенераторного потенціалу трансплантованих стовбурових клітин, зокрема мультипотентних мезенхімальних стромальних клітин (ММСК) при нейродегенеративній патології від особливостей клітинного складу головного мозку.

Мета: Оцінити зв'язок змін кількості Т-лімфоцитів, макрофагів у головному мозку і функціональних порушень ЦНС у мишей різного генотипу Н-2 (аналог HLA людини) при експериментальному паркінсонізмі, а також оцінити особливості регенераторного ефекту трансплантованих ММСК у таких тварин.

Методи дослідження: Дорослим (6-7 міс) мишам лінії FVB/N (генотип Н-2q) і 129/Sv (генотип Н-2b) підшкірно одноразово вводили нейротоксин 1-метил-4-феніл-1,2,3,6-тетрагідропіридин (МФТП) у дозі 30 мг/кг

(токсична модель паркінсонізму) – контрольні групи тварин. Частині мишей кожної лінії через 7 діб після введення МФТП трансплантували у хвостову вену ММСК із пуповини людини (ММСК-П) у дозі 500 тис. клітин – дослідні групи тварин. Крім того, в роботі використовували інтактних мишей обох генотипів. Дослідження в групах проводили у терміни, що відповідають двом тижням після трансплантації ММСК-П. Встановлено, що використані в дослідженнях ММСК-П експресували на поверхні маркерні антигени CD105, CD73 і CD90, але при цьому не експресували CD45 і CD34, а також диференціювалися в остеобласти, адипоцити і хондроцити *in vitro*, що відповідає мінімальним критеріям ММСК.

У головному мозку мишей експериментальних груп визначали кількість CD3+Т-лімфоцитів, CD3-CD11b+ макрофагів і CD3+CD11b+ активованих макрофагів; поведінку тварин оцінювали в тестах «відкрите поле», на ригідність і «ротарод тесті».

Результати: 1. Зміни балансу Т-лімфоцитів, макрофагів у головному мозку і поведінки мишей різних ліній із моделлю паркінсонізму. Встановлено, що в головному мозку контрольних мишей лінії FVB/N, яким вводили МФТП, підвищувався вміст CD3+, CD3-CD11b+ і CD3+CD11b+ клітин порівняно з інтактними тваринами, тоді як у мишей лінії 129/Sv зростав вміст тільки CD3+CD11b+ клітин. У контрольних мишей обох ліній пригнічувалась моторна активність; при цьому зміни значень показників поведінки були більш виразними у мишей лінії FVB/N, ніж лінії 129/Sv. За нашими даними, у мишей лінії FVB/N із МФТП-моделлю паркінсонізму спостерігалися суттєвіші зміни структури нейронів чорної субстанції головного мозку порівняно з мишами лінії 129/Sv [Лабунець та співавт., 2023]. Отже, особливості змін балансу Т-лімфоцитів і макрофагів у головному мозку мишей різного генотипу Н-2 із моделлю паркінсонізму співпадали з особливостями морфо-функціональних порушень нервової системи.

2. Значення змін балансу клітин імунної системи в головному мозку для проявів нейропротекторного ефекту трансплантованих ММСК-П у мишей різного генотипу Н-2 із моделлю паркінсонізму. Показано, що трансплантація ММСК-П позитивно впливала на значення показників рухової активності у мишей лінії FVB/N і 129/Sv із моделлю паркінсонізму, але ефект був виразніший у мишей лінії 129/Sv. Після трансплантації ММСК-П спостерігалось суттєве зменшення кількості Т-лімфоцитів і макрофагів у головному мозку мишей досліджуваних ліній із моделлю паркінсонізму.

Встановлено, що під впливом МФТП виживання мишей лінії FVB/N і 129/Sv знижувалося; при цьому для мишей лінії FVB/N характерна загибель переважно в перший тиждень дії нейротоксину, тоді як для мишей лінії 129/Sv – в більш пізні терміни. На кінець експерименту в обох контрольних групах залишилось по 50 % тварин. У групах мишей обох ліній з трансплантованими ММСК-П виживання мишей було значно вище, ніж в контрольних групах, зокрема в групі FVB-70%, в групі 129/Sv-100%.

Висновки: Виявлено патогенетичне значення змін балансу Т-лімфоцитів і макрофагів у головному мозку мишей із токсичною моделлю паркінсонізму для розвитку особливостей порушень функціонального стану нервової системи таких тварин. Встановлено, що прояви позитивного впливу трансплантованих ММСК-П на функціональні порушення ЦНС і виживання мишей із моделлю паркінсонізму пов'язані з їх генотипом Н-2 і в значній мірі опосередковані змінами кількості клітин-маркерів нейрозапалення (Т-лімфоцити, макрофаги) у головному мозку. Результати в подальшому можуть бути підґрунтям для розробки персоналізованої клітинної терапії паркінсонізму за генетичною характеристикою індивідуума

Ключові слова: нейротоксин МФТП, паркінсонізм, Т-лімфоцити і макрофаги головного мозку, поведінкові реакції, мультипотентні мезенхімальні стромальні клітини, миші з різним генотипом Н-2

ДЕЯКІ ТКАНИНИ ТА СИСТЕМНІ РЕАКЦІЇ НА ІМПЛАНТИ НІКЕЛЮ

Лазаренко Г.О.¹, Савосько С.І.², Горбатюк О.Б.³

¹ДНУ «Центр інноваційних технологій охорони здоров'я» Державного управління справами,
науковий відділ малоінвазивної хірургії

м. Київ, Україна

²Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, кафедра гістології та ембріології
м. Київ, Україна

³ДУ "Національний науковий центр інститут кардіології, клінічної та регенеративної медицини
імені академіка М.Д. Стражеска НАМН України

м. Київ, Україна

Актуальність: Несприятлива реакція на метали викликає численні дискусії серед фахівців ортопедо-травматологічної практики. До несприятливих реакцій відносяться підвищення рівня іонів металу в крові/сироватці, металоз (накопичення металевих часток у періімплантних тканинах), побічні реакції місцевих тканин, псевдопухлини та остеоліз. Хоча зв'язок між виникненням ускладнень після встановлення металевих імплантатів та появою реакцій добре задокументований, це залишається відносно непередбачуваною, актуальною і погано вивченою проблемою. Для виготовлення ортопедичних імплантів з титанового сплаву додають домішки інших металів (91% титану, 5% алюмінію, 3,9% ванадію і 0,1% нікелю). Саме ці домішки розглядаються як чинники розвитку несприятливих реакцій.

Мета: в експерименті дослідити тканинні реакції на імплант нікелю.

Методи дослідження: щурам для потенційної стимуляції реакції на нікель підшкірно вводили 50 мкл розчину NiSO₄ у концентрації 10 мкмоль/л у неповному ад'юванті Фрейнда. Через 2 та 4 тижні щурам вводили NiSO₄ у повному ад'юванті Фрейнда. Через наступні 10 днів підшкірно імплантували нікелеві пластини (за результатами спектроскопії Ni 99,6%, Al 0,4%). Через 5 місяців досліджували тканинні реакції навколо імпланту, рівень лейкоцитів периферійної крові та цитокінів в сироватці крові.

Результати: головними тканинними реакціями на імплант були формування щільної сполучнотканинної капсули із значним об'ємом запальної інфільтрації. На тлі виявлення множинних скупчень гемосидерину та активованих макрофагів виявлялися рідкі CD4⁺ Т-клітин і рясну появу CD44⁺ клітин. CD44 є рецептором до гіалуронату і їх значне виявлення пояснюється накопичення ШИК-позитивних молекул навколо імпланту. У стінці капсули виявлено молекулярні маркери, які пов'язані з аутофагією, як GRP78 та Beclin1. Цікаво, що питома щільність клітин з позитивною імунореакцією до цих білків відрізнялася і визначалася відстанню до імпланту. Гіперекспресію клітинами GRP78 встановлено в клітинах на різних локусах у товщині капсули, тоді як клітини з позитивною імунореакцією до Beclin1 виявлено саме на внутрішній поверхні, тобто на межі з контактом капсули з імплантом. Результати вказують на високу чутливість тканин до нікелю та його біологічну активність, в якій можуть бути задіяні клітинні реакції з продукцією деяких цитокінів, як IFN- γ , IL-4, TNF- α і MCP-1. Збільшені рівні лейкоцитів та MCP-1 можуть розглядатися як прояви системної реакції.

Висновки: Встановлено, що розвиток капсули навколо імпланту був атипичним і характеризувався активним формування капсули та накопиченням запального клітинного інфільтрату з CD44⁺ і CD68⁺ клітинами. Особливості розвитку капсули полягали у збільшеному синтезі колагену і віментину у дослідній групі тварин та експресії Beclin1, що є новими даними у вивченні тканинних реакцій на нікель.

Ключові слова: імплант нікелю, тканинні реакції.

ЕЛЕКТРОННО-МІКРОСКОПІЧНІ ЗМІНИ ЛЕГЕНЬ ЩУРІВ ПРИ ДІЇ ОТРУТИ ГАДЮКИ VIPERA BERUS

¹Ласавуц В.С., ²Маєвський О.Є., ¹Яременко Л.М.

Наукові керівники:

Яременко Л.М. доктор медичних наук, професор кафедри гістології

та ембріології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

Маєвський О.Є. доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри клінічної медицини КНУ імені Тараса Шевченка

Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

Завідувач кафедри: Грабовий О.М. доктор медичних наук, професор, в.о кафедри гістології та ембріології медичного університету імені О.О. Богомольця

¹Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна

²КНУ імені Тараса Шевченка, КНУ імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна

Актуальність: Отрута гадюки *Vipera berus* містить комплекс токсинів, що спричиняють тяжкі порушення мікроциркуляції та структури паренхіматозних органів, зокрема легень, що потребує детального вивчення на ультраструктурному рівні.

Мета: Вивчити електронно-мікроскопічні зміни легень щурів при дії отрути підвидів *Vipera berus berus* та *Vipera berus nikolskii*.

Методи дослідження: Використано електронну мікроскопію для аналізу ультраструктури альвеол, ендотелію капілярів, альвеолоцитів I та II типів, альвеолярних макрофагів у 30 білих щурів, розділених на контрольну та дві експериментальні групи.

Результати: Виявлено значні ультраструктурні зміни: деструкцію альвеолокапілярного бар'єру, набряк базальної мембрани, порушення структури альвеолоцитів I типу (вакуолізація, гомогенізація цитоплазми) та II типу (зменшення ламелярних тілець, деформація органел), активацію альвеолярних макрофагів із збільшенням фагосом, появу нейтрофільних гранулоцитів у просвіті альвеол. Зміни були більш вираженими при дії *V. berus nikolskii*.

Висновки: Отрута *Vipera berus* викликає глибокі дегенеративно-деструктивні зміни ультраструктури легень, що проявляється порушенням альвеолокапілярного бар'єру, дегенерацією епітеліоцитів і реакцією місцевих захисних механізмів, причому *V. berus nikolskii* демонструє більш виражену токсичність порівняно з *V. berus berus*.

Ключові слова: *Vipera berus*, легені, електронна мікроскопія, ультраструктура, токсичність, альвеолоцити.

ВІДДІЛ ПАТОМОРФОЛОГІЇ ІНСТИТУТУ НЕЙРОХІРУРГІЇ: ІСТОРИЧНИЙ НАРИС

Малишева Т.А.

Державна установа «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України»

Відділ нейропатоморфології

Начальник відділу нейропатоморфології: д-р. мед.наук, професор Малишева Т.А.

м.Київ, Україна

Вступ. Відділ нейропатоморфології існує з першого дня заснування Інституту нейрохірургії (червень 1950 р.) і є продовженням відділу патоморфології психоневрологічного інституту (м.Київ), коли при трансформації установ відділ зберіг свій кадровий склад.

Результати. Керівником беззаперечно став професор Б.С. Хомінський (1896–1977), який працював понад півстоліття і заклав основи нейропатоморфології в Україні (1922 – 1977), входив до складу експертів ВООЗ із вивчення пухлин ЦНС. В становленні та формуванні наукової спрямованості відділу та його наукового потенціалу провідну роль відіграли як професор Б. С. Хомінський так і фундатор Інституту нейрохірургії О. І. Арутюнов. Б.С.Хомінський ще в кінці 30-х на початку 40-х років впровадив імуногістохімічні методи, результати яких узагальнені в докторській дисертації (1940) «Матеріали по гістохімії ліпідів при патології нервової системи». Результатом фундаментальних досліджень пухлин центральної нервової системи є видання "Керівництво з патологічної анатомії" під редакцією професора Б.С.Хомінського (1962), основним є розділ «Пухлини нервової системи». А також видання монографії Б.С.Хомінського «Гістологічна діагностика пухлин центральної нервової системи» (1969), які і до сьогодні залишаються базовими. 50-х роках у відділ нейропатоморфології Інституту нейрохірургії, за сприяння О.І.Арутюнова прийшли молоді співробітники: А.Д. Панченко – Дзевєріна (1954-1964 р.), І.Г. Рашеєва (1954 –2001 р.); з 1952 – 2000 р. у відділі почав працювати В.Ф. Тушевський (1982 по 1986 рр. – керував відділом); Ю.М. Квітницький – Рижов (до 1962 р). З 1953 – 2002 р. Т.П.Верхоглядова (1975-1981 р. керувала відділом), згодом В.М.Семенова (1965), М.М. Зайцев (1965), О.В. Копйов (1969). Пам'ятаємо і співробітників фотолaboratorії Інституту, яка входила до складу відділу патоморфології. Творча особистість Є.Г. Нехотяєв і його однодумців стала базою фотоархіву підрозділу: із забезпеченням високоякісної фотодокументації наукових досліджень і поточної практичної діяльності. Поглиблення напрямків досліджень установи, зумовило створення спеціалізованих підрозділів: лабораторії гістохімії (з 1962 р. – керівник І.А. Бродська), електронної мікроскопії (з 1962 р.- керівник В.Ф.Тушевський, з 1990 р. – А.Т. Носов), лабораторії культивування тканин (з 1962 р., керівник Т.П. Верхоглядова, а з 1992 – В.М. Семенова). В 1961 р. створена лабораторія нейрохірургічної анатомії, яка була трансформована у лабораторію мікрохірургічної і топографічної анатомії нервової системи, яку очолив М.І.Шамаєв (1986 – 2013 рр. – керівник відділу). Дослідження первинних пухлин ЦНС знайшли своє відображення у низці публікацій та в дисертаціях, виконаних у відділі: І.А. Бродська «Гістоструктура и характер росту гліом» (1953), Т.П. Верхоглядова «Патоморфологія епендимом» (1956), В.Ф.Тушевський «Матеріали до патоморфології менингіом» (1962). Згодом, результати досліджень особливостей метаболізму і молекулярних перебудов пухлин ЦНС знайшли своє відображення в докторській дисертації І.А. Бродської «Характеристика ступеня злоякісності пухлин головного мозку (морфолого-гістохімічне дослідження)» (1970), та докторській Т.П.Верхоглядової. Динаміку пухлинного росту на ізольованих клітинах вдалося відтворити у 1963 р. у лабораторії культивування тканин, якою понад 30 років керувала Т.П. Верхоглядова. Ці дослідження відображені в її докторській дисертації «Макрогліальні пухлини головного мозку» (1970), де експлантація клітин пухлин ЦНС зафіксована перманентною покадровою зйомкою, що на той час було науковим новаторством. Гістобіологічні особливості епендимом в умовах культивування вивчені В.М. Семеновою і викладені в її кандидатській «Епендимоми ЦНС» (1971). Наступні дослідження гістобіології пухлин проводились в прикладному напрямку, зокрема – докторська В.М. Семенової "Експериментально-морфологічна оцінка ефективності антибластичної терапії гліом головного мозку"(1993). Одним з актуальних питань практичної нейрохірургії є процеси набряку і набубнявіння головного мозку, які супроводжують перебіг пухлин головного мозку і інші патологічні стани ЦНС, яке методично вивчали патологи. Тут слід відмітити дослідження Ю.М.Квітницького-Рижова, викладеного в публікаціях і докторській дисертації «Морфологічна характеристика набряку і набухання головного мозку" (1963) й монографії «Набряк і набухання головного мозку» (1978). Ґрунтовні дослідження співробітників відділу Тушевського В.Ф., Шамаєва М.І. присвячені дислокаційним процесам при різних інтракраніальних патологічних станах. Застосування нових інвазивних діагностичних і хірургічних методів в лікуванні цереброваскулярної патології відображено в дослідженнях М.І.Шамаєва, присвячених вивченню структурних особливостей різних структур головного мозку при геморагічних і ішемічних інсультах, особливостей мікроаневризм, артеріальних аневризм судин основи головного мозку, їх варіативної анатомії та його докторській щодо трансформації судинного русла при гліомах.Завжди велика увага приділялася вивченню морфології травматичних уражень нервової системи. В колективній монографії "Клінічна та судово-медична експертиза черепно-мозкових ушкоджень" (1996) морфологічний розділ представлено Т.П.Верхоглядовою. З різні терміни під керівництвом професора Б.С. Хомінського і його учнів – співробітників відділу дисертаційних дослідженнях захищено: 31 докторських й 79 кандидатських З часом кадровий склад відділу поповнювали молоді фахівці: А.В. Булавка (1983), Г.А. Шмельова (1985), Т.А. Малишева (1993), О.Г.Черненко (1998). Проблеми наслідків Чорнобильської катастрофи знайшли відображення в тематиці установи й відділу нейропатоморфології, відображені в публікаціях і морфологічних розділах двох монографій «Пострадіаційна енцефалопатія» (1993) и «Хронічний вплив малих доз опромінення на нервову систему»(1998). Питання морфології орфаної патології – нейрофіброматозу знайшли своє детальне висвіт-

лення в докторській М.В. Квасницького (2003) з ґрунтовним морфологічним розділом. Застосування в нейрохірургічній практиці мініінвазивних технологій обумовило поглиблене дослідження мікротопографії і мікрохірургічної анатомії третього і бічних шлуночків при різних видах патології, що знайшло відображення у ряді публікацій, НДР, яка відзначена НАМН України (М.І. Шамаєв, Т.А. Малишева – 1996–2000). На базі відділу впродовж тривалого часу була аспірантура. Захищено кандидатські дисертації Т. А. Малишевої «Співвідношення гіяліальних пухлин і магістральних судин лобово–скроневої ділянки мозку» (1999). О.Г. Черненко, присвячена ембріональним пухлинам ЦНС, кандидатська С.А. Андреева, з ґрунтовним статистичним аналізом особливостей експериментальної ЧМТ і системних розладів внутрішніх органів. Виконано й докторська Т.А. Малишевої (2012 р.) «Інвазивні властивості нейроектодермальних пухлин мозку та їх прогностичне значення», за двома спеціальностями фахом 14.01.05 – нейрохірургія та 14.02.03 – патологічна анатомія. Виконується докторська О. Г. Черненко – присвячена пухлинам селярної ділянки – пітуйтарним нейроендокринним пухлинам. Ретроспективний аналіз напрямків досліджень і робіт співробітників відділу нейропатоморфології демонструє, що увага практиків нейрохірургів, та науковців до одних й тих само форм патології нервової системи залежить від методичних діагностичних, технічних і технологічних можливостей, які застосовуються в певний період часу. Зараз ІІІ та інформаційні платформи широко висвітлюють питання нейронаук, однак досвід морфологів не замінний. Ми відкриті до співпраці та обміну досвідом з молодими науковцями.

Висновки. Накопичений науковий потенціал відділу дозволяє проводити консультативну і науково-методичну роботу у лікувальних і освітніх закладах України з питань патології, топографічної і мікрохірургічної анатомії ЦНС. Відділ є базовим практичним та науково-методичним центром нейропатоморфології в Україні.

Ключові слова: нервова система, патологія, морфологія, історія.

ЗМІНИ БУДОВИ СІДНИЧОГО НЕРВА ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІЙ ТРАКЦІЙНІЙ ТРАВМІ

Малишева Т., Вароді М., Васлович В., Петрів Т., Черненко О., Шмельова Г., Чешук Є.В.

Державна установа «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України»

Відділ нейропатоморфології

Начальник відділу нейропатоморфології д-р. мед.наук, професор Малишева Т.А.

м.Київ, Україна

Мета: оцінка змін будови сідничного нерва (СН) щура у різні терміни після експериментальної тракційної травми.

Матеріали та методи: Розтягнення СН досягли власною модифікацією накладання ранорозширювача Труссо з кремальєрою (ціна поділки навантаження=силі в 1Н), на 1.5-2 см, впродовж 30 с. Після травми хірургічно вилучено ушкоджену ділянку СН в терміни: 15 (n=12) і 30 діб (n=12), контроль (n=6). Застосовані стандартні оглядові і спеціальні методики. Для електронної мікроскопії з маркованих (проксимальний, дистальний) відрізків СН фрагменти 1-2 мм³, фіксували, зневоднювали, заливали за стандартними методиками, зрізи на ультратомі LKB [Швеція]. Вимірювали щільність клітин (аналізатор зображень CAI-01ABH фірми „SELM” [Україна], програмне забезпечення «Karra opto-electronics GmbH» [Німеччина]). Оцінювали відсоткове співвідношення строма/паренхіма (С/П), площу стромального інфільтрату, відношення ядер до площі симпласту м’язів (onlinejpgtools.com/find-dominant-jpg-colors).

Результати: Зміни кількості клітин Швана: дистально на 30 добу щільність нейрореміцитів на 100 мкм² становила 37,5 (26,0; 41,0), і статистично високозначуще збільшувалась відносно даних 15 діб – 21,5 (18,0; 26,0) – в 1,7 рази (U-Манна-Уїтні; $p_{1-3} = 0,0007$). Показник співвідношення паренхіма/строма (С/П) в проксимальній ділянці СН на 15 добу становив 0,17 (0,155; 0,188), і статистично значуще зростав відносно контролю 0,084 (0,075; 0,098) в 2,0 рази (U-Манна-Уїтні; $p_{1-5} = 0,029$). У дистальній ділянці в цей термін показник С/П становив 0,229 (0,206; 0,257) і статистично значуще збільшувався відносно контролю в 2,0 рази (U-Манна-Уїтні; $p_{2-5} < 0,0001$). На 30 добу в проксимально показник С/П становив 0,124 (0,096; 0,148), що статистично незначуще. Дистально – показник С/П становив 0,228 (0,215; 0,261) і зростав щодо контролю у 2,7 рази (U-Манна-

Уітні; $p_{4-5} < 0,0001$) і проксимальної ділянки в 1,8 рази (U-Манна-Уітні; $p_{3-4} = 0,002$) відповідно. Оцінено й зміни м'язів – ефекторів. Залежно від термінів 15 та 30 визначалися зміни діаметру м'язових волокон (наявність значної кількості набряклих волокон, зміщення ядра не периферію, ядерний поліморфізм і збільшення кількості міжфасціальної сполучної тканин. Відсоткова площа стромального компоненту та відношення ядер до площі симпласту м'язових волокон у терміни дослідження 15 і 30 діб між групами дослідження за жодним з цих показників статистично не значущі (U-Манна-Уітні; $p > 0,05$). Щільність фібробластів у терміни (15 і 30 діб) не доводять статистично значущих відмінностей (U-Манна-Уітні; $p > 0,05$). Отже, зважаючи на встановлену динаміку змін щільності клітин Швана, до 30 доби відновлення триває і свідчать на користь вікарної гіпертрофії, адже кількість фібробластів не зростає.

Узагальнення: Виявлені зміни, на нашу думку зумовлені набряком строми СН і дисфункцією аксонального і периневрального інтрастовбурового току рідини. Оцінка структурних особливостей має враховувати морфогенез травми (характер, важкість, терміни) у зіставленні з даними динаміки відновлення функціональної спроможності.

Ключові слова: сідничний нерв, тракційна травма, експеримент, строма, паренхіма.

АНАТОМІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ГНІЙНО-ЗАПАЛЬНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ КИСТІ

Марапулець П. В., Шевченко О.О., Синявська Н.Я., Грищенко О.А., Турбал Л.В.

Кафедри опісової та клінічної анатомії

Завідувач кафедри: професорка, доктор медичних наук Дзевульська І. В.

НМУ імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Запальні та гнійні захворювання кисті займають вагоме місце серед дерматологічних захворювань та хірургічних втручань. Аналізуючи причини вказаних патологій, у більшості випадків в анамнезі можна встановити наявність мікротравм. Через особливості анатомії кисті, запалення, спричинені навіть невеликим пошкодженням, можуть швидко поширюватись і призводити до тяжких ускладнень. Ефективна діагностика та адекватне лікування цих патологій потребує досконалих анатомо-фізіологічних знань кисті як органу праці, творчості та комунікацій.

Мета: Дослідження значимості анатомічних передумов розповсюдження гнійно-запальних захворювань кисті.

Методи дослідження: Вивчення літературних джерел, що аналізують шляхи розповсюдження гнійно-запальних процесів кисті, які обумовлені анатомічними особливостями її будови.

Результати: Шкірний покрив тильної поверхні кисті тонкий, еластичний, досить рухомий і містить волосяні фолікули та сальні залози, у яких при постійних фізичних навантаженнях, виконанні тяжкої або брудної роботи та перебуванні в шкідливих умовах праці можуть розвинути тендовагініт, гідраденіт, гнійно-запальні процеси, такі як фурункули, карбункули, флегмони, а також аутоімунні захворювання (хронічна екзема, atopічний дерматит, псоріаз).

На долонній поверхні кисті шкірний покрив щільний, є потові залози, запалення яких може призводити до розвитку гідраденіту.

Підшкірна клітковина долонної поверхні кисті щільна і має фіброзні пучки, які з'єднують шкіру із долонним апоневрозом. За рахунок чисельних фіброзних перемичок підшкірна клітковина набуває коміркувуватую будову. Така будова підшкірної клітковини перешкоджає поверхневою розповсюдженню запального процесу, однак створює морфологічні передумови переходу інфекції у глибокі тканини. Власна фасція визначається тільки в ділянці великого пальця. Долонний апоневроз розташований в центрі між I та V пальцями. Під долонним апоневрозом розташована підапоневротична клітковина. Долонний апоневроз обмежує комісуральні отвори, через які проходять судини та нерви, що сполучають підшкірну клітковину з підапоневротичною клітковиною. Через ці комісуральні отвори інфекційний процес із підшкірної клітковини може розповсюджуватися на підапоневротичну клітковину.

Від долонного апоневрозу відходять бічна та присередня сполучнотканинні перегородки до третьої та п'ятої п'ясткових кісток, які обмежують три фасціальні ложа. Бічне ложе обмежене синовіальною піхвою довгого м'яза-згинача великого пальця та бічною міжм'язовою перегородкою та містить м'язи підвищення I пальця. Через бічне ложе проходять сухожилок довгого м'яза-згинача великого пальця, оточеного синовіальною піхвою, гілки променевої артерії та гілки серединного нерва. Середнє ложе обмежене бічною та присередньою міжм'язовими перегородками та містить сухожилки поверхневого та глибокого м'язів згиначів пальців, які оточені синовіальною піхвою, три червоподібних м'язи, поверхневу та глибоку долонні артеріальні дуги та її гілки, гілки серединного нерва і гілки ліктьового нерва. Присереднє ложе містить м'язи підвищення V пальця, гілки ліктьової артерії та гілки ліктьового нерва.

Кожне фасціальне ложе містить власні клітковинні долонні простори. Міжклітинні простори розмежовані між собою бічною та присередньою міжм'язовими перетинками. У бічному ложі розташований бічний клітковинний простір або щілина тенора, який обмежений III п'ястковою кісткою та сухожилком довгого м'яза-згинача великого пальця, оточеного синовіальною піхвою. Присередній клітковинний або щілина гіпотенара обмежений присереднім фасціальним ложем. Середній клітковинний або долонний простір розташований у середньому ложі, обмежений з боків – міжм'язовими перетинками, попереду – долонним апоневрозом, позаду – глибокою долонною фасцією. У середньому долонному клітковинному просторі виділяють дві щілини – поверхневу та глибоку. Поверхнева (підапоневротична) щілина розташована між долонним апоневрозом і сухожилками згиначів пальців та містить поверхневу долонну дугу і більш глибоко – спільні долонні пальцеві нерви. Глибока (підсухожилкова) щілина розташована між сухожилками згиначів пальців і глибокою долонною фасцією містить: глибоку долонну дугу, від якої відходять долонні п'ясткові артерії та глибоку гілку ліктьового нерва. Наявність ізольованих клітковинних просторів на долонній поверхні перешкоджає розповсюдженню запального процесу на всю ділянку кисті.

Знання особливостей локалізації клітковинних просторів допомагають при розтині та процесі очищенні флегмон.

На долонній поверхні кисті визначаються синовіальні піхви. Спільна піхва сухожилків м'язів згиначів пальців, яка містить 4 сухожилки поверхневого м'язу-згинача пальців і 4 сухожилки глибокого м'язу-згинача пальців. Спільна піхва сухожилків м'язів згиначів пальців внизу закінчується на середині II, III та IV п'ясткових кісток і продовжується до основи кінцевої фаланги V пальця. Сухожилки поверхневого та глибокого м'язів згиначів пальців від середини п'ясткових кісток до п'ястково-фалангових суглобів не мають синовіальних піхв і розташовані в клітковині поверхневої щілини під долонним апоневрозом. На рівні II, III та IV п'ястково-фалангових суглобів до кінцевих фаланг сухожилки поверхневого та глибокого м'язів-згиначів пальців вже оточені синовіальними піхвами пальців кисті.

Піхва сухожилка довгого м'яза-згинача великого пальця виступає на 1-2 см та доходить до основи кінцевої фаланги великого пальця. Проксимальні сліпі кінці синовіальних піхв досягають передпліччя і розміщуються в клітковинному просторі Пирогова, що є анатомічним підґрунтям розповсюдження запальних процесів із кисті на передпліччя. Синовіальні піхви контактують між собою і це дає можливість переходу запального процесу із одного синовіального мішка у другий з утворенням перехресної флегмони долоні кисті. Поранення I та V пальців може привести до розповсюдження запального процесу на долоню. Проникнення інфекції через стінку синовіального мішка призводить до розвитку флегмон клітковинних просторів долоні.

Флегмона – дифузне гнійно-некротичне захворювання, що характеризується швидким поширенням в жировій клітковині, відсутністю капсули чи чітких меж ураження, значною гіперемією, набряком, гіпертермією та болем в місці ураження. Крім того можуть мати місце системні ознаки бактеріальної інфекції – головний біль, відсутність апетиту, нудота, збільшення та болючість регіональних лімфовузлів.

Кисті, як і стопи, і гомілки, містять простори жирової клітковини, що є поживним середовищем для бактерій і субстратом розповсюдження флегмон.

Підшкірні флегмони кисті часто викликають стрептококи групи А або золотистий стафілокок через подряпини, укуси або травми. Діагностують флегмони на основі аналізу крові, сечі, УЗІ та Rh-обстеження. МРТ та КТ призначають в тяжких випадках.

Живлення сухожилків здійснюється переважно синовіальною рідиною, яка також забезпечує їх ковзання під час руху м'язів. З розвитком тендовагініту судини швидко здавлюються ексудатом, що порушує процес живлення, виведення продуктів обміну та утворення синовіальної рідини, що веде до раннього омертвіння сухожилків. Тільки своєчасне протизапальне лікування або хірургічне втручання можуть запобігти некрозу.

Висновки: Складна анатомічна будова кисті обумовлює особливості розвитку запальних та гнійних процесів і шляхи їх розповсюдження в межах кисті на передпліччя. Глибоке володіння інформацією про анатомо-

фізіологічні особливості такого життєво важливого органу, як кисть, зменшує відсоток експансивного розповсюдження гнійно-запальних захворювань та ускладнень в післяопераційні періоди.

Ключові слова: кисть, запальний процес, синовіальні піхви, міжфасціальний простір.

ЗМІНИ У СУДИННОМУ РУСЛІ НИРОК БІЛИХ ЩУРІВ ПІД ВПЛИВОМ ДЕКСАМЕТАЗОНУ У ВИСОКИХ ДОЗАХ

Мартинчук О.М.

Науковий керівник: проф. Герасимюк І. Є.

Кафедра анатомії людини

Завідувач кафедри : проф. Герасимюк І. Є.

Тернопільський національний медичний університет ім. І. Я. Горбачевського

м. Тернопіль. Україна

Актуальність: Завдяки протиалергійній, протизапальній, імуносупресорній дії, а також іншим властивостям кортикостероїдних гормонів їх широко застосовують у медицині. Дексаметазон є одним із найпоширеніших препаратів серед синтетичних гормонів. Дослідження які проводилися протягом останніх років свідчать про те, що довготривале використання цих препаратів призводить до порушення вироблення власних гормонів наднирниками. І це може призвести до індукованої недостатності кори наднирників.

Мета: Встановити особливості морфологічних змін у нирках білих щурів, а саме у кровоносному руслі при тривалому введенні високих доз дексаметазону.

Методи дослідження: Для експерименту використовували статеві зрілих лабораторних білих щурів-самців з масою тіла 180-200 гр., які утримувалися в умовах віварію. Під час експерименту їм внутрішньом'язево вводили 0,048 мг. дексаметазону. Забір матеріалу проводили після евтаназії щурів методом декапітації під інтраперитоніальним тіопенталовим наркозом на 1,3, 7, 14 і 28 добу. Для забарвлення гістологічних зрізів використовували гематоксилін і еозин та фарбували за Ван Гізон, Вейгертом, а також провели морфометричне дослідження.

Результати: На 1 добу після введення дексаметазону спостерігається розширення просвіту і потоншення стінок артерій, при цьому артеріоли були навпаки звужені, а розмір клубочків збільшувався. На 3 добу спостерігалася стабілізація морфофункціонального стану кровоносного русла. Починаючи з 7-ї доби експерименту і до його завершення на 28 добу посилювалась опірність кровоносного русла, за разуюнок потовщення стінок і звуження просвіту артерій і зменшенням кровонаповнення.

Висновок: При введенні дексаметазону у високих дозах виникає ряд морфологічних змін які призводять до порушення гемодинаміки і це може бути причиною розвитку ішемії нирок і їх функціональної недостатності.

Ключові слова: нирки, дексаметазон, артерії, клубочки.

ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРНОЇ ПЕРЕБУДОВИ ДЕНДРИТНИХ КЛІТИН БЛЯШОК ПЕЙЄРА ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІЙ ОПІКОВІЙ ТРАВМІ ШКІРИ

*Матківська Р.М., Дзевульська І.В., Коноваленко С.О., Синицька А.М., Титаренко В.М.,
Ібрагімова І.В.*

Кафедра описової та клінічної анатомії

Завідувач кафедри: професор Дзевульська І.В.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: дендритні клітини являються важливими складовими елементами імунної системи, оскільки вони забезпечують взаємозв'язок між вродженим та адаптивним імунітетом. Ці клітини присутні в більшості тканин організму, але найбільше їх скупчення відмічається в тих тканинах, які виконують бар'єрну функцію між зовнішнім та внутрішнім середовищами, наприклад, слизова оболонка шлунково-кишкового тракту. Виняткова роль дендритних клітин полягає в розпізнаванні та елімінації різних чужорідних агентів та регуляції адаптивної імунної відповіді. Серед структур, які здійснюють імунний захист слизової оболонки, особливу роль відіграють скупчені лімфоїдні вузлики, а саме Пейєрові бляшки. Ці анатомічні структури є ключовими зонами взаємодії дендритних клітин з лімфоцитами, чим забезпечується ефективна імунна відповідь.

Опікова травма шкіри II-III ступеня призводить до виражених структурних змін в скупчених лімфоїдних вузликах клубової кишки, що спричиняє порушення функцій дендритних клітин. Це має значний вплив на забезпечення кишкового гомеостазу, підтримку функцій епітеліального бар'єру та індукцію імунних реакцій. Крім того, морфологічні зміни дендритних клітин, зокрема їх цитоплазматичних відростків, які забезпечують взаємодію з іншими клітинами, можуть впливати на ефективність транспорту антигенів та функцію пероральної толерантності. Вивчення особливостей структурної перебудови дендритних клітин за умов опікової травми шкіри має ключове значення для розуміння механізмів імунних порушень, які є наслідком даного виду травми.

Мета: встановити особливості структурної перебудови дендритних клітин бляшок Пейєра при експериментальній опіковій травмі шкіри.

Методи дослідження: дослідження проводилось на 36 білих щурах-самцях з масою 150-200г. Тварини були розділені на дві групи, по 18 щурів в кожній. Травма у вигляді опіку шкіри була змодельована використанням двох мідних пластин, розігрітих у гарячій воді до температури 100°C протягом 6 хвилин, які прикладали з боків тулуба тварин. За допомогою гістологічного методу дослідження визначали мікроструктурні зміни дендритних клітин. Електронномікроскопічним методом виявляли зміни дендритних клітин на ультраструктурному рівні.

Результати: дендритні клітини бляшок Пейєра у щурів без опікової травми та з опіком шкіри локалізуються в субепітеліальній (плащовій) зоні кожного лімфоїдного вузлика. Морфологічно дендритні клітини поділяються на «світлі» та «темні». Світлі дендритні клітини мають достатньо обмежену кількість органел, таких як рибосоми, полісоми, трубочки гранулярної ендоплазматичної сітки, невеликі мітохондрії та дрібні лізосоми, що містяться у цитоплазмі. У цитоплазматичному матриксі темних дендритних клітин розташовані складові структури цитоскелету, такі як мікрофіламенти та мікротрубочки, активізація яких призводить до активного переміщення цитоплазматичних відростків та дендритних клітин. Цитоплазма темних дендритних клітин містить невеликі пухирці, первинні та вторинні лізосоми, а також невеликі фагосоми і фаголізосоми. Морфологічною особливістю будови дендритних клітин бляшок Пейєра є присутність різних за розмірами цитоплазматичних відростків, які галузяться подібно до гілок дерева. Цитоплазматичні відростки, як світлих, так і темних дендритних клітин, контактують між собою та сусідніми відростками інших дендритних клітин. Таким чином, в ділянці субепітеліального купола кожен лімфоцит оточений інтердигітуючими відростками дендритних клітин, цитоплазма яких має різну щільність.

Опікова травма шкіри призводить до ультраструктурних змін в дендритних клітинах бляшок Пейєра, проявом яких є вакуолізація цитоплазми з підвищеною осміофільністю їх цито- та нуклеоплазми (особливо в «темних» дендритних клітинах). Характерною рисою дендритних клітин є деструкція внутрішньої мітохондріальної перетинки, а також мітохондріальних гребенів, фрагменти яких візуалізуються на тлі мітохондріального матриксу. Крім того, виявлено порушення структурованості трубочок гранулярної ендоплазматичної сітки, їх фрагментація та вогнищеве набрякання, що призводить до появи вакуолеподібних утворів. Процеси вакуолі-

зації цитоплазми дендритних клітин є наслідком зменшення репаративних властивостей клітин, які свідчать про початок їх клітинної загибелі. Вакуолі, що містяться в трубочках гранулярної ендоплазматичної сітки, мають хвилеподібну, неправильну форму і часто зливаються у порожнини з нерівними краями. Проте, іноді зустрічаються поодинокі випадки прикріплення рибосом до їх перетинок. Перебудова трубочок гранулярної ендоплазматичної сітки у вакуолі являється перехідною стадією до кінцевого розпаду даних органел та спостерігається, найчастіше, в гіперхромних зморщених дендритних клітинах. За рахунок стиснення цитоплазми значною кількістю світлих вакуолей до межі перетинок між цими прозорими вакуолями, формується картина просвітленого сотоподібного фону на тлі гомогенного темного осміофільного ядра, яке облямоване вузькою електронно-світлою смужкою з навколядерного простору. Описані трансформації мають визначення такого морфологічного прояву, як апоптозне «закипання» цитоплазми з характерним для нього утворенням бульбашок або «blebbing» (англ. «bleb» – «бульбашка»). Наслідком цього процесу є фрагментація розгалужених відростків апоптозних дендритних клітин на дрібніші пухирці, які містять ущільнений цитоплазматичний матрикс, так звані – апоптозні блеби (apoptotic blebs), а відокремлений фрагмент клітини, що містить ядро, перетворюється на більше у розмірах апоптозне тільце (apoptotic body).

Висновки: дендритні клітини бляшок Пейєра відіграють надзвичайно важливу роль в забезпеченні імунної відповіді слизової оболонки тонкої кишки на дію термічного фактора. Опікова травма шкіри призводить до суттєвих структурних та ультраструктурних змін в цих клітинах. Виявлені нами морфологічні прояви, як поява апоптозних змін з формуванням апоптозних тілець та апоптозних бульбашок є свідченням клітинної загибелі дендритних клітин скупчених лімфоїдних вузликів, які призводять до порушення ефективності транспортування антигенів та взаємодії їх з лімфоцитами. Наслідком цих змін є дестабілізація механізмів імунної відповіді та гомеостазу.

Ключові слова: бляшки Пейєра, дендритні клітини, слизова оболонка, опікова травма.

ЗМІНИ ГІСТОАРХІТЕКТОНІКИ НИРОК ЩУРІВ В РЕЗУЛЬТАТІ УРАЖЕННЯ ТОКСИНАМИ ЧЕРЕЗ 1 ГОДИНУ ПІСЛЯ ВВЕДЕННЯ ОТРУТИ СКОРПІОНУ *LEIURUS MACROSTENUS*

Матківська Р.М., Маєвський О.Є., Дзевульська І.В.

Кафедра описової та клінічної анатомії

Завідувач кафедри: доктор медичних наук, професор Дзевульська І.В.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: станом на сьогодні, науковцям відомо про існування більше 2000 видів скорпіонів, більшість з яких є небезпечна для людей, особливо скорпіони сімейства Buthidae, Hemiscorpionidae та Scorpionidae. Клінічні прояви уражень токсинами скорпіонів є надзвичайно різноманітними і залежать як від виду скорпіону, що спричинив укус, так і від кількості отрути, що потрапила в організм жертви. Згідно даних ВООЗ щороку у світі реєструється біля 1,5 млн випадків отруєнь спричинених укусами скорпіонів, які призводять до 2000-3000 летальних наслідків. Найбільше випадків скорпіонізму реєструється в країнах зі спекотним кліматом, таких як Африка, Індія, країни Південної Америки та Азії. Тенденції метеорологічних спостережень останніх років показують стрімкі кліматичні зміни, що призводять до появи на певних територіях тварин, в тому числі і скорпіонів, проживання яких є не характерним для цієї місцевості. Нещодавно з'явилися відомості про відносно новий вид скорпіонів *Leiurus macrostenus* сімейства Buthidae, який за попередніми даними вважається одним з найнебезпечніших для людей, і, відповідно, ефект впливу токсинів його отрути на організм жертви є малодослідженим, що робить це питання актуальним. До патологічних процесів, які асоціюються з ураженням отрутою скорпіонів і спричиняють найбільш критичні ускладнення для організму відносяться ураження нирок, що часто носять летальний характер. Проте, на сьогоднішній день відомості стосовно цієї проблематики є надзвичайно обмежені та потребують всебічного і детального вивчення.

Мета: дослідити зміни гістоархітекτονіки нирок щурів в результаті ураження токсинами отрути скорпіонів *Leiurus macroctenus*.

Матеріали і методи: для проведення експерименту були використані 73 білі нелінійні щурі-самці масою $180 \text{ г} \pm 3 \text{ г}$, які розділили на контрольну групу – 13 щурів та дослідну групу – 60 щурів. Тваринам дослідної групи було введено внутрішньом'язову одноразову дозу 0,5 мл розчину отрути (28,8 мкг/мл; ЛД₅₀ = 0,08 мг/кг), яку попередньо розчинили у (0,9 %) фізіологічному розчині. Тваринам контрольної групи окремо вводили 0,5 мл сольового розчину (0,9 %). Щурів дослідної групи було розділено на окремі підгрупи (по 5 тварин у клітці), які утримувалися в постійних умовах віварію. Методом цервікальної транслокації, проводили евтаназію тварин у відповідних підгрупах через 1 годину, 3 години, 24 години та 72 години після введення отрути. Для дослідження використовували гістологічний та гістохімічний методи – щоб дослідити мікроскопічну будову складових елементів нирок щурів.

Результати: в результаті проведеного гістологічного дослідження препаратів нирки через 1 годину після введення отрути скорпіонів *Leiurus macroctenus* піддослідним тваринам відмічався набряк фіброзної капсули, яка легко відшаровувалася від самого органу. Судини венозного русла були розширені та повнокровні на противагу судинам артеріального русла, де було відмічено ішемію. Навколо судин мікроциркуляторного русла, що розташовувались в інтерстиції органу відмічався периваскулярний набряк з інфільтрацією лімфоцитами, макрофагами та гістіоцитами. У гемокапілярах на фоні спазму та повнокрів'я відбувалася посилена внутрішньокapілярна агрегація еритроцитів. В кірковій речовині візуалізувалися гіпертрофовані ниркові тільця зі спазмованим просвітом приносних та виносних артеріол, в якому спостерігалася посилена агрегація еритроцитів. Стінка артерій та артеріол була гіпертрофована внаслідок лейкоцитарної інфільтрації м'язової оболонки. В підендотеліальному прошарку внутрішньої та адвентиційної оболонки відмічався набряк та лімфо-гістіоцитарна інфільтрація. Цитоплазма ендотеліоцитів їх інтими виглядала набряклом і містила гіперхромні ядра, а плазмолема утворювала значні вип'ячування та інвагінації в просвіт. В просвітах гломерулярних судинних клубочків виявлялись стази та недокрів'я, а подекуди їх просвіти спадалися в результаті спазму приносної артеріоли. При цьому сечові простори виглядали різко розширені. В стінках гломерулярних капілярів відмічались початкові явища вогнищевої дистрофії ендотелію, що мали прояви цитоплазматичного набряку ендотеліоцитів з гіпертрофованими та гіперхромними ядрами, які виражено виступали в просвіт судини. Значна гіперплазія мезангію та повнокрів'я гломерулярних капілярів призводили до звуження сечового простору ниркових тілець, який або взагалі не візуалізувався, або мав вузький щілиноподібний вигляд. Клітини зовнішнього листка капсули Шумлянського-Боумана мали сплюснений вигляд, відмічалось потовщення їх базальної мембрани, ядра були гіперхромні з інвагінаціями каріолеми. В результаті розростання мезангію відмічалось порушення цитоскелету подоцитів внутрішнього листка капсули з дезорганізацією цитоподій та цитотрабекул подоцитів, що свідчило про початкові розлади фільтрації. Просвіти проксимальних та дистальних ниркових каналців мали нерівномірно розширений вигляд з витонченими стінками та ознаками пошкодження епітелію у вигляді дистрофічних змін щіточкової облямівки та базальної посмугованості, які у деяких клітин були майже повністю втрачені і супроводжувалися десквамацією епітелію в просвіт каналця. Також в клітинах були присутні явища гідропічної та гіаліново-крапельної дистрофії, що супроводжувалися появою вакуолей та поодиноких ацидофільних гранул в слабко-оксифільній цитоплазмі, що свідчило про набряк цитоплазми. Ядра клітин мали нечіткі контури, були гіперхромні та ущільнені. Виявлялись також скупчення фібрину в просвітах каналців а також гіперплазія епітеліоцитів в результаті набряку їх цитоплазми. На поперечному розрізі тонкі каналці мали вузькі щілиноподібні просвіти, а просвіти збірних трубочок були помірно розширені. Епітеліоцити майже повністю втрачали мікрроворсинки та базальну посмугованість, в їх слабко-оксифільній цитоплазмі спостерігався набряк з поодинокими вакуолями та ущільненими гіперхромними ядрами. Місцями зустрічались поодинокі крововиливи за ходом судин міроциркуляторного русла інтерстицію, як в кірковій так і мозковій речовині.

Висновки: результати гістологічного дослідження препаратів нирки через 1 годину після введення отрути скорпіонів *Leiurus macroctenus* піддослідним тваринам свідчили про початок розвитку гострої ниркової недостатності внаслідок гострого ураження гломерулярного апарату нефронів, які супроводжувалися явищами значних гемодинамічних розладів та запуску запальних процесів в органі.

Ключові слова: нирки, ниркове тільце, отрута скорпіонів, подоцити, приносні та виносні артеріоли.

ВОЛОДИМИР БЕЦ, НЮХОВИЙ ГОРБОК І ДІАГОНАЛЬНА СМУГА БРОКА

Медведев В.В.

Кафедра нейрохірургії

Зав. кафедрою: акад. НАН та НАМН України, д.мед.н., проф. Цимбалюк В.І.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Володимир Бец – найвідоміший у науковому світі вітчизняний морфолог, відкривач гігантських пірамідних нейронів рухової кори, гігантських веретеноподібних нейронів поясної кори, островів енторінальної кори і ряду ознак модульної організації головного мозку. Існують вагомі підстави стверджувати, що Бец надав також і перший цитоархітектонічний опис важливої для психічної та поведінкової сфери ділянки вентромедіальної поверхні великого мозку, яка містить нюховий горбок, діагональну смугу Брока і (глибше) основне ядро Мейнерта.

Мета: розкрити роль Беца у дослідженні ділянки нюхового горбка і діагональної смуги Брока.

Матеріали і методи дослідження: використано метод пошуку й узагальнення наукової інформації, історичний метод і метод предметного морфологічного пошуку серед наявних нейрогістологічних препаратів Беца.

Огляд (основний матеріал доповіді). Нюховий горбок – невелика парна ділянка базальної поверхні головного мозку у області нюхового трикутника, котру розглядають частиною нюхової кори, базального переднього мозку і вентрального стріатума. Горбок отримує прямі проєкції від нюхової цибулини, має тришарову структуру, подекуди неоднорідну, містить передусім ГАМК-ергічні нейрони і володіє зв'язками з нюховою цибулиною та іншими ділянками нюхової кори, з мигдалеподібним тілом, з префронтальною корою, гіпоталамусом і таламусом, з вентральним полем покриву, від якого отримує інтенсивні дофамінергічні проєкції, а також з вентральним палідумом. Функції горбка – участь у нюховому чутті, у механізмах психічного збудження й поведінкової гнучкості, у формуванні корелятивів винагороди і задоволення. Обговорюють роль горбка у патогенезі хвороби Паркінсона, дементивних розладів і хімічних залежностей. Однією із цитоархітектонічних особливостей нюхового горбка (з неясним епістеміологічним сатусом) є так звані острови Калеха – приповерхневі скупчення гранулярних нейронів, здебільшого ГАМК-ергічного фенотипу, стосовно яких обговорюють можливість постнатального нейрогенезу. Нейрони островів володіють зв'язками з рядом структур нюхового мозку і лімбічної системи, скроневою корою, вентральним стріатумом, гіпоталамусом і таламусом, повідцем, чорною речовиною і вентральним полем покриву, з ділянкою шва і блакитним місцем. Острови Калеха приймають участь у нюховому сприйнятті, у пластичності нюхового аналізатора, у формуванні корелятивів винагороди, у функціях ендоканабіноїдної системи, у регуляції серцево-судинної системи, терморегуляції і у регуляції системних імунних реакцій, у формуванні репродуктивної поведінки і у соціальній комунікації. Підозрюють роль островів у патогенезі шизофренії і депресивних станів; також, раціонально припускати їхню участь у формуванні залежностей.

Бец у праці 1881 року навів лаконічний цитоархітектонічний опис нюхового горбка, виділивши у його корі «*дуже широкий перший шар, маленькі пірамідки (і їх дуже мало), великий зернистий шар і великі клітини п'ятого шару, розташовані як у gyrus cinguli*». Зважаючи на дату закінчення російської версії цієї статті (15.11.1880) і дату виходу її німецької версії (26.03.1881), думка про те, що цитоархітектонічний опис нюхового горбка, наданий S. Ganser у праці 1882 року, є пріоритетним (Stephan, 1975; Millhouse, Heimer, 1984) – помилкова.

Відразу після опису нюхового горбка Бец зазначає, що у його верхню частину «*входить пучок білих волокон мозолистого тіла; у цьому пучку майже вздовж усього нюхового підвищення поміщається сірий шар, видимий також неозброєним оком у вигляді довгої плямки. Плямка ця складається з гангліозних клітин овальної форми, значної величини, мовби без відростків; вони нагадують собою клітини бічних стовпів спинного мозку ... Цю плямку, я вважаю, можна назвати центральним ганглієм нюхової кірки*». У нашому минулорічному повідомленні у межах цієї конференції ми припустилися помилки у прочитанні цього фрагменту оригінального тексту Беца, яка спонукала нас до невірної твердження про його пріоритет у описанні островів Калеха. Насправді ж, у процитованому фрагменті найімовірніше йдеться про діагональну смугу, асоційовану з нею холінергічні нейрони групи Ch3 і, головне – нейрони групи Ch4. Група численних великих холінергічних нейронів Ch4 відповідає основному ядру Мейнерта, детально описаному ним у праці 1872 року як вузол ніжкової петлі (*ansa peduncularis*). Менш чисельна група дрібніших веретеноподібних нейронів Ch3 відповідає ядру горизонтальної ніжки діагональної смуги. Сама ж смуга відома під епонімичною назвою, наданою на честь доброго знайомого

Беца – професора Поля Брока, пам’яті якого Володимир Олексійович і присвятив згадувану працю 1881 року. Цитована нами вище інформація про улаштування деяких структур нюхового аналізатора наведена у ній окремим блоком, після описання цитоархітектоніки кори мозку у віковому і патоморфологічному аспекті, що надає блоку рис прикінцевої вставки. На нашу думку, у такий спосіб Беца висвітлив результати дослідження нюхового мозку, стосовно якого він міг мати наукове спілкування з Брок (Назаренко, 2024). На даний час невідомо, чи дізнався Володимир Олексійович з праці Брока, надісланої йому автором (Назаренко, 2024), про існування специфічної діагональної смуги, описаної цим французьким вченим саме у ділянці нюхового горбка.

Значущість обговорюваної частини мозку істотна: крім холінергічних нейронів, діагональна смуга містить глутамат-, ГАМК-ергічні, тирозингідроксилаза-позитивні нейрони; завдяки ГАМК-ергічним проєкціям у гіпокампальний комплекс нейрони смуги беруть участь у формуванні θ -ритму, засадничого для різноманітних психічних функцій, а холінергічні проєкції смуги у гіпокамп важливі для реалізації функції пам’яті. Не меншою функціональною значущістю володіють холінергічні нейрони Ch4 основного ядра Мейнерта. Зменшення популяції нейронів обох структур описують при хворобі Альцгеймера й інших дементивних розладах, а також при хворобі Паркінсона.

Висновок. У праці 1881 року Беца наводить перший цитоархітектонічний опис нюхового горбка, а також короткий власний опис, найімовірніше, нейронів діагональної смуги Брока та основного ядра Мейнерта – структур, які відіграють істотну роль у реалізації психічних функцій і у патогенезі дементивної патології.

Ключові слова: History of Medicine, Olfactory Tubercle, Diagonal Band of Broca, Basal Nucleus of Meynert, Dementia.

Автор висловлює вдячність світлої пам’яті професору Віктору Черкасову за співпрацю у реалізації цього проєкту.

ФАРМАКОКОРЕКЦІЯ СПРИЯЄ АНГІОГЕНЕЗУ У МОЗКУ ПРИ ГЕМОРАГІЧНОМУ ІНСУЛЬТІ ЧЕРЕЗ ЗАЛУЧЕННЯ CD105⁺-КЛІТИН

Мервінська Ю.В., Савосько С.І., Яременко Л.М., Грабовий О.М.

Науковий керівник: Яременко Л.М., д.мед.н., професор

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О.М., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Неоангіогенез у мозку після інсульту є важливою тканинною реакцією у перигематомній ділянці та етапом відновлення. На моделі локального геморагічного інсульту вже показано, що ранні ознаки ангіогенезу виявляються через 10 діб після пошкодження, а через 30 діб вже відбувається морфофункціональна диференціація судин. Виявлення навколо новоутворених мікросудин клітин, які експресують CD146 розглядається як морфологічна ознака подібної диференціації та потенційного відновлення гематоенцефалічного бар’єру за участі CD146⁺ перичитів. У подальших дослідженнях ми звернули увагу на клітини, які експресують CD105, оскільки цей білок (ендоглінін) є маркером ангіогенезу, він активно експресується проліферуючими ендотеліальними клітинами, необхідний для міграції та диференціації клітин, які залучені в неоангіогенез.

Мета: дослідити виявлення CD105⁺-клітини у мозку після інсульту та на тлі фармакокорекції.

Методи дослідження: в експерименті щурам моделювали локальний односторонній геморагічний інсульт. Тварин розділили на чотири групи: 1) інсульт; 2) інсульт + дексаметазон в дозі 10 мг/кг; 3) інсульт + гранулоцитарний колонієстимулюючий фактор (G-CSF) в дозі 50 мкг/кг; 4) інсульт + G-CSF + дексаметазон. Препарати вводили на 1, 2 і 3 добу дослідження, підшкірно, один раз на добу. На 1, 3, 10, 30 та 60 добу виявляли клітини, які експресують CD105 імуногістохімічним методом.

Результати: появу CD105⁺-клітини у ділянці крововиливу було підтверджено, але частота виявлення цих клітин була меншою, ніж очікувалося. Активний ангіогенез спостерігався в усіх чотирьох основних групах, саме через 10 та 30 діб після моделювання інсульту. Морфологія судин через 30 і 60 діб спостереження вже

відрізнялася, що пояснюється диференціацією їх стінки, диференціацією типу кровоносних судин. У групі з інсультом через 10 діб виявлялися тільки поодинокі CD105⁺-клітини у ділянках крововиливу, де еритроцитарна маса тільки почала зазнавати елімінації активними фагоцитами. Через 30 діб поодинокі клітини та дрібні скупчення виявлялися у перигематомній ділянці, тобто тенденція збільшення виявлення цих клітин спостерігалася. У групі з інсультом та дексаметазоном поява CD105⁺-клітин виявилася значно інтенсивнішою. Якщо через 10 діб після ураження мозку поодинокі CD105⁺-клітин спостерігалися у гематомі, то через 30 діб групи з 3-10 клітин реєстрували у просвіті новоутворених судин, і через 60 діб в поодиноких судин тільки ізольовані клітини. У групі з інсультом та G-CSF поодинокі CD105⁺-клітин виявлено через 10 діб, а на тлі комбінації G-CSF з дексаметазоном істотного збільшення їх виявлення не відмічено.

Висновки: поява клітин, які експресують CD105, і особливо у просвіті новоутворених судин є доказом участі цих клітин у ангіогенезі після інсульту. Застосування дексаметазону сприяло участі CD105⁺-клітин у ангіогенезі, тоді як дія G-CSF на ангіогенез потребує більш ґрунтовного вивчення.

Ключові слова: ангіогенез, CD105⁺-клітини, геморагічний інсульт.

SOX10 ЯК ЦИТОЛОГІЧНИЙ МАРКЕР У ДОСЛІДЖЕННІ ДИНАМІКИ ВІДНОВНИХ ПРОЦЕСІВ У МОЗКУ ПРИ ГЕМОРАГІЧНОМУ ІНСУЛЬТІ

Мервінський Т.С., Савосько С.І., Яременко Л.М., Грабовий О.М.

Науковий керівник: Яременко Л.М., д.мед.н., професор

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О.М., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність. У мозку після інсульту активуються ендogenousні відновні процеси. Навколо гематоми формується гліальний рубець. Він формується переважно за рахунок збільшенню щільності реактивних астроцитів, певної кількості імункомпетентних та мезенхімальних клітин. Пропонується аналіз виявлення клітин, які потенційно можна вважати такими, що перебувають на шляху повернення у мітотичний стан і регенерації або модуляції молекулярних процесів, асоційованих з ними. Таким потенційним маркером може бути SOX10, який експресується реактивними астроцитами та олігодендроцитами.

Мета: оцінити динаміку змін SOX10 позитивних клітин у перигематомній ділянці, де відбувається формування гліального рубця, та за умов впоиву гранулоцитарного колонієстимулюючого фактору та дексаметазону

Методи дослідження: щурах-самцях лінії Вістар моделювали геморагічний інсульт у мозку шляхом введення аутогенної крові (0,02 мл, без коагулянтів, через 10 хв повторне введення того ж об'єму). Щурів рандомно розділяли на 4 групи: група з інсультом, група з інсультом та введенням дексаметазону, група з інсультом та введенням гранулоцитарного колонієстимулюючого фактору, група з геморагічним інсультом та введенням комбінації препаратів. На 1, 2 і 3 добу дексаметазон вводили підшкірно у дозі 10 мг/кг, фактор – підшкірно в дозі 50 мкг/кг. Імуногістохімічним методом дослідження вивчали зміни динаміки кількості клітин, які експресували SOX10 у ділянках формування гліального рубця через 1, 3, 10, 30 і 60 діб експериментів.

Результати: по мірі ремоделювання перигематомної ділянки та елімінації гематоми відбувається збільшення клітинної популяції, в якій виявляються SOX10 позитивні клітини. Питома щільність цих клітин динамічно зростає до 10 і 30 доби, а далі спостерігається тенденція на зменшення їх кількості. Введення гранулоцитарного колонієстимулюючого фактору достовірно спричинило нагромадження SOX10 позитивних клітин у перигематомній ділянці вже на 3 добу, а їх зменшення мало місце після 30 доби. Дія дексаметазону не викликала такого ефекту у гострому періоді, проте через 60 діб мала місце тенденція до збільшення кількості SOX10 позитивних клітин у ділянках рубця. Введення комбінації гранулоцитарного колонієстимулюючого фактору з дексаметазоном відтермінувало нагромадження SOX10 позитивних клітин через 30 діб після моделювання інсульту, тоді як ізольована дія цих засобів не мала стимулюючого впливу у цей термін дослідження.

Висновки: появу SOX10 позитивних клітин у перигематомній ділянці, зонах формування гліального рубця розглядається як прояв сукупного потенціалу до відновлених процесів, в яких залучені реактивовані гліальні клітини. SOX10 не можна вважати специфічним маркером для активованих субпопуляцій астроцитів у рубці, оскільки в олігодендроцитах після пошкодження теж можлива активація експресії SOX10. Проте дія гранулоцитарного колонієстимулюючого фактору вказує на стимуляцію цих процесів, тоді як дексаметазон відтерміновує такі клітинні реакції.

Ключові слова. Головний мозок, геморагічний інсульт, SOX10, гематома.

ЗАСТОСУВАННЯ СТОVBУРОВИХ КЛІТИН ПРИ ЛІКУВАННІ ЕПІЛЕПСІЇ

Невмержицька Н.М., Хламанова Л.І., Зозуляк Т.В.

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О. М., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Епілепсія – хронічне, рецидивуюче, багатофакторне неврологічне захворювання, яке характеризується частими повторними нападами судом. Традиційними методами лікування епілепсії вважаються прийом протисудомних препаратів та хірургічне лікування [Jiao, D., 2025]. Згідно даних літератури 20-30% пацієнтів з епілепсією не чутливі до протиепілептичних препаратів, а хірургічне лікування має певні ризики та ускладнення [Jiao, D., 2025, Oblasov, I., 2024, Chang, B. L., 2022]. Неконтрольовані напади можуть спричинити розвиток у пацієнтів нейропсихіатричних розладів, що варіюють від депресії до тривожності, і підвищують ризик раптової смерті [Beaudreault, C. P., 2024]. Терапія стовбуровими клітинами – потенційно перспективна нова терапевтична стратегія при епілепсії [Chang, B. L., 2022].

Результати: Лікування епілепсії стовбуровими клітинами може забезпечити підхід до довгострокового контролю нападів. Ембріональні стовбурові клітини, мезенхімальні стовбурові клітини, нейральні стовбурові клітини, індуковані плюрипотентні стовбурові клітини і стовбурові клітини, отримані з жирової тканини чи пульпи зуба, здатні диференціюватися у спеціалізовані типи клітин та вже застосовувалися і продемонстрували позитивний результат при лікуванні епілепсії у експериментальних дослідженнях [Chang, B. L., 2022]. Наводимо приклади деяких з таких досліджень.

Zhou, Q., et al. з співавт. повідомляють про аутологічну трансплантацію щурям мезенхімальних стовбурових клітин, модифікованих геном аденозинкінази для лікування резистентної скроневої епілепсії, яка призвела до зменшення частоти судомних нападів, апоптозу нейронів гіпокампу та гіпокамп-залежного погіршення пам'яті [Zhou, Q., 2024]. Chandran, D., et al. вводили експериментальним тваринам ГАМК у вигляді екстравезикул з нейральних стовбурових клітин людини, клітин медіального гангліозного підвищення та ГАМКергічних інтернейронів, які, в свою чергу, отримані з індукованих плюрипотентних стовбурових клітин. Екзогенна ГАМК пасивно завантажувалася в ізолювані екстравезикули. Автори повідомляють про зниження загальної кількості нападів, загального часу, проведеного у стані судомної активності та зменшення, в деякій мірі, проявів депресії. Найкращі результати отримали при введенні екстравезикул з клітин медіального гангліозного підвищення та ГАМКергічних інтернейронів [Chandran, D., 2024]. Shoja, A., et al. проводили двобічну трансплантацію стовбурових клітин з пульпи зуба в гіпокамп щурів з епілепсією. Автори повідомляють про зменшення запалення та загибелі клітин у клітинах мозку, тим самим зменшуючи частоту та ступінь ушкодження мозку від судом [Shoja, A., 2025]. Yang, X., et al. вводили мишам з кайн-індукованою епілепсією miR-23b-3p з екзосом стовбурових клітин, отриманих з жирової тканини та отримали зменшення частоти судом у експериментальних тварин [Yang, X., 2024]. Повідомляється про застосування назальних крапель на основі екзосом, отриманих з індукованих плюрипотентних стовбурових клітин для лікування рефрактерної фокальної епілепсії [Beaudreault, C. P., 2024].

Клітинна терапія резистентної епілепсії, яка в даний час проходить клінічні випробування, полягає в лазерній стереотаксичній трансплантації інтернейронів ГАМК людини, отриманих з індукованих плюрипотент-

них стовбурових клітин [Naegele, J. R. 2025]. Набір пацієнтів продовжується в епілептичних центрах по всій території Сполучених Штатів [Naegele, J. R. 2025]. Дане клінічне дослідження трансплантації інтернейронів при скроневої епілепсії базується на багаторічних експериментальних дослідженнях. Деякі автори називають таку терапію інгібіторною інтернейронною терапією так як трансплантують в осередки нападів або неокортекс інгібуючі інтернейрони, що секретують ГАМК та є основним джерелом синаптичного гальмування в гіпокампі та неокортексі, а їх втрата постійно реєструється в осередках нападів при епілепсії [Beaudreault, C. P., 2024, Chen, J., 2024, Upadhyay D, 2022]. Трансплантація інгібуючих інтернейронів, отриманих з людських плюрипотентних стовбурових клітин, зменшила спонтанні рецидивні напади в моделях скроневої епілепсії на гризунах [Upadhyay, D. 2019, Beaudreault, C. P., 2024, Zhu, Q.;2018] і послабила частоту епінападів після епістатусу [Upadhyay, D. 2019, Beaudreault, C. P., 2024].

Висновки: Терапія стовбуровими клітинами є перспективним напрямком у лікуванні епілепсії та має великий потенціал для подальших як доклінічних, так і клінічних досліджень. Для покращення результатів лікування та зменшення побічних ефектів необхідна подальша ретельна стандартизація та оптимізація протоколів індукції та трансплантації стовбурових клітин, оцінка судомної активності, виживання та онкогенезу в довгостроковій перспективі тощо.

Ключові слова: Епілепсія, стовбурові клітини, судоми, трансплантація.

ОЦІНКА ПОТЕНЦІАЛУ ЛЕКТИН-ГІСТОХІМІЇ ТА АБЕРАНТНОГО ГЛІКОЗИЛЮВАННЯ ПРИ ДІАГНОСТИЦІ ХВОРОБИ АЛЬЦГЕЙМЕРА

Невмержицька Н.М., Хламанова Л.І., Пономаренко О.О.

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О. М., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Хвороба Альцгеймера (ХА) спричиняє невиліковну деменцію, яка вражає мільйони людей у всьому світі. ХА гістопатологічно характеризується наявністю екстранейрональних сенильних бляшок (амілоїдних бляшок, відкладень А β) і інтранейрональних нейрофібрилярних клубків (нейрофібрилярних тубул, гіперфосфорильованого тау-протеїну) у неокортексі, гіпокампі та деяких підкоркових структурах [De Plano, L. M., 2024, Невмержицька Н.М.2024]. Сенильні бляшки та нейрофібрилярні тубули утворюються в результаті обробки APP і фосфорильовання тау-протеїну. Останні дані свідчать про те, що глікозилювання цих білків і ряду інших молекул, пов'язаних з ХА, змінюється при даному захворюванні, що передбачає потенційну участь глікозилювання в патогенезі ХА [Haukedal, H., 2021].

Результати: Глікозилювання – це важлива посттрансляційна модифікація білка, що змінюється при ХА. Лектин-гістохімія дозволяє виявляти специфічні глікокон'югати, пов'язані з амілоїдними бляшками та нейрофібрилярними клубками при ХА [Haukedal, H., 2021, Szumanska G 1987]. Дослідження показали, що різні лектин-зв'язувальні патерни можуть відображати різні стадії патологічного нейродегенеративного процесу при ХА [Szumanska G 1987]. Глікопротеомні дослідження з використанням лектин-афінної хроматографії виявили зміни в глікозилюванні мозкових білків у пацієнтів з ХА. Ці зміни можуть впливати на функціонування білків та сприяти прогресуванню захворювання [Butterfield, D. A., 2011]. Лектин-гістохімію використовували для аналізу сіалювання N- та O-зв'язаних гліканів у мозку пацієнтів з хворобою Альцгеймера. Виявлено, що мікроглія, асоційована з амілоїдними бляшками, має підвищене N-сіалювання, що може впливати на її імунну функцію та взаємодію з патологічними білками [Fastenau, C., 2024]. Глікопротеїдний ландшафт безсимптомної та симптоматичної ХА у людини виявив понад 300 глікопротеїнів і 1900 глікоформ, що демонструють зміни в глікозилюванні, пов'язані з прогресуванням ХА [Suttapitugsakul, S. 2022]. Для просторового картування гліканів у мозку новим напрямом діагностики ХА може бути комбінація MALDI-MSI (matrix-assisted laser desorption and ionization – mass spectrometry imaging) та лектин-гістохімії, що дозволяє створювати тривимірні карти поширення N-гліканів у мозку, що дає змогу оцінювати зв'язок між патологією та конкретними структурами

(гіпокамп, кора) [Gouveia, T. J., 2022, Hasan MM 2021]. Galectin-3 та Galectin-9 демонструють тісний зв'язок із мікрогліальним запаленням та формуванням амілоїдних бляшок. Їх виявлення за допомогою лектин-гістохімії відкриває нові можливості як для діагностики, так і для таргетної терапії [Xu, J. 2025]. Враховуючи спостереження за аберантними профілями глікома при ХА, їх потенційно можна використовувати як нові біомаркери ранньої стадії ХА [Haukedal H.; 2021].

Висновки: Лектин-гістохімія та глікопротеоміка демонструють ефективність у виявленні структурних змін при хворобі Альцгеймера. Вони можуть бути ефективними на ранній стадії захворювання так як дозволяють виявити біохімічні зміни, що передують класичним гістопатологічним ознакам ХА. Подальші дослідження глікозилювання при ХА можуть суттєво покращити як ранню діагностику, так і розробку персоналізованих підходів до лікування даного захворювання.

Ключові слова: Біомаркери, глікозилювання, хвороба Альцгеймера, лектин-гістохімія.

МЕТОДИ ФАРБУВАННЯ МІЄЛІНУ (LUXOL FAST BLUE VS FLUOROMYELIN) У ДОСЛІДЖЕННІ ДЕМІЄЛІНІЗУЮЧИХ ПРОЦЕСІВ

Невмержицька Н.М., Хламанова Л.І., Пономаренко О.О.

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О. М., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Мієлін – це компактна, багатошарова, багата ліпідами, мембрана, що оточує аксони нейронів периферичної та центральної нервової системи (ПНС та ЦНС). Мієлінова оболонка ізолює аксони, забезпечуючи більш високу швидкість передачі нервового імпульсу та надаючи метаболічну та трофічну підтримку нейронам [Craig, G. A. 2024]. Мієлінова оболонка складається на 70 відсотків з ліпідів і 30 відсотків з білків [García-García ÓD 2024, Huitema MJD 2021]. Її пошкодження пов'язане з розвитком ряду неврологічних захворювань (розсіяний склероз, дегенеративні процеси білої речовини) та робить мієлін перспективною мішенню для діагностики та терапії [Huitema MJD 2021]. Відтак, візуалізація мієліну має важливе значення для раннього виявлення, моніторингу перебігу та лікування пов'язаних із ним патологій. Luxol Fast Blue (LFB) та FluoroMyelin™ є інформативними гістологічними методами вивчення демієлінізації.

Результати: Luxol fast blue (LFB- Luxol fast blue) – це барвник, що дає інтенсивно синє забарвлення мієліну [García-García, Ó.D 2022] та фіолетове для тілець Ніссля і тучних клітин [Cariel, V., 2017]. Цей метод має достатню контрастність, стабільність, надійність візуалізації та можливість працювати з парафіновими зрізами [Huitema MJD 2021]. Передбачалося, що LFB фарбує специфічно ліпідні домени, проте в даний час вважається, що LFB не має жодної гістохімічної взаємодії з ліпідами [García-García ÓD 2024]. Справді, пофарбований аніон барвника проникає в усі частини тканини, але основні амінокислоти білків мієліну можуть утримувати їх у місцях, які нелегко досягти диференціальним розчином, що забарвлює мієлін характерною синьою реакцією. [García-García ÓD 2024].

FluoroMyelin™ – це нетоксичний водорозчинний флуоресцентний барвник, з ліпофільними хімічними властивостями, який в першу чергу вбудовується в ліпідну частину мієлінових оболонок, але слабо маркує клітинні мембрани. Метод FluoroMyelin підходить для оцінки стану мієліну в ЦНС та ПНС у криозрізах (прямо заморожені або зафіксовані формаліном та крио захищені зразки), клітинних культурах або у свіжому чи, навіть, живому матеріалі. Однак важливо відзначити, що цей метод не працює у парафінових зрізах [García-García OD, 2023, García-García ÓD 2024]. Цей однокроковий метод є швидким і часто використовується в поєднанні з іншими методами, що ґрунтуються на імунофлуоресценції та дозволяють об'єктивізувати морфо-функціональні характеристики при нормальних, дегенеративних та репаративних процесах [Scott-Hewitt NJ, 2018; Ciotu CI, 2023, García-García ÓD 2024]. Основними недоліками є короткий термін зберігання та несумісність із зразками, залитими парафіном [García-García, 2023]. Має червоний та зелений контрастний сигнал, який забезпечує ви-

соку селективність до мієліну та дозволяє чутливо реагувати на не значні зміни в структурі мієліну [Wu, M. Y. 2021].

Модифікованим методом LFB є MCOLL, що являє собою трихроматичний, заснований на гістохімії метод [García-García ÓD 2024]. Цей метод поєднує в собі метод LFB з модифікованим фарбуванням пікросіріусом, контрастованим з гематоксиліном Харріса [García-García, Ó.D 2022, Carriel, V., 2017]. Цей метод одночасно забарвлює мієлін, колагенові волокна та ядра клітин, тим самим даючи комплексний огляд морфології колагенових волокон та вмісту мієліну в тканині в залитих парафіном зрізах або кріосрізах [García-García, Ó.D 2022, Carriel, V., 2017 Chato-Astrain et al., 2023]. Крім того, існує ще одна модифікація класичної методики LFB, яка поєднується з гістохімічним методом періодичної Шиф-кислоти (PAS- periodic acid-Schiff). Метод LFB-PAS є особливо корисним для оцінки процесів демієлінізації, а також для виявлення запальної активності [García-García ÓD 2024]. Додавання гістохімічного методу PAS дозволяє ідентифікувати клітинний дебрис, фагоцитований імунологічними клітинами, мікроглією або тучними клітинами [García-García ÓD 2024].

Висновки: Luxol Fast Blue та FluoroMyelin™ – ефективні методи візуалізації мієліну, що мають взаємодоповнюючі переваги й застосовуються у вивченні демієлінізуючих процесів. Комбіновані підходи підвищують інформативність гістологічного аналізу.

Ключові слова: Демієлінізація, мієлін, гістологічний аналіз, Luxol Fast Blue, FluoroMyelin™.

МІТОХОНДРІАЛЬНА ДИСФУНКЦІЯ ПРИ НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНИХ ЗАХВОРЮВАННЯХ

Невмержицька Н.М., Хламанова Л.І., Тіщенко А.Л.

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О. М., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Нейродегенеративні захворювання визнані одними з найважливіших проблем сучасної епохи та відображають кумулятивний вплив старіння [Yang, H. M. 2025]. У всьому світі нейродегенеративні захворювання вражають мільйони людей, причому понад 600 осіб на 100 000 жителів віком від 50 років страждають від тієї чи іншої форми деменції [Mohamed Yusoff, A. A., 2025]. Нейродегенеративні захворювання відрізняються унікальними клінічними та патоморфологічними ознаками, однак всі вони демонструють пошкодження нейронів, що тісно пов'язано з мітохондріальною дисфункцією [Yang, H. M. 2025].

Результати: Нейрони особливо залежать від постійного постачання енергією та вразливі до мітохондріальної дисфункції через свою складну морфологію та високі вимоги до енергетичного метаболізму. Тому розвиток мітохондріальної дисфункції вважається одним з важливих потенційних мішеней для лікування нейродегенеративних захворювань [Meng, K., 2025, Mohamed Yusoff, A. A., 2025]. Мітохондрії є ключовими регуляторами дихальної функції, виробництва аденозинтрифосфату (АТФ), клітинної енергії та підтримки клітинного окисно-відновного гомеостазу, які необхідні для виживання клітин [Choi, E. H., 2024].

При порушенні функції мітохондрій виникає підвищений синтез активних радикалів кисню, що, в свою чергу, є причиною порушення окисно-відновного гомеостазу та розвитку оксидативного стресу [Mohamed Yusoff, A. A., 2025, Yang, H. M. 2025]. Оксидативний стрес призводить до прогресуючої втрати різних підтипів нейронів, що додатково підтверджується результатами підвищених рівнів окислених побічних продуктів, отриманих з ліпідів, білків і нуклеїнових кислот [Klemmensen, M. M., 2024, Puspita L., 2017]. Незбалансований окисно-відновний стан також може сприяти порушенням протеостазу, що призводить до накопичення токсичних білкових агрегатів, таких як тільця Леві та/чи нейрофібрилярні клубки [Cheignon C. 2018, Klemmensen, M. M., 2024]. Порушення вироблення АТФ, дисрегуляція кальцію та пошкодження мтДНК додатково посилює вразливість нейронів та сприяє нейродегенерації [Choi, E. H., 2024, Mohamed Yusoff, A. A., 2025]. В свою чергу накопичення Аβ та пошкодження дофамінових нейронів можуть призвести до порушення функції мітохондрій, впливаючи на мітохондріальні метаболіти та структури, такі як ROS та DRP1, що ще більше посилює пошкодження нейронів [Meng, K., 2025].

Морфологія та функція мітохондрій регулюються шляхом підтримки балансу між розподілом мітохондрій, злиттям, біогенезом та мітофагією [Choi, E. H., 2024]. Роль динаміки мітохондрій, біогенезу та мітофагії в патофізіології нейродегенеративних захворювань підкреслюється новими дослідженнями [Choi, E. H., 2024, Yang, H. M. 2025, Mohamed Yusoff, A. A., 2025]. Дисрегульована динаміка злиття та поділу мітохондрій порушує морфологію мітохондрій та перешкоджає клітинній функції, тоді як порушений біогенез та дефектна мітофагія компрометують механізми контролю якості мітохондрій, що зрештою призводить до накопичення пошкоджених мітохондрій та нейрональної дисфункції [Mohamed Yusoff, A. A., 2025, Yang, H. M. 2025].

Порушення ендолізосомальних процесів можуть поширюватися на інші органели, включаючи мітохондрії [Van Acker, Z. P 2025]. В свою чергу інші патологічні процеси, що відбуваються в мозку при нейродегенеративних захворюваннях (запалення, фероптоз) також порушують функціонування мітохондрій по типу порочного кола та сприяють виникненню мітохондріальної дисфункції [Meng, K., 2025].

Висновок: Функція мітохондрій тісно пов'язана з метаболізмом нейрональних клітин, а специфічні ефекти метаболітів на мітохондріальну функцію та механізми сигналізації між мітохондріями та іншими органелами мають бути ще докладно досліджені. Хоча остаточного лікування нейродегенерацій поки не знайдено, досягнення в галузі генної терапії, селективної модуляції аутофагії та регуляції динаміки мітохондрій пропонують перспективний потенціал модифікації даних захворювань. Не менш важливими є розробка біомаркерів, які можуть забезпечити більш раннє втручання на стадіях, коли скомпрометовані мітохондрії ще можна врятувати, а нейрони залишаються частково пошкодженими.

Ключові слова: Мітохондрії, мітохондріальна дисфункція, нейродегенеративні захворювання.

ОЦІНКА ДЕЯКИХ ПОКАЗНИКІВ ЗАГАЛЬНОГО АНАЛІЗУ КРОВІ ДЛЯ РАННЬОЇ ДІАГНОСТИКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЛІКУВАННЯ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ СЕПСИСОМ

*Невмержицька Н.М., Хламанова Л.І., Чухрай С.М., Кармазіна О.М., Антипенко М.О.,
Скобленко С.О.*

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О. М., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Сепсис – це захворювання, спричинене порушенням реакцій організму людини на інфекцію, що призводить до неконтрольованої запальної реакції з подальшою імуносупресією [Agnello, L., 2021, Markwart, R 2020]. Сепсис є найбільш поширеною причиною смерті в відділеннях інтенсивної терапії, становлячи понад 50% [Moreno-Torres, V.2022, Agnello, L., 2021]. На сьогоднішній день ідеальний біомаркер сепсису не визначений, і, ймовірно, його не існує, оскільки сепсис є складним та гетерогенним захворюванням [Agnello, L., 2021].

Результати: Рання діагностика та прогнозування сепсису може врятувати життя пацієнтів, уникаючи розвитку поліорганної дисфункції, скорочуючи госпіталізацію у відділеннях інтенсивної терапії та покращуючи прогнози пацієнтів [Agnello, L., 2021]. Параметри загального аналізу крові та їх зміни мають великий потенціал щодо ранньої діагностики та прогнозу сепсису, визначенні його тяжкості та моніторингу терапії. [Agnello, L., 2021].

Існує нелінійна залежність між рівнями гемоглобіну та прогнозом пацієнтів з сепсисом: зі зниженням рівня гемоглобіну погіршується прогноз і підвищується смертність [Zhu, J 2024]. Анемія, що виявляється за зниженням гемоглобіну і гематокриту є поширеним явищем у пацієнтів з сепсисом. Значення як гематокриту, так і гемоглобіну використовуються для керівництва та моніторингу гемотрансфузійної терапії у пацієнтів з сепсисом [Agnello, L., 2021]. Експериментальні дослідження сепсису показали також зміни мембран еритроцитів, а саме – зниження їх деформованості, що виявляється протягом перших 24 годин від початку захворювання та може бути корисним в своєчасній постановці діагнозу [Nicolescu SM 2024]. У результаті ригідності мембран

еритроцитів відбувається неправильний розподіл капілярного кровотоку, що вважається ознакою сепсису та є причиною гіпоксії органів [Nicolescu SM 2024]. Ретроспективний аналіз показав, що відношення ширини розподілу гемоглобіну до еритроцитів (HRR – haemoglobin-to-red blood cell distribution width ratio) на момент госпіталізації був значущим прогностичним маркером віддаленої смертності у пацієнтів із сепсисом [Zhong, L 2024]. Ширина розподілу еритроцитів (RDW – red distribution width) – це параметр, який зазвичай виконується під час загального аналізу крові. Він вимірює мінливість розмірів циркулюючих еритроцитів (анізоцитоз) і традиційно використовується в диференціальній діагностиці залізодефіцитної анемії та анемії хронічних захворювань [Moreno-Torres, V. 2022]. Значення RDW та їх зміни (а саме його підвищення) є незалежним прогностичним маркером смерті у септичних пацієнтів, що знаходяться у відділеннях інтенсивної терапії [Moreno-Torres, V. 2022, Agnello, L., 2021]. RDW також відображає нерегульовану запальну реакцію та системну дисфункцію при сепсисі [Moreno-Torres, V.2022]. У пацієнтів із сепсисом часто спостерігається порушення нормального гомеостатичного контролю, що призводить до аномальної гомеостатичної функції та розвитку дисемінованого внутрішньосудинного згортання (ДВС-синдрому) [Lopes-Pires et al., 2021].

Іншими змінами з загальному аналізі крові пацієнтів з сепсисом зазвичай є лімфоцитопенія, нейтрофілія, еозинопенія, тромбоцитопенія, підвищений рівень NLR (neutrophil-to-lymphocyte ratio, співвідношення нейтрофілів до лімфоцитів). Параметри CPD (cell population data), які генеруються аналізаторами нового покоління, були оцінені як сучасні потенційні біомаркери сепсису [Agnello, L.,2021]. Серед них літературні дані підтверджують корисність та надійність ширини розподілу моноцитів (MDW monocyte distribution width) та фракції незрілих тромбоцитів (IPF immature platelet fraction), як нових сучасних біомаркерів раннього скринінгу та прогнозування сепсису [Agnello, L.,2021].

Висновок: Сепсис дотепер залишається однією з провідних причин смертності у відділеннях інтенсивної терапії, а його складність і гетерогенність ускладнюють пошук універсального біомаркера. Проте параметри стану/кількості формених елементів крові, зокрема RDW, HRR, MDW та IPF, демонструють значний потенціал для ранньої діагностики та прогнозування захворювання. Важливими залишаються також показники гемоглобіну, гематокриту, деформованості еритроцитів та співвідношення нейтрофілів до лімфоцитів. Комплексна інтерпретація цих лабораторних показників у поєднанні з клінічною картиною може суттєво покращити виявлення сепсису на ранніх етапах та ефективність подальшої терапії.

Ключові слова: загальний аналіз крові, рання діагностика, прогнозування, сепсис, смертність.

МЕХАНІЗМИ РЕГУЛЯЦІЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ ГЛАДКИХ МІОЦИТІВ СУДИННОЇ СТІНКИ В КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ ПАТОЛОГІЇ

Невмержицька Н.М., Хламанова Л.І., Чухрай С.М., Вояківський А.М.

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О. М., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м.Київ, Україна

Актуальність: У контексті зростання захворюваності серцево-судинної патології значну увагу дослідників привертають механізми регуляції функціонування та проліферації гладких міоцитів судинної стінки [Cao, G., 2022, Shi, J 2020, Chen, R., 2023].

Результати: Високодиференційовані гладкі міоцити (скорочуваний тип гладких міоцитів) судин у середній оболонці мають типову веретеноподібну форму, експресують велику кількість скоротливих білків (α -гладком'язовий актин, кальпонін 1 і т.д.) і піддаються незначній проліферації та міграції [Tang, H. Y 2022, Oh, S 2020, Tierney, J.W 2021, He, X. 2020], однак демонструють помітну пластичність [Zhang, C.Y 2021].

Було показано, що модифіковані та немодифіковані фактори, пов'язані з виникненням серцево-судинних захворювань, безпосередньо впливають на фенотип гладких міоцитів [Ahmed, I. A., 2024]. Наприклад, ушкодження судинної стінки, фактори росту, фактор некрозу пухлини альфа (TNF- α), запальні цитокіни (наприклад,

інтерлейкін IL-6, IL-18) та пошкодження активними радикалами кисню, змушують перемикатися високодиференційовані гладкі міоцити судин (скорочувальний тип гладких міоцитів) на дедиференційований (синтетичний) фенотип [Tang, H. Y 2022, Farina, F.M 2020, Oh, S 2020, Zhang, X 2020]. Перемикання високодиференційованих гладких міоцитів на дедиференційовані міоцити відбувається з залученням сигнальних шляхів Notch1/Jagged-1 і ERK1/2 [Xu, C., 2024]. При цьому ядро інтегрує та централізує критичні транскрипційні механізми, що регулюють ідентичність та поведінку гладком'язових клітин [Ahmed, I. A., 2024].

Дедиференційовані гладком'язові клітини (синтетичний тип гладких міоцитів) судин мають епітеліоїдну форму, експресують знижені рівні скоротливих білків та підвищені рівні синтетичних білків (наприклад, остеопонтин, віментин, кальцій-зв'язуючий білок S100), демонструють високу проліфераційну та міграційну здатність та синтезують велику кількість позаклітинного матриксу [He, X 2020, Oh, S 2020, Tang, H. Y 2022, Liu M, 2019]. Аномальна міграція та проліферація дедиференційованих гладких міоцитів лежить в основі розвитку великої кількості серцево-судинних захворювань [Xu, C., 2024].

На перемикання між скорочувальним та нескоротливим типом гладких міоцитів впливають також мітохондрії. Численні молекули, включаючи міокардин, проконтракtilьні мікроРНК та мітохондріальний білок прохібітин-2, сприяють скорочувальному диференціюванню; цьому протистоять мітохондріальні активні форми кисню (mtROS), гіпоксія, високі концентрації лактату та метаболічне перепрограмування, спричинене мітофагією та/або розподілом мітохондрій [Pearce, W. J. 2024, Chu, H., Qin, Y., 2024]. Проліферативні мікроРНК та мітохондріальна транслоказа ТОММ40 послаблюють скорочувальний тип диференціювання [Pearce, W. J. 2024]. Мітохондрії можуть знижувати рівень цитозольного кальцію, переміщуючи його через внутрішню мітохондріальну мембрану, до депо кальцію в саркоплазматичному/ендоплазматичному ретикулумі та з нього. Завдяки цим ефектам на кальцій мітохондрії можуть впливати на множинні кальцій-чутливі ядерні фактори транскрипції та гени, які керують фенотипом гладких м'язів, а також, можливо, на вироблення геномно кодованих мітохондріальних білків та мікроРНК, які націлені на мітохондрії [Pearce, W. J. 2024].

Висновок: Фенотипове перемикання гладком'язових клітин судин з високодиференційованого (скорочувального) на дедиференційований (синтетичний) тип є важливою ланкою патогенезу багатьох серцево-судинних захворювань. Мітохондрії виступають важливими модуляторами цього процесу через вплив на кальцієву сигналізацію, оксидативний стрес, мітофагію та регуляцію експресії генів. Вплив та регуляція на фенотипове перемикання гладких міоцитів може бути ключем до регуляції великої кількості судинних захворювань.

Ключові слова: Високодиференційовані гладкі міоцити, дедиференційовані гладкі міоцити, мітохондрії, судинна стінка, серцево-судинна патологія.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕ- ТА ПОСТНАТАЛЬНОГО РОЗВИТКУ МОЗОЧКА

*Невмержицька Н.М., Яременко Л.М., Демидчук А.С., Чухрай С.М., Шамало С.М.,
Кармазіна О.М., Харченко М.Д., Прокопів М.Б.*

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О. М., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Вивчення розвитку мозочка є актуальним, оскільки ця структура головного мозку відіграє ключову роль у регуляції ряду важливих функцій (координації, рівноваги, когнітивних та емоційних процесів тощо), а аналіз етапів формування мозочка дозволяє виявити критичні періоди нейророзвитку. Ці знання є необхідними для неврологів, педіатрів, нейропсихологів та неонатологів, адже своєчасне розпізнання затримки або аномалій розвитку мозочка може значно покращити результати подальшої терапії та реабілітації.

Результати: Важливо звернути увагу на розвиток мозочка, що починається з 4-го мозкового пухиря вже на 5-6 тижні ембріонального розвитку [Paşca S. P., 2018]. На ранніх етапах ембріонального розвитку спочатку формуються черв'як, як найдавніша частина мозочка, а потім – його півкулі (приблизно на 7 тижні ембріогенезу) [Bizzotto, S. 2021]. В перші 3 місяці життя мозочок росте найшвидше серед усіх інших частин мозку (його

розмір збільшується більше ніж в 2 рази за 90 днів) [Neubauer, S., 2018]. На 4-5-му місяці внутрішньоутробного розвитку відбувається активне розростання поверхневих відділів мозочка, що призводить до утворення борозен і звивин, утворюються клітини Пуркінє та ядра мозочка [Bizzotto, S. 2021]. У новонароджених черв'як мозочка розвинутий більшою мірою, ніж півкулі. Маса мозочка в немовляти становить приблизно 20,5–23 г, подвоюється до 3 місяців, а до 6 місяців досягає 62–65 г [Buzsaki G., 2023]. Найінтенсивніший ріст мозочка спостерігається в перший рік життя, особливо з 5-го до 11-го місяця, коли дитина починає вчитися сидіти та ходити [Muguruma K., 2015]. У віці одного року маса мозочка збільшується в чотири рази, досягаючи 84–95 г. Після цього відбувається період повільного росту і до 3 років його розміри наближаються до розмірів дорослих [Buzsaki G., Tingley D., 2023]. Цікаво, що розвиток сірої та білої речовини мозочка відбувається неоднаково [Paşca S. P., 2018]. У дітей ріст сірої речовини йде повільніше, ніж білої [S. Bizzotto, S. 2021]. Так, за період від народження до 7 років кількість сірої речовини зростає приблизно вдвічі, в той час як білої – майже в п'ять разів. Мієлінізація волокон завершується до 6 місяців, причому останніми мієлінізуються волокна кори мозочка [Muguruma K., 2015]. Клітинна структура кори мозочка в немовляти суттєво відрізняється від дорослої. Клітини в усіх шарах мають різну форму, розмір і кількість відростків [ten Donkelaar, H. J., 2023,]. У немовлят клітини Пуркінє ще не повністю сформовані, тоді як клітини внутрішнього зернистого шару розвиваються раніше [Buzsaki G., 2023]. До кінця другого року життя клітинні шари кори мозочка досягають нижньої межі величини дорослого, а повне формування клітинних структур завершується до 7-8 років [Zhong S., 2020]. Мозочок досягає розмірів дорослої людини до 15 років, а його структура вказує на складну організацію, де кожен з елементів відіграє важливу роль у забезпеченні ефективності рухів [ten Donkelaar, H. J., 2023, R. Carter, 2017]. Завдяки своїм зв'язкам із корою великих півкуль, мозочок координує активність моторної кори та спинного мозку, що сприяє більш плавному виконанню тонких рухів. Він функціонує як самонавчаюча система, що істотно полегшує та прискорює навчальні процеси, формуючи нові рухові навички в поєднанні з підкірковими центрами [Zhu Y., 2023].

Висновок: Дослідження онтогенезу мозочка є фундаментальним напрямом сучасної нейронауки, оскільки ця структура відіграє ключову роль у формуванні моторних, вестибулярних, когнітивних та афективних функцій. Аналіз закономірностей морфогенезу й функціонального дозрівання мозочка дозволяє розширити уявлення про нейропластичність упродовж пренатального та постнатального періодів та сприяє оптимізації підходів до ранньої діагностики, профілактики та нейрореабілітації при патологіях мозочка.

Ключові слова: Мозочок, ембріогенез, нейрореабілітація.

КІЛЬКІСНІ МЕТОДИ В ГІСТОЛОГІЇ. ВЛАСНИЙ ДОСВІД РОЗРОБКИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ

Ніконенко О.Г.

Відділ цитології

*Завідувач відділу: Скибо Г.Г., член-кореспондент НАН України, доктор медичних наук, професор
Інститут фізіології імені О. О.Богомольця
м. Київ, Україна*

Актуальність: Гістологія, яка довгий час вважалась заручницею описового підходу, зараз активно опановує мову математики. Цьому сприяє, з одного боку, зміна завдань дослідження, а з іншого боку, нові можливості, які надають новітні комп'ютерні технології. Все частіше інструментом гістологічного дослідження стають системи аналізу зображень, а структура та функція тканини описується за допомогою кількісних змінних. Однією з рушійних сил процесу перетворення гістології на кількісну дисципліну є потреби медичної діагностики. Прагнення уникнути високої варіабельності оцінок, отриманих різними діагностами, а також підвищити ефективність діагностичних процедур стимулює застосування кількісних методів. В даному матеріалі представлений персональний досвід автора в розробці та застосуванні низки методів комп'ютерної морфометрії.

Результати: Форма клітин значною мірою визначається характером експресії та контролю активності білків, що регулюють структуру цитоскелету. Зміна форми клітини може свідчити про зміну функції. Був розроб-

лений метод та створена відповідна програма, що дозволили кількісно оцінити форму астроцитів гіпокампу на зображеннях, отриманих у конфокальному мікроскопі. На бінаризованих зображеннях індивідуальних астроцитів були визначені площа та периметр їх клітинних тіл. Ці показники в подальшому були використані для визначення фактору форми астроцитів. Програма була застосована в дослідженні астроцитів гіпокампу щурів у стрептозототичній моделі експериментального діабету.

Форма ядра клітини – це інтегральний показник активності низки генів, за яким можна виявити зміни клітинного фенотипу. Тому цей параметр може грати роль діагностичного критерія. Був розроблений метод та створена програма *nRAsym*, що дозволяє оцінювати асиметрію форми ядра клітини. Програма реалізована в формі плагіну до програми *ImageJ*. У бінаризованому зображенні ядра алгоритм шукає пікселі, яким бракує пікселя-партнера, симетричного відносно центроїда ядра. Пропорція “асиметричних” пікселів є мірою асиметрії форми ядра. Застосування цього методу в аналізі мазків тонкогілкових аспіратів щитоподібної залози людини показало, що асиметрія форми ядра є одним з маркерів злоякісності пухлин (папілярного раку) цієї залози.

Розподіл клітин у просторі можна розглядати в якості візуального прояву відповідного процесу. Була створена комп’ютерна програма, що дозволяє оцінювати просторовий розподіл клітин за допомогою алгоритму мінімального остовного дерева. Такий граф – це найкоротша мережа з лінійних відрізків, що з’єднують певну множину точок (центроїдів об’єктів) без утворення циклів. Цифрові зображення нейронів зони CA1 пірамідального шару гіпокампу отримували за допомогою системи аналізу зображень *KS400* (Kontron Elektronik). Координати центроїдів клітинних ядер визначали за допомогою програми *ImageTool*. Було показано, що просторовий розподіл клітинних тіл нейронів зони CA1 гіпокампу миші, у якій був інактивований ген тенасцину R (білка позаклітинного матриксу), є більш дифузним, ніж у контрольних тварин.

Аналіз просторового розподілу може виявитись корисним для вивчення феноменів, що розгортаються на субклітинному рівні. Був розроблений метод та створена програма *LoClust*, яка дозволяє кількісно оцінювати просторовий розподіл синаптичних везикул всередині пресинаптичної терміналі. Синаптичні везикули – органели, що спеціалізуються на накопиченні та запасенні нейротрансмітера, вони постійно перетворюються у швидкому циклі екзо- та ендоцитоза. Параметри просторового розподілу везикул можуть бути корисними для оцінки обороту нейротрансмітера. Алгоритм, що використовує формалізм відстані до найближчого сусіда, оперує координатами центроїдів везикул та точок, що позначають активну зону синапсу. Ці координати визначали на електроннограмах за допомогою програми *ImageTool*. Для кожного об’єкту з множини *V* (везикули) програма *LoClust* визначає відстань до найближчого сусіда з множини *A* (активна зона), а також відстань до найближчого сусіда з множини *V* (везикули). Метод був застосований у аналізі асиметричних синапсів зони CA1 пірамідального шару гіпокампу щура. Було показано, що 15-хв ішемічний епізод призводить значних змін просторового розподілу везикул.

Була створена комп’ютерна програма, що дозволяє оцінити просторовий розподіл синапсів за допомогою алгоритму функції радіального розподілу. Ця програма допомогла визначити вірогідність появи синапса-сусіда безпосередньо поруч до референтного синапсу. Координати синапсів визначали за допомогою програми *ImageTool*. Всі синапси, по черзі, розглядались як референтні. За допомогою програми було показано, що оксид азоту є ключовим медіатором залежного від активності розвитку збуджувачих синапсів. Хронічна блокада продукції оксиду азоту *in vivo* (при інактивації гену NO-синтази) впливає на характер утворення синапсів.

Не всі аспекти структури та функції тканин та/або клітин є доступними для безпосереднього дослідження. Тому іноді їх вивчають з використанням віртуальних моделей, що заміщають реальний об’єкт у процесі його дослідження. Даний підхід може використовуватись для потреб морфометричного аналізу. Була розроблена математична модель, що апроксимувала форму клітини еліпсоїдом обертання, а форму ядра – сферою. В ході комп’ютерного експерименту був досліджений вплив різних факторів на значення показника – ядерно-цитоплазматичне відношення (Я/Ц). Модель імітувала процес отримання рандомних зрізів клітини. Випробування моделі показали, що на значення Я/Ц, яке зазвичай визначають на зрізах, впливають: положення ядра всередині клітини, форма клітини та орієнтація асиметричної клітини по відношенню до площини зрізу.

Була розроблена комп’ютерна модель, що дозволила інтерпретувати морфометричні оцінки зв’язування мічених колоїдним золотом специфічних антитіл з епітопами NCAM на поверхні плазматичних мембран нейронів гіпокампу щура, культивованих *in vitro*. Модель відтворює процес отримання зрізів та конвертує одновимірні кількісні оцінки в двовимірні, дозволяючи аналізувати двовимірні параметри – розподіл та щільність імуноцитохімічного мічення.

Висновки: Сучасні комп’ютерні технології створюють нові можливості для розробки кількісних методів та їх впровадження у практику гістологічного дослідження. Модульний характер ланцюга процедур аналізу зо-

бражень дозволяє модифікувати його та додавати програмні модулі власної розробки. Це забезпечує гнучкість та підвищує загальну ефективність гістологічного дослідження.

Ключові слова: Аналіз зображень, комп'ютерна морфометрія, програмне забезпечення.

ПОКАЗНИК СИЛИ РОБОЧОЇ КИСТІ, ЯК ПРЕДИКТОР ПЕРЕБІГУ ХРОНІЧНОГО БОЛЮ У ПОПЕРЕКУ

Овдій М., Коршак В.

Університетська клініка

НМУ імені О.О. Богомольця, відділення реабілітації.

Кафедра фізичної реабілітації та спортивної медицини

НМУ імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Біль у попереку характеризується, як відчуття дискомфорту, напруги або скутості у м'язах поперекової ділянки з іррадіацією або без у нижні кінцівки. Гострий або підгострий перебіг є поширеними проявами болю у попереку на який страждає близько 80% людей працездатного віку. Поширеність хронічного болю у попереку сягає 20-40% та пов'язана з більшою загальною інвалідністю, посідає друге місце серед найпоширеніших причин інвалідності серед працездатного населення, є значним економічним тягарем охорони здоров'я. Загальновизнано, що м'язи тулуба відіграють важливу роль у підтримці та стабілізації всіх структур хребта. Водночас, зниження м'язової сили та обсягу м'язів асоційовано з хронічним болем у попереку. В літературі зустрічається ряд робіт, які демонструють зв'язок між силою робочої кисті та силою м'язів стабілізаторів хребта. Отже, оцінка сили робочої кисті у пацієнтів з хронічним болем у попереку може виступати предиктором перебігу хронічного болю. Дане питання має значний інтерес не тільки з наукової точки зору, але й з клінічного погляду та вимагає більш детального вивчення.

Мета: Оцінити силу робочої кисті у жінок з хронічним болем у попереку, виявити зв'язок між силою кисті та показниками, які асоційовані з хронічним болем.

Методи дослідження: Для досягнення поставленої мети на базі відділення реабілітації Університетської клініки Національного медичного університету імені О.О. Богомольця було проведено анкетування та обстеження 50 жінок віком 18-60 років з хронічним неспецифічним болем у попереку. Учасникам дослідження було проведено визначення соціально-демографічних та антропометричних показників, оцінено больовий статус, визначено ступінь порушення функціонування за Індексом неповносправності Освестрі. Вісім досліджуваним було проведено визначення сили робочої кисті за допомогою кистьового динамометра (КД).

Результати: Середній вік досліджуваних жінок з хронічним болем у попереку склав $37,2 \pm 14,11$ років, індекс маси тіла $25,3 \pm 5,7$ кг/м², у більшості досліджуваних спостерігалась надмірна маса тіла. Середній показник інтенсивності болю за візуально аналоговою шкалою (ВАШ) склав $4,55 \pm 1,37$, що відповідає помірному болю. Більшість досліджуваних біль у попереку турбує більше трьох років, 33% мали нейропатичний тип болю, 42% ноцицептивний тип болю, 25% змішаний тип болю. Показник порушення функціонування за Індексом неповносправності Освестрі склав $25,9 \pm 18,9$, що відповідає середнім порушенням. За даними КД встановлено середній показник сили робочої кисті досліджуваних склав $24,1 \pm 7,76$ кг, показник співвідношення сили кисті до ваги, силовий індекс (СІ), склав $35,5 \pm 9,76$, при нормі для жінок 50-60 %. Серед досліджуваних лише 9% мали нормальну величину СІ, більшість досліджуваних мали низький показник СІ. Виявлено слабкий негативний кореляційний зв'язок між ВАШ та КД ($r = -0,185$, $p = 0,360$), між ВАШ та СІ ($r = -0,261$, $p = 0,160$), середній негативний кореляційний зв'язок між порушенням функціонування та КД ($r = -0,423$, $p = 0,018$), зв'язок між порушенням функціонування та СІ ($r = -0,473$, $p = 0,005$).

Висновки: Більшість жінок з хронічним болем у попереку мають низькі показники сили кисті та СІ, що говорить про знижену силу м'язів і дає підставу припустити про недостатню силу м'язів стабілізаторів хребта. Виявлений кореляційний зв'язок між силою робочої кисті, СІ та показниками, які асоційовані з болем дає підставу припустити, що пацієнти з низькими показниками сили кисті мають вищі показники інтенсивності болю

та порушення функціонування. Сила кисті та СІ є показниками за якими можна визначати перебіг хронічного болю у жінок.

Ключові слова: біль, хронічний біль, біль у попереку, сила кисті, силовий індекс.

ТРУДНОЩІ ВИВЧЕННЯ КЛІНІЧНОЇ АНАТОМІЇ ТА ОПЕРАТИВНОЇ ХІРУРГІЇ ЗДОБУВАЧАМИ ВИЩОЇ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ: АНАЛІЗ І МЕТОДИ ПОДОЛАННЯ

Одєгова В.А., Анцут О.А., Кошельник О.Л.

Кафедра анатомії людини

Завідувачка кафедри д.мед.н., професорка Олена Леонідівна Аппельханс

Одеський національний медичний університет

м. Одеса, Україна

Актуальність: дисципліна «Клінічна анатомія та оперативна хірургія» є невід’ємною складовою медичної освіти, оскільки формує уявлення про анатомію в контексті клінічної практики та закладає основи хірургічного мислення, необхідного лікарям усіх спеціальностей. Проте результати складання ліцензійного іспиту КРОК-1 свідчать про недостатній рівень засвоєння здобувачами матеріалу, зокрема з анатомією.

Мета: проаналізувати основні труднощі, з якими стикаються здобувачі при вивченні дисципліни «Клінічна анатомія та оперативна хірургія», а також визначити шляхи покращення засвоєння навчального матеріалу.

Методи дослідження: було проведено анонімне опитування здобувачів вищої медичної освіти за допомогою програми Google Forms. Анкета містила 25 питань, розподілених на три розділи, що охоплювали оцінку вхідного рівня знань, організаційні питання та пропозиції. У дослідженні взяли участь 63 здобувача II та III курсів медичного факультету, які завершили вивчення курсу «Клінічна анатомія та оперативна хірургія». Робоча програма з дисципліни складалася з 12 годин лекцій і 46 годин практичних занять протягом трьох місяців. Отримані дані були статистично опрацьовані за допомогою програми Google Sheets, що дозволило провести кількісний аналіз відповідей.

Результати:

Було з’ясовано, що свій вхідний рівень знань з «Анатомії людини» респонденти суб’єктивно оцінили наступним чином: 11,1% – як високий, 25,4% – як низький, і 63,5% – як середній. Здобувачі вивчали курс «Анатомія людини» дистанційно у зв’язку з воєнним станом.

Переважає більшість здобувачів (94,1%) вважають дисципліну «Клінічна анатомія та оперативна хірургія» складною, з яких 23,8% – дуже складною.

Водночас 68,3% респондентів вважають, що здобуті знання допомагають вивченню інших дисциплін, зокрема 41,3% відзначили його роль у формуванні клінічного мислення, а 42,9% – важливість для розуміння патологічних процесів та правильного виконання маніпуляцій.

Три з чотирьох здобувачів (76,2%) вважають кількість практичних занять із дисципліни недостатньою. Лише 9,5% не відчували нестачі часу для вивчення матеріалу, тоді як 74,6% заявили про брак часу на повноцінне опанування змісту.

Через навантаження великим обсягом складного матеріалу 73% здобувачів зменшували час на сон і відпочинок, а 52,4% – нехтували іншими предметами.

Тільки 12,7% респондентів вважають, що на практичних заняттях вистачає часу для відпрацювання практичних навичок. При цьому 76,2% наголосили, що саме практична діяльність допомагає краще засвоїти матеріал.

46% опитаних зазначили погане засвоєння матеріалу, а 36,3% – підкреслили, що неможливість опанувати предмет обумовлена надмірним навчальним навантаженням до кожного практичного заняття.

На запитання про найефективніші методи навчання понад 80% назвали роботу з трупним матеріалом і демонстрацію навичок викладачем, 65,1% відзначили користь самостійного відпрацювання під наглядом викладача, а 42,9% – розбір ситуаційних клінічних задач.

Найбільшими труднощами здобувачі вважають: великий обсяг матеріалу (87,3%), нестачу сучасного симуляційного обладнання (42,9%), складність предмета (31,7%) і відсутність єдиного актуального посібника (31,7%).

В розділі анкети щодо шляхів підвищення ефективності засвоєння матеріалу з дисципліни «Клінічна анатомія та оперативна хірургія», респонденти надали наступні пропозиції: вивчення дисципліни протягом двох семестрів (76,2%), застосування симуляційних муляжів і 3D-моделей, використання трупного матеріалу і збільшення годин на відпрацювання практичних навичок.

Висновки:

1. Здобувачі медичного факультету високо оцінюють значення дисципліни «Клінічна анатомія та оперативна хірургія» для професійної підготовки в формуванні клінічного мислення та опануванні практичних навичок, зважаючи на те, що майже третина (30,2%) респондентів розглядає хірургію як майбутню спеціалізацію.

2. Водночас здобувачі постають перед труднощами, зумовленими великим обсягом навчального матеріалу, короткою тривалістю циклу навчання, браком часу для відпрацювання практичних навичок, обмеженим доступом до сучасного симуляційного обладнання та трупного матеріалу. Близько чверті опитаних (23,8%) вважають, що зазначені труднощі не дають змогу достатньо підготуватися до вивчення хірургічних дисциплін.

3. Для оптимізації навантаження і покращення засвоєння навчального матеріалу були висунуті пропозиції щодо вивчення дисципліни протягом 2 семестрів, а також про необхідність оновлення матеріальної бази кафедри, а саме симуляційного обладнання і трупного матеріалу.

Ключові слова: навчальне навантаження, засвоєння матеріалу, клінічне мислення, практичні навички.

ГІСТО-УЛЬТРАСТРУКТУРНА ПЕРЕБУДОВА СУДИН ГЕМОМІКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА ЛИЦЕВОГО НЕРВА ЗА УМОВ КОМОРБІДНОЇ ПАТОЛОГІЇ

Онуфрик О.І., Польний М.І.

Науковий керівник: к.мед.н., доц. Міськів В.А.

Кафедра анатомії людини

Завідувач кафедри: д.мед.н., проф. Попадинець О.Г.

Івано-Франківський національний медичний університет

м. Івано-Франківськ, Україна

Актуальність: На сьогоднішній день серед захворювань ендокринних залоз найбільш розповсюдженим є цукровий діабет. Він посідає третє місце у світі серед причин високої інвалідизації хворих після серцево-судинних та онкологічних захворювань. Поширеність діабетичної полінейропатії, як найактуальнішого типу ускладнення цукрового діабету, дуже велика і за даними різних авторів коливається від 20,0 % до 93,0 %. У хворих на цукровий діабет спостерігається приєднання і прогресування декількох основних варіантів нейропатії: периферійної, центральної автономної та соматомоторної. Діабетична периферійна нейропатія є найбільш поширеною формою, яка є переважно сенсорною або сенсомоторною, а частота її виникнення складає близько 30,0 %. Серед уражень черепних нервів найчастіше зустрічається нейропатія лицевого нерва. Щорічно з цієї патологією госпіталізується від 10 до 30 хворих на 100 тис. населення, більшість із яких люди молодого і середнього віку. Виражені дефекти обличчя, обумовлені парезом і паралічем мимічних м'язів, приводять до важкої психо-емоційної травми.

Мета: З огляду на вищевказане метою нашого дослідження було встановити гісто-ультраструктурні зміни у ланках гемомікроциркуляторного русла лицевого нерва статевозрілих шурів самців при стрептозототиновому цукровому діабеті (СЦД) за умов стресового чинника.

Методи дослідження: Для дослідження використано 15 статевозрілих білих шурів-самців (масою тіла 180-200 г), які порівну розподілялися на 3 групи: 1 – із модельованим СЦД та стресом, 2 – із СЦД, 3 – інтактні тварини. СЦД моделювали шляхом одноразового внутрішньоочеревинного введення стрептозототину із розрахунку 6 мг на 100 г маси тіла. Стрес моделювали шляхом поміщення тварин в закритий пластиковий контейнер упродовж 5 годин на добу (Патент України на винахід №125623). Використали гістологічний (забарвлення

гематоксиліном та еозином) та електронномікроскопічний, морфометричний та статистичний методи дослідження. Збір матеріалу проводили на 14-у добу експерименту.

Результати: У тварин 1-ї та 2-ї груп на 14-у добу розвитку ЦД відмічалось вірогідне зменшення площі артеріол за рахунок зменшення площі їхнього просвіту на 18,3 % та 16,4 % відповідно, що при незмінній площі їхньої стінки призводить до зростання Індексу Вогенворта в 1,6-1,2 раза відповідно (у всіх випадках $p < 0,05$). Такі зміни вказують на зниження пропускної здатності артеріол. Зі сторони капілярів та венул нам не вдалось виявити вірогідних морфометричних змін.

На ультраструктурному рівні у 1-й та 2-й групах тварин спостерігаються досить поліморфні зміни. В артеріолах і венулах люменальна плазмолема ендотеліальних клітин утворює випини в просвіт мікрогемосудин, що нерідко завершується явищами мікроклазматозу. В просвіті капілярів та венул відмічаються: агрегація еритроцитів, адгезія еритроцитів і тромбоцитів до люменальної поверхні ендотеліоцитів що призводить до утворення мікротромбів у щурів 1-ї групи. Матрикс окремих ендотеліоцитів капілярів і закапілярних судин набуває пониженої електронної щільності. Вздовж внутрішньої поверхні люмінальної і базальної плазмолем ендотеліоцитів капілярів спостерігаються численні мікропіноцитозні пухирці. Люмінальна поверхня ендотеліоцитів має нерівні контури і утворює різної величини вип'ячування та інвагінації в просвіт капіляра. У цитоплазмі біля ядерної зони ендотеліоцитів виявляються мітохондрії з просвітленим матриксом та дезорганізованими кристами, розширені цистерни гранулярної ендоплазматичної сітки. В одних ендотеліоцитах спостерігаються електроноспітлі ядра з периферійною конденсацією гетерохроматину, в інших – каріопікноз. У перицитах відмічається розширення цистерн гранулярної ендоплазматичної сітки та втрата прикріплених на їхній поверхні рибосом, вакуолізація мітохондрій, а також каріопікноз. У щурів 1-ї групи в окремих капілярах відмічається нерівномірне потовщення базальної мембрани та її проліферація, що є одним із маркерів розвитку діабетичної капіляропатії.

Висновки: Експериментальний стрептозотоциновий цукровий діабет призводить до порушення мікроциркуляції в пери- та ендоневрії лицевого нерва, що морфологічно проявляється: гемореологічними порушеннями, спазмом артеріол, вакуольною дистрофією ендотеліоцитів. За умов коморбідної патології пришвидшується розвиток діабетичної мікроангіопатії з появою: мікротромбів у капілярах та проліферацією і потовщенням базальної мембрани капілярів.

Ключові слова: цукровий діабет, кровоносні судини, лицевий нерв, хронічний стрес, коморбідна патологія.

СТРЕС ЕНДОПЛАЗМАТИЧНОГО РЕТИКУЛУМУ В ЕНТЕРОЦИТАХ ЩУРІВ ІЗ ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ 2 ТИПУ

Осадчук Ю.С., Зелінська М.В., Черновол П.А., Гебура М.П., Онищенко Н.С.

Науковий керівник: Клись Ю.Г., к.біол.н.

Кафедра сучасних технологій медичної діагностики та лікування

Завідувач кафедри: Натрус Л.В., д.мед.н., професор

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Цукровий діабет 2 типу (ЦД2) супроводжується розвитком функціональних уражень у ряді систем та органів, серед яких і тонкий кишківник. Клініко-експериментальні дослідження показали, що на тлі ЦД2 розвивається мікробний дисбіоз кишківника, порушення мікроциркуляції, запальні процеси слизової оболонки. Однак недостатня увага приділена функціональному стану ентероцитів.

Мета: дослідити стан системи відгуку неструктурованих протеїнів ендоплазматичного ретикулуму (англ. Unfolded Protein Response, UPR) ентероцитів діабетичних щурів.

Матеріали і методи: Для індукування ЦД2 6 самцям щурів Wistar після високожирової дієти протягом 3 міс. проводили однократне введення стрептозотину у дозі 25 мг/кг маси тіла тварин внутрішньоочеревинно, через 2 тижні біохімічними тестами підтверджували розвиток стабільної гіперглікемії. 6 тварин контрольної групи утримували за стандартних умов на збалансованій дієті для гризунів. Вміст протеїнів визначали методом Вестерн-блот аналізу, рівень експресії генів цих протеїнів – за допомогою ПЛР у реальному часі. Для перевірки

розподілу на нормальність використано критерій Шапіро-Уїлка. Статистичні відмінності між групами аналізували тестом ANOVA з наступним урахуванням апостеріального тесту Бонфероні, тесту Т'юкі-Крамера. Різниця між групами вважалася достовірною при $p < 0,05$.

Результати: При ЦД2 у тонкому кишківнику щурів було встановлено зростання вмісту головного шаперону системи – glucose-regulated protein 78 (GRP78) у 1,9 рази ($p < 0,05$) порівняно до контрольної групи. Різниця у вмісті мРНК Grp78 виявлено не було. Після зв'язування неправильно згорнутих білків із шапероном GRP78, активуються сенсорні три протеїни ефекторного шляху системи UPR, що призводить до їх активації. Тому ми вивчили вміст складових компонентів UPR системи. Дослідження вмісту activating transcription factor 6 (ATF6) дозволило виявити індуковане діабетом підвищення вмісту мРНК в 1,5 рази ($p < 0,05$) та білка (в 2,1 рази, $p < 0,05$) у тонкому кишечнику відносно контрольних тварин. Такий же напрям змін показано для PKR-like endoplasmic reticulum kinase (PERK): рівень мРНК та протеїну PERK у групі з ЦД2 зростав у 2,8 рази та у 1,5 рази відповідно ($p < 0,05$). Проте ЦД2 призводив до зниження вмісту inositol-requiring enzyme-1 (IRE1) у 1,8 рази порівняно до контролю ($p < 0,05$), змін у експресії гену цього протеїну виявлено не було.

Висновки: розвиток ЦД2 супроводжувався стресом ендоплазматического ретикулу та гіперактивацією системи відгуку неструктурованих протеїнів в ентероцитах щурів, що свідчить про порушення кишкового гомеостазу. Невирішений стрес ЕР у клітинах тонкого кишківника може призвести до розвитку кишкового запалення і, як наслідок, посилити запрограмовану загибель клітин. Тому стан ЦД2 потребує підтримуючої терапії для зменшення функціонального стресу ЕР в ентероцитах.

Ключові слова: цукровий діабет 2 типу, тонкий кишківник, системи відгуку неструктурованих протеїнів, ендоплазматичний ретикулум.

ВПЛИВ ВУГЛЕЦЕВОВОГО ЕНТЕРОСОРБЕНТУ І НАНОМАТЕРІАЛІВ НА СТАН ПАРЕНХІМАТОЗНИХ ОРГАНІВ ЩУРІВ НА ТЛІ РОЗВИТКУ КАРЦИНОМИ ГЕРЕНА І ВВЕДЕННЯ ЦИСПЛАТИНУ

Пазюк Л.М.¹, Сарнацька В.В.², Демянчук Н.В.¹, Коротич В.Г.²,
Бузинська Н.О.³, Шлапа Ю.Ю.⁴

¹ ННЦ "Інститут біології та медицини" КНУ імені Тараса Шевченка,

Завідувач кафедри проф. М.Е. Дзержинський

² Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології

ім. Р.Є. Кавецького НАН України

³ Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Завідувач кафедри проф. О.М. Грабовий

⁴ Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І.Вернадського НАН України

м. Київ, Україна

Актуальність: Відомо, що при лікуванні онкологічних захворювань застосовують різні препарати цитостатиків, які пригнічують процеси росту і розвитку злоякісних пухлин та водночас мають токсичну дію на всі інші клітини організму. Наразі відсутні ефективні засоби корекції побічної дії цитостатиків на морфофункціональний стан органів.

Мета: Дослідити морфо-функціональний стан селезінки і печінки щурів-носіїв карциноми Герена при введенні цисплатину та застосуванні високоактивних гранульованих вуглецевих ентеросорбентів та наночастинок вуглецю і церію.

Методи дослідження: Дослідження проводили 3 тижні на статевозрілих щурах-самцях лінії Wistar з масою тіла (225 ± 5) г, які були на стандартному раціоні і режимі утримання у віварії ІЕПОР ім Р.Є. Кавецького НАН України. 1 група (n=7): щури, яким на 5 добу після перещеплення карциноми Герена (КГ) двічі на тиждень внутрішньочеревно вводили цисплатин (ЦП, TEVA Pharmachemie, the Netherlands), одноразова доза якого складала 1,5 мг/кг; 2 група (n=7): щури, які через 2 години після введення ЦП на тлі КГ отримували вуглецевий

гранульований ентеросорбент (ЕС), одноразова доза ЕС складала 190 мг на добу (розроблений ІЕПОР НАНУ), 3 група (n=7): щури, яким на тлі КГ+ЦП вводили комбіновану суспензію наночастинок діоксиду церію і вуглецю ($\text{CeO}_2 + \text{ВЧ}$), CeO_2 у дозі 0.1 мг/кг (синтезований в Інституті загальної неорганічної хімії ім. В.І. Вернацького НАНУ) + ВЧ у дозі 1.0 мг/кг (розроблений ІЕПОР НАНУ). Гістоморфометричними методами на цифрових мікрофотографіях проводили вимірювання різних показників у програмі ImageJ (шматочки органів фіксували у 10% формаліні, просочували парафіном, зрізи 5-6 мкм забарвлювали гематоксиліном і еозином), плоскі шматочки селезінки додатково фіксували у розчині Буена і на мікроскопі Bresser з об. x20 робили мікрофотографії для визначення відносного об'єму білої пульпи. Отримані дані піддавали статистичному аналізу у програмі Excel за t-критерієм Стюдента (вірогідною вважали різницю при $p \leq 0,05$)).

Результати: У будові печінки щурів при розвитку КГ та введенні ЦП виявлено дистрофічні зміни, зокрема місцями є хаотичне переплетення гепатоцитів, що містять вакуолізовану або зернисту цитоплазму, ознаки анізонуклеозу та поліморфізму ядер з ущільненим хроматином, розширення синусоїдних капілярів та жовчних проток. Однак як при введенні ЕС, так і при наночастинок $\text{CeO}_2 + \text{ВЧ}$ на тлі КГ+ЦП відмічено покращення трабекулярної структури печінки, достовірне збільшення площі ядер гепатоцитів та зменшення ширини синусоїдних капілярів, що свідчить про посилення синтетичної активності і нормалізацію стану судин мікроциркуляторного русла. Відносний об'єм білої пульпи селезінки при КГ+ЦП досягає $36,81 \pm 3,57\%$, на гістологічних препаратах відмічено посилення щільності клітин з ознаками деструкції, що є результатом вираженої гіперплазії та підвищеної імунної реактивності, перехід у червону пульпу слабо виражений, клітини в ній пухко розподілені, виявляються значно розширені венозні синуси. Навпаки при ЕС на тлі КГ+ЦП відносний об'єм білої пульпи достовірно зменшується до $24,23 \pm 1,87\%$, а при сумісному введенні наночастинок $\text{CeO}_2 + \text{ВЧ}$ цей показник знижується до $21,58 \pm 1,74\%$, що свідчить про нормалізацію стану лімфатичних фолікулів та імунної функції. Морфологія лімфоцитів білої пульпи у групах ЕС та $\text{CeO}_2 + \text{ВЧ}$ покращується, межі між білою і червоною пульпою стають більш виражені, щільність популяції гемопоетичних клітин у червоній пульпі зростає, що є результатом посилення кровотворної функції селезінки, звужуються венозні синуси.

Висновки: При введенні щурам ЕС або наночастинок $\text{CeO}_2 + \text{ВЧ}$ на тлі карциноми Герена і введення цисплатину отримано позитивний коригуючий вплив на морфо-функціональний стан печінки та нормалізацію імунних реакцій і посилення кровотворної функції у селезінці.

Ключові слова: карцинома Герена, вуглецевий ентеросорбент, наночастинки вуглецю і церію, селезінка, печінка.

ІНСТРУМЕНТИ РЕДАГУВАННЯ ГЕНОМУ ЕМБРІОНІВ, ЇХ РОЛЬ У СТВОРЕННІ ТВАРИННИХ МОДЕЛЕЙ

Паніна А.С., Ситнік О.І.

Науковий керівник: к.б.н., Ситнік О.І.

Кафедра гістології, цитології та ембріології

Завідувач кафедри: проф., д.м.н., Грабовий О.М

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця,

м.Київ, Україна

Актуальність проблеми: Інструменти редагування геному – це дизайнерські нуклеази, які запускають подвійний розрив ДНК у бажаному місці геному, який згодом перетворюється на мутацію власними системами відновлення клітини. Вони дають можливість створювати генетично модифіковані організми, які використовуються для біомедичних досліджень та виробництва ліків і потенційно можуть використовуватися як ксенотрансплантати для людей. Розробка та вдосконалення існуючих сайт-специфічних нуклеаз, а також нових маніпуляцій з ембріональної доставки ДНК мають ключове значення у розвитку галузі трансгенезу.

Мета: здійснити огляд та аналіз опублікованих досліджень, які стосуються інструментів редагування геному ембріонів та їх практичного застосування

Матеріали та методи: аналіз та узагальнення праць ресурсів PubMed та Science Direct.

Результати: Аналіз дослідження Mittal RD “Gene Editing in Clinical Practice: Where are We?” (2019) показав, що розвиток методики генного таргетингу різко пришвидшує швидкість створення тваринних моделей захворювань. Важливу роль у процесі генетичної модифікації відіграють включаючи гомологічна рекомбінація, нуклеази цинкового пальця (ZFN), ефекторні нуклеази, подібні до активатора транскрипції (TALEN), і систему CRISPR/Cas9. Гомологічна рекомбінація між послідовностями ДНК, що знаходяться в хромосомі, і нещодавно введеними клонованими послідовностями ДНК дозволяє перенести будь-яку модифікацію клонованого гена в геном живої клітини. ZFN є високоефективним методом нокауту генів у багатьох видів, а TALEN успішно досягають сайт-спрямованої модифікації цільової послідовності. Однак, система CRISPR/Cas9 є найбільш простим і досконалим методом, ефективним для нокауту генів у багатьох видів тварин з унікальною можливістю одночасного редагування генів у кількох локусах. Компоненти CRISPR–Cas9 можуть бути доставлені за допомогою ДНК-векторів, РНК-векторів або білкових векторів, як зазначено, і введені в клітину або ембріон шляхом ін’єкції, трансфекції, електропорації.

Золотим стандартом є створення генетично модифікованих тварин шляхом мікроін’єкції сконструйованих ендонуклеаз у ембріони на стадії пронуклеусів. Однак дослідження Porova J et al. “Perspectives in Genome-Editing Techniques for Livestock” (2023) доводить, що попри свої переваги, мікроін’єкція ендонуклеаз вимагає високого рівня кваліфікації, займає багато часу та може завдати шкоди ембріонам. Однак електропорація мРНК ендонуклеази в інтактні ембріони може індукувати редагування в цільових локусах і ефективно створювати нокаутних тварин. Оскільки цей метод дешевший та легший, ніж мікроін’єкція, він підходить для індукції невеликих інсерцій та великих делецій, а також – редагування генів у великій кількості ооцитів або зигот одночасно. Іншим ефективним інструментом для введення генів у ембріони тварин є ретровірусні та лентивірусні вектори, які можуть стабільно інтегруватися в геном хазяїна, і якими можна ефективно маніпулювати *in vitro* завдяки відносно невеликим розмірам їхніх геномів. Різниця між двома типами векторів полягає в тому, що ретровірусні вектори можуть інтегруватися лише в клітини, що активно діляться, тоді як лентивіруси можуть реплікуватися і в клітинах, що не діляться. Перевагою використання ретровірусних векторів є можливість досягнення 100% ефективності трансгенезу; недоліком є їх обмежена місткість каретки вставки, через що регуляторні елементи, які відіграють важливу роль в ефективній експресії генів і можуть не бути включені у вектори через обмеження розміру.

Існують також способи генерації генно-редагованих організмів, які останнім часом знаходяться на стадії розробки. Найбільш перспективними з них є метод i-GONAD і трансплацентарна доставка генів. GONAD включає введення голої плазмідної ДНК у просвіт яйцепроводу миші на 1,5 день вагітності з електропорацією в двоклітинний ембріон у яйцепроводі. Трансплацентарна доставка генів передбачає ін’єкцію нуклеїнових кислот у кровотік або тканини плода. Основним недоліком цього методу є низька ефективність доставки НК через утримання великих молекул у гематоплацентарному бар’єрі.

Основним обмежуючим фактором у застосуванні генномодифікованих тваринних моделей, згідно з дослідженням Liang W et al. “Gene editing monkeys: Retrospect and outlook” (2022), є те, що трансгенні організми, отримані шляхом трансдукції лентивірусного вектора або редаговані за допомогою націлювання нуклеаз, здебільшого існують у формі химер. Для їхнього виживання важко точно відобразити трансгенну або цільову мутацію гена, що лежить в основі фенотипу. При використанні лентивірусних векторів для конструювання трансгенних мавп різна кількість послідовностей лентивірусного вектора може бути інтегрована в їхній геном у різні моменти часу в ранніх ембріонах, що супроводжується випадковістю чисел інтеграції та часу. Як наслідок, кількість трансгенних копій і сайтів інтеграції трансгенів в організмів, яким введено ту саму партію вірусних векторів, та їх фенотипові прояви можуть сильно відрізнятися. Химеризм може серйозно вплинути на функціональні дослідження цільових генів і аналіз пов’язаних із цим захворювань, тому критично необхідно зменшити генерацію химер. Іншою проблемою при використанні цільових нуклеаз є неправильне націлювання та низька ефективність залучення генів. Частота репарації гомологічної рекомбінації для редагування генів дуже низька при поточному використанні системи CRISPR/Cas9, і вона дає успішні результати лише при введенні невеликих ДНК.

Аналіз раніше згаданого дослідження Porova J et al. (2023) дозволяє стверджувати, що потенційне біомедичне застосування генетично модифікованих тварин, окрім моделювання хвороб людини на тваринах, включає ксенотрансплантацію та виробництво фармацевтичних білків. Тим часом було кілька дозволів на використання трансгенних тварин у виробництві терапевтичних людських білків. Добре відомим прикладом препарату від таких тварин є людський антитромбін-III, який експресувався козами в молоці. У 2014 році генетично модифіковані кролики, що виробляють рекомбінантний інгібітор C1-естерази людини у молоці, були схвалені для лікування спадкового ангіоневротичного набряку, а у 2015 році кури, призначені для експресії ліпази А, типу

лізосомальної кислоти, у їхніх яйцях, були схвалені як довгострокова замісна ферментна терапія для лікування пацієнтів з дефіцитом лізосомальної кислотної ліпази.

Висновок: основними проблемами ефективного створення та застосування генетично модифікованих організмів є відносно низька точність націлювання ендонуклеаз та зниження експресії змінених генів. Можливим шляхом їх вирішення є пошук найбільш вдалих комбінацій ендонуклеаз та методу їх введення в клітину залежно від виду індукованої мутації, з подальшим дослідженням закономірностей роботи цільових ендонуклеаз та удосконаленням методів переносу ендонуклеаз в клітини або ембріони.

Ключові слова: генетична трансформація, ендонуклеази, сайт-специфічний мутагенез, вірусні вектори, електропорація, мікроін'єкція

МАКРО- ТА МІКРОМОРФОЛОГІЯ НЮХОВИХ ЦИБУЛИН ЛЮДИНИ: ВІКОВИЙ АСПЕКТ

Покотило О., Степанюк Я., Миронюк Р.

Науковий керівник: Ярослав Степанюк

Кафедра гістології та медичної біології

Завідувач кафедри: Ярослав Степанюк

Волинський національний університет імені Лесі Українки

м. Луцьк, Україна

Актуальність. Нюхові цибулини є головним центром первинної обробки інформації про одоранти, що надходить від рецепторів нюхового епітелію слизової оболонки носової порожнини. В останні роки спостерігається зростання інтересу до цитоархітекτονіки нюхових цибулин у зв'язку з її значенням в діагностиці нейродегенеративних захворювань (хвороби Альцгеймера, Паркінсона), та при ураженнях нюхового епітелію SARS-CoV-2. Крім того, детальна гістологічна організація нюхових цибулин людини у віковому аспекті вивчена недостатньо.

Мета: дослідити макроскопічну та мікроскопічні морфологію нюхових цибулин людей різних вікових груп.

Методи дослідження: Досліджено нюхові цибулини разом із нюховим трактом людей (n=17) віком від 33 до 95 років (9 чоловіків та 8 жінок). Матеріал фіксовано в розчині 10% нейтрального формаліну. Зневоднення, ущільнення матеріалу його заливку (гомогенізована парафінова суміш Leica) та різку парафінових блоків проводили відповідно до стандартних гістологічних методів дослідження. Зрізи забарвлювали гематоксиліном та еозином, крезил віолетом (за Клювером-Баррера), люксомом та крезил віолетом (за Клювером-Баррера) та методом імпрегнації (DiaPath). Фотографування гістологічних зрізів та морфометрію шарів нюхових цибулин проводили за допомогою світлового мікроскопа Primo Star 3, цифрової камери AxioCam 208 та програмного забезпечення Zen (ZEISS). На вікові групи досліджувані були поділені згідно рекомендацій BOOЗ.

Результати: За формою нюхові цибулини досліджуваних поділили на три групи: булавоподібна форма (47%), стрічкоподібна форма (29%), ниткоподібна форма (24%). Нюхові цибулини булавоподібної форми – найбільші, мають найбільш виражене ростральне розширення, яке каудально переходить у видовжений нюховий тракт. Межа між нюховою цибулиною та нюховим трактом – виражена. Нюхові цибулини стрічкоподібної форми мають сплюснену з боків форму та широкий нюховий тракт. У нюхових цибулинах такого типу перехід нюхових цибулин у нюховий тракт слабо виражений, тобто, його ширина така ж як ширина власне нюхової цибулини. Нюхові цибулини ниткоподібної форми – найбільш сплюснені, довгі та тонкі, відсутній перехід нюхових цибулин у нюховий тракт.

У всіх досліджуваних вікових групах встановлено наявність семи типових цитоархітектонічних шарів – зовнішнього волокнистого шару, гломерулярного, зовнішнього плексиформного, шару мітральних клітин, внутрішнього плексиформного, шару зернистих клітин та шару нервових волокон.

Гломерулярний шар у людей середнього віку залягає під волокнистим шаром, і відсутній каудальній частині нюхових цибулин. У досліджуваних старшого віку гломерули залягають лише у ростральному кінці нюхових цибулин. Важливе значення для функціонування нюхового аналізатора має мітральний шар, оскільки в ньому зна-

ходяться другі нейрони (мітральні клітини) центрипітального шляху нюхового аналізатора. Виявлено, що відстань між мітральними клітинами збільшується з віком, що корелює із віковим зменшенням кількості гломерул.

Висновки:

У людей різних вікових груп (від 33 до 95 років) виділили три форми нюхових цибулин – булавоподібна, стрічкоподібна та ниткоподібна.

Загальна цитоархітектоніка нюхових цибулин (сім шарів) зберігається у всіх вікових групах та не залежить від їхньої форми. Виявлено, що маса та лінійні розміри нюхових цибулин мають тенденцію до зниження з віком. У старечому віці зменшується не тільки загальна маса нюхових цибулин, але й відбувається скорочення щільності мітральних клітин та знижується кількість гломерул гломерулярного шару.

Ключові слова: головний мозок, нюховий аналізатор, нюхові цибулини, цитоархітектоніка, нервова тканина

ВПЛИВ ДЕФІЦИТУ ВІТАМІНУ D НА МОРФОЛОГЕНЕЗ ПЛАЦЕНТИ

Поладич І.В.¹, Савосько С.І.², Грабовий О.М.², Шиманський І.О.³

Науковий керівник: Говсєєв Д.О., завідувач кафедри акушерства і гінекології №1, д.м.н., професор Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

¹Кафедра акушерства і гінекології №1,

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

²Кафедра гістології та ембріології, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

³Інститут біохімії імені О.В. Палладіна НАН України

м. Київ, Україна

Актуальність. Вітамін D відіграє ключову роль у підтриманні нормального перебігу вагітності, впливаючи на процеси плацентації, імунної регуляції та ангиогенезу. Дефіцит вітаміну D асоціюється з підвищеним ризиком розвитку прееклампсії, затримки росту плода та інших гестаційних ускладнень. Плацента є чутливою мішенню до порушень метаболізму вітаміну D, що може відображатися на її гістологічній структурі. Однак морфологічні особливості плаценти при різному вітамін D статусі залишаються недостатньо вивченими. Вивчення гістологічних змін плацентарної тканини у щурів з різним рівнем забезпеченості вітаміном D є важливим для поглиблення розуміння патогенезу ускладнень вагітності та обґрунтування профілактичних стратегій.

Мета: дослідити морфологію плаценти за умов моделювання дефіциту вітаміну D в експерименті.

Методи дослідження: в експерименті моделювали дефіцит вітаміну D методом зміни стандартного раціону на раціоні з дефіцитом вітаміну D. Щурів розподілили на групи: I група (n=20) – самки, яких протягом 60 днів до запліднення годували дієтою для індукції дефіциту вітаміну D; II група (n=10) – самки, що отримували звичайний корм віварію, без обмежень за вітаміном D (контрольна група). Імуноферментним аналізом вимірювали рівень вітаміну D. Після формування вітамінодефіцитного стану тварин спарювали з самцями і на наступний день здійснювали цитологічне дослідження вагінальних мазків. На 16 день вагітності тварин виводили з експерименту і досліджували плаценту гістологічними методами.

Результати: плацента щурів має плодову та материнську частини. На 16 день розвитку в ній чітко визначаються лабіринтна та спонгіотрофобластна зони, що належать плодовій частині, та децидуальної оболонки із зоною метриальних залоз як материнської частини. Гістологічна будова плаценти дуже відрізнялася в залежності від досліджуваної ділянки. Більшу частину плодової частини плаценти складала зона лабіринту, яку формували ворсинки з фетальними капілярами та синцитіотрофобластами, материнські лакуни. Цитоархітектоніка цієї зони у досліджених зразках плаценти інтактних щурів з нормальним рівнем вітаміну D та на тлі дефіциту не мала суттєвої різниці, проте на тлі дефіциту вітаміну D відмічено збільшення об'єму ворсинок. Це може призводити до зменшення загальної площі ворсин лабіринтної зони плаценти і відповідно до зменшення постачання плоду киснем та поживними речовинами. позначитися на зменшенні функціонального зв'язку з лакунами материнської частини плаценти і подальшої дисфункції.

Науковий інтерес може мати базальна зона, в якій виявлялися трофобластичні гігантські клітини (великі поліплоїдні клітини з характерним величезним ядром), трофоспонгіальні клітини і глікогенові клітин (останні

два типи клітини у вигляді клітинних острівців). Але цитоархітектоніка базальної зони плаценти дуже варіабельна, що робить морфометричний аналіз мікропрепаратів забарвлених рутинними гістологічними методами малоефективним і вимагає використання інших методів.

Висновки: розвиток плаценти щурів на тлі моделювання дефіциту вітаміну D не має суттєвої різниці від розвитку плаценти інтактних тварин, за винятком збільшення об'єму ворсин лабіринтної зони. Останнє може бути передумовою гіпоксії та гіпотрофії плоду. Дефіцит вітаміну D, гіпотентично, міг вплинути на розвиток зони лабіринту, тому цю ділянку доцільно розглядати як об'єкт подальшого дослідження, наприклад експресії специфічних клітинних маркерів для оцінки метаболічного стану тканин плаценти в умовах дефіциту вітаміну D.

Ключові слова: плацента, вітамін D, цитоархітектоніка плаценти.

ПАТОЛОГІЧНІ ЗМІНИ БІОХІМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КРОВІ БІЛИХ ЩУРІВ В РАННІ ТЕРМІНИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОЖИРІННЯ

Примаченко В.І.

Кафедра описової та клінічної анатомії

Завідувач кафедри: Дзевульська І. В., доктор медичних наук, професор

НМУ імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Серед найактуальніших проблем сучасної медицини в світі є ожиріння. Ожиріння є неінфекційне хронічне захворювання за якого накопичується надлишковий жир в тілі людини, який несприятливо впливає на стан здоров'я та збільшує ризик виникнення різноманітних захворювань. Вважається, якщо показник індексу маси тіла (ІМТ) перевищує 30,0 і більше, то людина хвора на ожиріння.

Мета: Оцінити основні біохімічні параметри крові білих щурів на ранніх термінах експериментального аліментарного ожиріння.

Методи дослідження: Експериментальне моделювання ожиріння проводили на 40 білих щурах-самцях та щурах-самках репродуктивного віку масою 150 – 220 г. Інтактна група та контрольна група тварин складала по 10 особин. Експериментальна група – 20 особин, які протягом 2 та 4 тижнів отримували висококалорійну дієту та щоденне додавання до їжі глютамату натрію.

Результати: При експериментальному аліментарному ожирінні з метою оцінки стану печінки було проведено біохімічний аналіз крові білих щурів-самців і самок на рівень основних показників: АЛТ, АСТ, глюкози, тригліцеридів. Через 2 тижні експерименту встановлено, що рівень АЛТ в крові зростає ($120,3 \pm 1,31$) та ($94,8 \pm 1,29$) Од/л і вказує на перевищення показника інтактних тварин ($57,25\%$ та $40,44\%$) відповідно ($p < 0,001$). Рівень АСТ: ($172,4 \pm 1,33$) та ($167,8 \pm 1,67$) Од/л, що на $1,88\%$ та $0,12\%$ менше ніж показники тварин інтактної групи. Рівень глюкози в крові зростає ($p < 0,001$) на $79,32\%$ та $59,33\%$ і становить ($10,58 \pm 0,12$) та ($9,56 \pm 0,1$) ммоль/л. Рівень тригліцеридів в крові зростає ($p < 0,001$) і становить ($1,29 \pm 0,19$) та ($1,62 \pm 0,12$) ммоль/л. Через 4 тижні експерименту рівень АЛТ зменшується в порівнянні з попереднім терміном і становить ($62,8 \pm 0,58$) та ($59,7 \pm 0,49$) Од/л. Рівень АСТ в крові збільшується у порівнянні з попереднім терміном і становить ($189 \pm 1,45$) та ($168,2 \pm 1,34$) Од/л і є більшим показником ніж у інтактної групи тварин. Рівень глюкози зменшується у порівнянні з попереднім терміном і становить ($7,08 \pm 0,32$) та ($6,48 \pm 0,29$) ммоль/л, відповідно ($p < 0,001$) та ($p > 0,05$) перевищують показники інтактної групи. Рівень тригліцеридів на цьому етапі експерименту зменшується у порівнянні з попереднім терміном і становить ($0,63 \pm 0,07$) та ($0,66 \pm 0,33$) ммоль/л, що є менше показника групи інтактних тварин.

Висновки: Таким чином, при експериментальному аліментарному ожирінні у щурів спостерігається збільшення маси тіла тварин та виявляються збільшені показники АЛТ та АСТ у крові, що свідчить про порушення функції печінки. При продовженні експерименту відбувається незначне зменшення цих показників, що вказує на дисбаланс білкового-вуглеводного обміну, ймовірну жирову інфільтрацію печінки та патологічні процеси в гепатоцитах. Збільшення концентрації глюкози в крові щурів свідчить про розвиток гіперглікемії та захворю-

вання печінки. Збільшення рівня тригліцеридів призводить до розвитку метаболічного розладу, що є характерним при ожирінні, метаболічному синдромі, цукровому діабеті 2-го типу. Такі патологічні зміни біохімічних параметрів попереджують про виникнення стеатогепатиту печінки.

Ключові слова: ожиріння, дієта, біохімічні параметри, експеримент, щури.

70 РОКІВ – УНІКАЛЬНІЙ ЕКСПОЗИЦІЇ МІКРОСКОПІВ КАФЕДРИ ГІСТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ НМУ ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ

Раскалей В.Б., Раскалей Т.Я.

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри – професор Грабовий О.М.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Ініціатором створення колекції мікроскопів, єдиної в Україні й унікальної за складом, є професор Микола Іванович Зазибін. Він очолив кафедру гістології та ембріології Київського медичного інституту в 1954 році, що співпало із введенням в експлуатацію нового морфологічного корпусу. За відносно короткий термін Микола Іванович з учнями спромоглись підняти кафедру на якісно новий науковий і технічний рівень. У 1955 році при кафедрі були організовані музей історії мікроскопа, ембріологічний музей і музей історії кафедри. Унікальні експонати були створені і зібрані працівниками кафедри і досі дбайливо зберігаються і поповнюються.

Мета: Наразі достеменно не відомо, що саме спонукало професора М.І. Зазибіна у важкі повоєнні часи, в новому необлаштованому приміщенні, серед нових людей, ще в не згуртованому колективі започатковувати паралельно такі непрості енергозатратні проекти, як створення трьох музеїв. Але вони були створені і це виправдало всі витрати ментальні і матеріальні, адже відомі експозиції кафедри гістології та ембріології стали візитівками Національного медичного університету імені О.О. Богомольця.

Методи дослідження: Згідно архівних свідчень того часу, професор М.І. Зазибін організував нову кафедру гістології та ембріології з майже новим колективом і новим напрямком наукової діяльності. Водночас ним була започаткована школа нейроморфології, яка розрослась не лише в межах власного університету, але й вийшла на міжнародний рівень. Проте, хочеться розповісти про Миколу Івановича не лише, як про видатного нейрогістолога, але й про людину, яка мала безліч захоплень, які розвивала, втілювала в науку, згуртовуючи навколо себе студентів, науковців різних напрямків, практикуючих лікарів і пересічних громадян.

Результати: Одне із захоплень професора Зазибіна, вивчення будови старовинних мікроскопів, мотивувало його до створення музею історії мікроскопа на кафедрі. Зазвичай, колекціонуючи щось цінне для себе, людина тримає це вдома, зберігаючи і збільшуючи і боячись втратити. Микола Іванович для створення експонатів своєї колекції мікроскопів знаходив у рукописах старих видань журналів і книг описи, малюнки, фотографії, схеми старовинних мікроскопів і власноруч виготовляв копії. Деякі моделі були подаровані або придбані. За свідченнями очевидців, Микола Іванович надзвичайно пишався своїми витворами і любив демонструвати гостям, довго і цікаво розповідаючи їх історію. Професор Зазибін не ховав свою колекцію вдома, вважаючи її власністю. Він вважав домом кафедру, сім'єю – колектив, тому радо ділився всім, що його захоплювало і надихало.

Висновки: Цього року, 2025, експозиції історії мікроскопа кафедри гістології та ембріології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця виповнюється 70 років. Це – поважний вік, важлива дата для історичного проекту. Експозиція не лише існує, але й радо приймає відвідувачів. Вона надає особливого шарму одній із найтаємничіших і найстаріших кафедр гістології в Україні.

Ключові слова: мікроскоп, експозиція, експонат, гістологічний препарат.

ВІДТЕРМІНОВАНІ ТА ДИСТАНТНІ КЛІТИННІ РЕАКЦІЇ У СПИННОМУ МОЗКУ ПІСЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ГЕМОРАГІЧНОГО ІНСУЛЬТУ У ВНУТРІШНІЙ КАПСУЛІ

Савосько С.І., Пивоварчук А.О.

Науковий керівник: Грабовий О.М., д.мед.н., професор

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О.М., д.мед.н., професор

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м Київ, Україна

Актуальність. Інсульт є тяжким ураження мозку і це може стати катастрофою. Історія вивчення патофізіології інсульту налічує багато років та напрямків досліджень. Активно вивчалися механізми ексайтотоксичності, роль об'єму гематоми та набряку мозку, запалення, молекулярні механізми загибелі клітин, локальний синтез факторів росту та дії нейропротекторних протеїнів та багато інших. Цей перелік є вичерпним і все більше з'являється інтерес до факторів, на які в попередні роки не звертали уваги. Раніше увага дослідників була зосереджена на руйнівних процесах у гострій фазі та коротких термінах інсульту до 14 доби, що пояснювалося вивченням ефектів лікарських засобів та молекул з потенційно позитивною дією. На сьогодні все частіше зустрічаються дослідження вивчення відтермінованих у часі та дистантних змін у нервовій системі. Такі дослідження допоможуть краще зрозуміти віддалені наслідки та прогнозувати їх.

Експериментальні моделі дають можливість спостерігати за динамікою структурних та функціональних змін у нервовій системі і дослідити механізм загибелі клітин. Раніше відмічалось, що на тлі локального крововиливу у мозку спостерігалися дегенеративні зміни у периферійному нерві через 3 місяці, але клітинні реакції та механізм таких відтермінованих змін залишалися недослідженими.

Мета: оцінити динаміку синтетичних реакцій у нейронах передніх років L3-L5 спинного мозку методом денситометрії.

Методи дослідження: на моделі локального геморагічного інсульту, яку відтворено введенням аутологічної крові у мозок, досліджували зміни інтенсивності гістохімічної реакції щодо нуклеїнових кислот у нейронах передніх років L3-L5 спинного мозку. Щурам-самцях моделювали інсульт і через 1, 3, 10, 30 і 60 діб досліджували спинний мозок тварин. В якості контролю обрано групу тварин, яким моделювали пенетруючу травму мозку без введення крові у мозок, та групу інтактних тварин. Нуклеїнові кислоти виявляли методом Ейнарсона. На мікрображеннях нейронів передніх рогів спинного мозку, які були одержані при збільшенні $\times 1000$, вимірювали інтенсивність позитивного продукту гістохімічної реакції за допомогою програмного забезпечення ImageJ 1.46.

Результати: у нейронах спинного мозку через 3 доби після пенетруючої травми мозку зафіксовано пік збільшення інтенсивності виявлено продукту гістохімічної реакції у цитоплазмі, що оцінено як збільшення тотального цитоплазматичного рівня нуклеїнових кислот. Через 10 діб ці зміни були менш інтенсивними і через 30 діб досягли рівня значень інтактною групи. У групі тварин, яким моделювали інсульт, встановлено більшу інтенсивність виявлення нуклеїнових кислот у цитоплазмі нейронів вже на 1 добу досліді, незначне зменшення зафіксовано через 10 діб, але і через 30 діб показник залишався достовірно більшим ($p < 0,01$).

Висновок: результати змін інтенсивності вимірювання гістохімічної реакції є непрямим показником активності білкового синтезу. Вони підтверджують гіпотезу про системні клітинні реакції у центральній нервовій системі після інсульту, а не тільки локальні нейродистрофічні зміни навколо крововиливу. На основі отриманих даних можна стверджувати про активацію реакції нейронів не тільки у гострому періоді, але і тривалу відповідь через 30 діб. Ці результати частково співпадають з раніше виявленим збільшенням експресії GRP-78, що можна розглядати як прояв стресу ендоплазматичної сітки та механізмів, пов'язаних з аутофагією у віддалених від крововиливу структурах нервової системи.

Ключові слова: геморагічний інсульт, спинний мозок, нуклеїнові кислоти, денситометрія, вторинне пошкодження.

ПАТОМОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ТЕРМІНАЛЬНИХ ВОРСИН ХОРІОНА ПРИ КОРОНАВІРУСНІЙ ХВОРОБІ (COVID-19) У ВАГІТНОЇ

Савчук Т.В., Лещенко І.В.

Кафедра патологічної анатомії

Завідувач кафедри: д.мед.н., проф. Гичка С.Г.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: дія вірусу SARS-CoV-2 призводить до ендотеліальної дисфункції з порушенням мікроциркуляції. При COVID-19 у вагітної це є чинником розвитку плацентарної недостатності.

Мета: дослідити патоморфологічні зміни термінальних ворсин хоріона при COVID-19 у вагітної.

Методи дослідження: Досліджували плаценту (n=130) при COVID-19 у вагітної: І група – при народженні живого плода та ІІ група – при антенатальній асфіксії. В залежності від тривалості постковідного інтервалу (проміжок часу між діагностуванням COVID-19 у матері та пологами) були виділені підгрупи. В підгрупах І.1 (n=54) та ІІ.1 (n=13) – постковідний інтервал склав 5-16 тижнів; в підгрупах І.2 (n=40) та ІІ.2 (n=23) – 1-4 тижні. Застосовувалися макроскопічний, органометричний, мікроскопічний, електронно-мікроскопічний (ЕМ) та статистичні методи дослідження. Зрізи фарбувалися гематоксиліном та еозином, та імуногістохімічно CD34, з наступним визначенням відсотку досліджуваних структур за кольором забарвлення за допомогою ONLINE JPG TOOLS. електронно-мікроскопічно. Статистичний аналіз результатів виконували з використанням програми SPSS IBM v.22 (Armonk, NY, USA), ліцензія НМУ імені О.О. Богомольця №128 від 01.08.2016. Для статистичної обробки даних застосовували методи варіаційної статистики. Для множинного порівняння між групами середніх значень використовували непараметричний Kruskal–Wallis test. Кількісні дані наведені у форматі медіана з нижнім та верхнім кuartилями (Me [Q1; Q3]). Відмінності вважали статистично значущими при $p < 0,05$.

Результати: Спостерігалися крововиливи в міжворсинчастий простір (МП) (підгрупи І.2, ІІ.2) та інфаркти (підгрупи І.1, ІІ.1), що спричиняло зменшення відсотку вільного МП. В підгрупах ІІ.1 та ІІ.2 визначалося зменшення кількості термінальних ворсин – 10,1 [8; 12], та 5,2 [3; 8] відповідно. У всіх випадках при COVID-19 у матері виявлявся набряк строми термінальних ворсин хоріона, що призводило до збільшення відсотку строми в останніх та зменшення відсотку судин. Найменший показник виявився при антенатальній асфіксії плода та склав у ІІ.1 – 16,2 % [10,4%; 24,5%] та ІІ.2 – 14,6% [10,1%; 19,6%] проти – 67,5% [58,8%; 73,9%] у групі порівняння; $p < 0,0001$. У випадку народження живого плода аналогічний показник склав у І.1 – 45,5% [40,7%; 48,8%] та І.2 – 29,2% [25,8%; 34,9%]. В гострому періоді COVID-19 у матері в цитоплазмі клітин ендотелію виявлявся набряк та розриви клітинних мембран. Ядра ендотелію судин були апоптично змінені. В просвітах судин наявні зруйновані еритроцити та десквамовані мікроворсинки ендотеліальних клітин. В підгрупі І.1 відмічалось відновлення численних мікроворсинок та мікропіноцитозних везикул ендотелію, що свідчило про відновлення функціональної активності останнього. Також зі збільшенням тривалості постковідного інтервалу зменшувалися набряк строми та ендотеліальних клітин, просвіт судин відновлювався, але виявилось збільшення кількості колагенових волокон в стромі.

Амніотичні оболонки основних груп виглядали потовщеними та жовтуватими при мікроскопічному дослідженні яких у всіх спостереженнях виявлявся хоріоамніоніт. Базальний децидуїт спостерігався у 100% підгруп І.2 та ІІ.2, та у 98,1% підгрупи І.1 та 72,7% у І.2. В 25,6% підгрупи І.2 та при антенатальній асфіксії плода в гострому періоді COVID-19 в 100% виявлявся інтервілузит.

Висновки: дія SARS-CoV-2 призводила до набряку та некроптозу ендотеліальних клітин судин та термінальних ворсин. Ланки морфогенезу плацентарної дисфункції при незрілості захисних механізмів у випадках антенатальної асфіксії плода: ендотеліальна дисфункція, порушення мікроциркуляції, плацентит, набряк строми термінальних ворсин, зменшення просвіту судин та відсотку вільного МП, фіброз строми, облітерація МП. Компенсаторні можливості зрілої плаценти – достатня кількість термінальних ворсин та вогнищеві запальні зміни обумовлювали народження дітей з високими балами за шкалою Апгар з негативним ПЛР тестом.

Ключові слова: COVID-19, SARS-CoV-2, вагітність, плацента, термінальні ворсини хоріона, набряк.

ЕПОНІМИ У НАЗВАХ СТРУКТУР ПЕРИФЕРІЙНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

Світлицький А.О., Чернявський А.В., Матвейшина Т.М., Щербаков М.С.

Кафедра анатомії людини, оперативної хірургії та топографічної анатомії

В.о. завідувача кафедри: Щербаков М.С., кандидат медичних наук, доцент

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет

м. Запоріжжя, Україна

Актуальність: Не дивлячись на те, що епоніми були виключені з офіційної анатомічної термінології, питання щодо їх подальшого використання в анатомічній науці залишається достатньо актуальним, позаяк епонімічними назвами продовжують активно користуватися в медичній практиці. Крім того, завдяки епонімам зберігаються відомості про великих вчених минулого, що зробили значний внесок в розвиток медицини та анатомії зокрема.

Мета: провести аналіз епонімічних термінів структур периферійної нервової системи з метою їх вивчення та систематизації.

Методи дослідження: Пошук і відбір літератури для систематичного огляду проведений авторами незалежно в базах даних PubMed, Scopus та Cochrane за ключовими словами «епонім», «анатомічна термінологія», «периферійна нервова система», «нейроанатомія», у повних текстах статей англійською та українською мовами за результатами досліджень з рівнем доказовості I – III.

Результати: Треба зазначити, що наведені данні є частиною великої праці з вивчення анатомічної термінології, яка була розпочата у 2010 році доктором медичних наук, професором Волошиним М.А. та співробітниками кафедр Анатомії людини, оперативної хірургії та топографічної анатомії та Іноземних мов ЗДМУ (тепер ЗДМФУ).

Звертаючись до такого розділу анатомії людини як неврологія, треба зазначити, що найбільша кількість епонімічних термінів припадає саме на структури центральної нервової системи і відносно невелика – на структури периферійної нервової системи. В результаті проведеного аналізу сучасної вітчизняної та іноземної анатомічної літератури було знайдено всього близько півтора десятка термінів, які було розділено на назви структур черепних та спинномозкових нервів.

До епонімів черепних нервів можна віднести наступні:

1. **Трійчастий вузол** (лат. – ganglion trigeminale) – вузол Гассера. 2. **Носо-піднебінний нерв** (лат. – nervus nasopalatinus) – нерв Скарпи. 3. **Проміжний нерв** (лат. – nervus intermedius) – нерв Врісберга. 4. **Нерв крилоподібного каналу** (лат. – nervus canalis pterygoidei) – нерв Відія. 5. **Спиральний вузол** (лат. – ganglion spirale) – вузол Корті. 6. **Барабанний нерв** (лат. – nervus tympanicus) – нерв Якобсона. 7. **Гілка сонної пазухи** (лат. – nervus sinus carotici) – нерв Герінга. 8. **Передній та задній нерви малої кривини** (лат. – nervus curvaturae minoris anterior et posterior) – нерви Латарже. 9. **Вушна гілка блукаючого нерву** (лат. – ramus auricularis nervi vagi) – гілка Арнольда.

2. До епонімів спинномозкових та вегетативних нервів можна віднести наступні:

1. **Оболонна гілка спинномозкового нерву** (лат. – ramus meningeus nervi spinalis) – нерв Люшки. 2. **М'язово-шкірний нерв** (лат. – nervus musculocutaneus) – нерв Кассеріо. 3. **Підключична петля** (лат. – ansa subclavia) – петля В'ессена. 4. **Серцевий вузол** (лат. – ganglion cardiacum) – вузол Врісберга. 5. **М'язово-кишкове сплетення** (лат. – plexus myentericus) – сплетення Ауербаха. 6. **Підслизове сплетення** (лат. – plexus submucosus) – сплетення Мейсснера.

Висновки: епоніми та епонімічні терміни є важливою складовою частиною анатомії, оскільки зберігають пам'ять про видатних вчених та їх внесок в розвиток анатомічної науки. Не дивлячись на виключення з офіційної анатомічної номенклатури, їх продовжують активно використовувати в клініці, що підкреслює необхідність їх вивчення.

Ключові слова: периферійна нервова система, епонім, анатомічна термінологія, історія медицини, номенклатура

УЧАСТЬ КИШКОВОЇ МІКРОБІОТИ ТА ЇЇ МЕТАБОЛІТІВ У НЕЙРОРЕГУЛЯЦІЇ ТА НЕЙРОПРОТЕКЦІЇ

Скибо Г.Г., Лушнікова І.В.

Відділ цитології

Завідувач відділу: Скибо Г.Г., член-кореспондент НАН України, доктор медичних наук, професор
Інститут фізіології імені О. О.Богомольця, м. Київ, Україна

Робота була виконана за підтримки гранту Національного фонду досліджень України
N2023.05/0023

Актуальність. Упродовж останніх років спостерігається суттєве зростання наукового інтересу до вивчення ролі мікробіоти у забезпеченні нормального функціонування організму людини, а також у патогенезі різноманітних захворювань. Мікробіота кишечника розглядається як метаболічно активний симбіотичний «орган», тісно інтегрований у підтримку гомеостазу організму. Цей складний мікробний комплекс тісно взаємодіє з імунною системою людини, бере участь у травленні, формуванні бар'єрних функцій та захисті від впливу чинників зовнішнього середовища.

Результати. Одним із важливих наукових відкриттів останнього десятиліття стало встановлення тісного функціонального зв'язку між мікробіотою та нервовою системою. Значна кількість досліджень демонструє, що мікробіота впливає на когнітивні процеси, такі як пам'ять і навчання, а також на емоційні стани – тривожність, реакцію на стрес, розвиток нервової системи та виникнення або запобігання нейродегенеративних захворювань. Кишківник і головний мозок з'єднані мережею метаболічних і сигнальних шляхів, які утворюють двоспрямовану систему взаємодій на умовній вісі мікробіота-кишківник-мозок (gut-microbiota-brain axis). Ця система є критично важливою для підтримки нейрогомеостазу, регуляції обміну речовин і функціонування центральної нервової системи. Особливу увагу привертають мікробні метаболіти, зокрема коротколанцюгові жирні кислоти, індолові похідні, нейромедіатори та інші біоактивні молекули, які демонструють здатність модулювати нейрогенез, мієлінізацію та аксональну регенерацію. Це відкриває перспективи для їх застосування в якості потенційних засобів нейропротекції.

Висновки. Отже, сучасні дані свідчать про ключову роль кишкової мікробіоти та її метаболітів у регуляції нейрофізіологічних процесів, імунітету та бар'єрних функцій організму. Вивчення мікробіота-асоційованих механізмів є перспективним напрямом у розробці нових терапевтичних стратегій для профілактики та лікування захворювань нервової системи.

Ключові слова. Головний мозок, кишкова мікробіота, нейрогенез нейропротекція.

РЕАЛІЗАЦІЯ ЕТИЧНОЇ МОДЕЛІ ВИКОРИСТАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ТВАРИН В НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ: ФРАНЦУЗЬКИЙ ДОСВІД

Сокурєнко Л.М. ½

Кафедра гістології та ембріології, Національний медичний університет імені Богомольця,
м.Київ, Україна

Лабораторія інженерії, інформатики та візуалізації (ICube), Інтегративна мультимодальна
візуалізація в охороні здоров'я (IMIS), CNRS, UMR 7357, Страсбурзький університет,
м.Страсбург, Франція.

Актуальність: Сучасна наукова практика потребує чіткого дотримання етичних норм щодо лабораторних тварин, спрямованих на забезпечення «animal welfare». Поняття благополуччя тварин («animal welfare») визначається як загальний стан фізичного та психологічного здоров'я (Directive 2010/63/EU, Recital 10; Article 1). Воно включає у собі задоволення фізіологічних потреб – фізичних і соціальних – з урахуванням специфіки

виду. Для цього проводять контроль температури, освітлення, живлення, забезпечення можливості виявляти групову поведінку та збагачення середовища.

Мета: Вивчення етичного підходу використання лабораторних тварин у наукових експериментах у лабораторіях Франції.

Матеріали та методи. У роботі використано якісний емпіричний підхід та контент-аналіз діяльності етичних органів, а також особистий досвід роботи та навчання у Франції.

Результати. У Франції практична реалізація етики у дослідженнях на тварин ґрунтується на конкретних, регламентованих діях та процедурах, спрямованих на мінімізацію страждань тварин та забезпечення наукової обґрунтованості кожного етапу експерименту.

Етична оцінка наукових проєктів, пов'язаних із використанням тварин у Франції, організована в рамках багаторівневої структури, спрямованої на забезпечення відповідності законодавству та захист благополуччя тварин. На національному рівні цю функцію виконує Національна комісія з експериментів на тваринах (Commission nationale de l'expérimentation animale, CNEA). Основна роль CNEA полягає у наданні висновків та рекомендацій з питань удосконалення законодавства, щодо впровадження альтернативних до тварин методів досліджень, а також щодо умов розведення, утримання та використання лабораторних тварин.

Важливу роль відіграє Національний комітет з етичного осмислення експериментів на тваринах (Comité national de réflexion éthique sur l'expérimentation animale, CNREEA). Його завдання включають розробку національної хартії з етики, публікацію методичних рекомендацій щодо забезпечення добробуту тварин, а також координацію та підтримку діяльності локальних етичних комітетів та взаємодію з іншими інституціями, включаючи європейські структури. CNREEA також є сполучною ланкою між науковим співтовариством, регулюючими органами та суспільством у питаннях, що стосуються етичного проведення експериментів на тваринах.

Насамперед, практична реалізація починається з попередньої експертизи проєкту локальним етичним комітетом, акредитованим CNREEA. Це включає подання досьє, в якому заявник обґрунтовує необхідність використання тварин, описує цілі, методи та можливі ризики. Етичний комітет визначає, чи виправданий проєкт з наукової чи освітньої точки зору, чи відповідають цілі проєкту використанню тварин, чи забезпечені умови максимальної поваги до тварин та навколишнього середовища, чи дотримуються принципи трьох «R», спрямовані на зниження використання тварин і мінімізацію їх страждань, а також проводиться аналіз співвідношень.

Після затвердження проєкту починається етап внутрішнього супроводу, в якому беруть участь органи благополуччя тварин AWB (Animal Welfare Bodies), до складу яких входять зоотехніки, дослідники та ветеринари. Вони взаємодіють із дослідниками та персоналом, відстежують, щоб експериментальні протоколи відповідали затвердженому проєкту та принципам благополуччя, а також контролюють застосування анестезії та анальгезії. AWB консультують щодо ведення внутрішньої документації та супроводжують процес виконання протоколів з точки зору благополуччя тварин.

На етапі проведення експерименту дослідники працюють відповідно до затвердженого проєкту, включаючи протоколи та стандартні операційні процедури (SOPs), що стосуються всіх видів маніпуляцій, наприклад, обсягу взяття крові, допустимих способів та обсягів введення речовин, і особливо умов вмісту. При введенні речовин суворо регламентуються обсяги залежно від шляху введення. Обов'язковим є використання одноразового стерильного матеріалу та методів запобігання гіпотермії та зневоднення, а також заходи проти сухості очей. Біль викликає фізіологічні та поведінкові зміни, які можуть вплинути на наукові результати, тому важливо правильно проводити знеболювальні заходи та контролювати їх ефективність.

Важливим моментом є умови утримання: застосування підстилок, збагачення середовища, груповий вміст для соціальних видів тварин, забезпечення температури та освітлення, що відповідає виду. Це вимагає спостереження щонайменше один раз на добу. При цьому воно повинно проводитися не тільки під час процедур, але й у звичайний час, щоб оцінити базову поведінку тварини і помітити відхилення.

Особлива увага приділяється етичним граничним точкам, які заздалегідь фіксуються в документації та обов'язково активуються при настанні певних ознак. Наприклад, при втраті ваги понад 20%, виразкових ураженнях, ознаках болю або дистресу. При досягненні таких точок (OECD, 2000) проводиться негайне втручання: або евтаназія, або зміна або припинення процедури, або початок лікування (знеболення, антисептична обробка, харчування). Рішення приймаються після узгодження між зоотехніком, дослідником та ветеринаром.

Генетично модифіковані лінії тварин допускаються до використання тільки після проходження оцінки тяжкості фенотипу, оформлення паспорта лінії та отримання відповідного схвалення з боку етичного органу.

Вся інформація – спостереження, втручання, випадки досягнення граничних точок має фіксуватися та надальше перевірятися. Під час перевірок (наприклад, DDPP) дослідник зобов'язаний надати всю документацію. При ретроспективній оцінці перевіряються підсумкові дані, у тому числі ефективність застосування принципів 3Rs.

DDPP, або Департаментальне управління захисту населення (Direction Departmental de la Protection des Populations), це децентралізований орган контролю, що здійснює планові та позапланові перевірки для забезпечення відповідності умов утримання тварин у дослідницьких установах вимогам закону та принципам благополуччя.

Дослідник має право працювати з лабораторними тваринами лише за умови, що він пройшов обов'язкову підготовку щодо поводження з тваринами, внесений до офіційного списку уповноваженого персоналу установи та проводить експерименти виключно в акредитованій організації, що має відповідний дозвіл на використання тварин у наукових цілях (Directive 3/EU; R214-117).

Висновок. Таким чином, впровадження етичних принципів у повсякденну наукову практику у Франції є суворо і чітко організованою системою контролю, ведення документації та взаємодії між дослідниками, допоміжними службами та наглядовими органами.

Ключові слова: біоетика, 3R, тварини, експеримент, евтаназія.

ОСОБЛИВОСТІ МОРФО-СТРУКТУРНИХ ЗМІН РОГІВКИ ПРИ ЦУКРОВОМУ ДІАБЕТІ

Соломаха К.М.

Кафедра офтальмології

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця

м.Київ, Україна

Актуальність. Цукровий діабет (ЦД) є однією з провідних медико-соціальних проблем населення економічно розвинених країн, що обумовлено високою захворюваністю і його поширеністю. За даними Міжнародної діабетичної федерації станом на 2021 рік кількість людей, уражених діабетом, у всьому світі становила 537 мільйонів, і, за прогнозами, до 2045 року ця цифра може зрости до 700 мільйонів. Часто саме очні прояви цього захворювання в першу чергу призводять до інвалідизації хворих, враховуючи функціональну важливість зорового аналізатора.

Діабетична полінейропатія (ДПН) є найпоширенішим ускладненням цукрового діабету (ЦД), при якому відбувається необоротна дисфункція нервів. Пошкодження нервових волокон, в тому числі і в рогівці, може передувати розвитку інших ускладнень ЦД. Підвищення рівня глюкози в клітині, накопичення сорбітолу, збільшення вироблення діацилгліцерину та активація протеїнкінази С блокують активність натрій/калієвої АТФази, тим самим порушуючи нервову провідність та регенерацію. Тому вкрай важливо якомога раніше виявити зміни нервових волокон рогівки для визначення своєчасної діагностики й тактики лікування.

Сучасним методом дослідження, що дозволяє проводити прижиттєвий моніторинг стану рогівки з візуалізацією тканин на клітинному та мікроструктурному рівні є конфокальна мікроскопія рогівки (КМР). Конфокальна мікроскопія є високоінформативним неінвазивним методом дослідження, що дозволяє діагностувати зміни структури рогівки на початкових стадіях, провести диференціальну діагностику, контролювати ефективність терапевтичного лікування.

Мета. Визначити особливості морфо-структурних змін рогівки у пацієнтів з цукровим діабетом, шляхом оцінки даних конфокальної мікроскопії.

Матеріали та методи. Проведено обстеження 23 пацієнтів з ЦД 1 та 2 типу. Серед хворих було 12 жінок і 11 чоловіків у віці від 35 до 72 років. Пацієнти були поділені на наступні групи: перша група – 13 пацієнтів без діабетичної ретинопатії та друга група – 10 пацієнтів з діабетичною ретинопатією. Крім стандартних (візометрії, рефрактометрії, біомікроскопії, офтальмоскопії) методів офтальмологічного обстеження всім пацієнтам проводили конфокальну біомікроскопію рогівки та оптико-когерентну томографію переднього та заднього відділів ока.

Результати. Отримані результати конфокальної мікроскопії свідчать про наявність змін нервових волокон рогівки в 93,1% обстежуваних. У хворих на цукровий діабет першої групи без ознак діабетичної ретинопатії при скануванні в центральній частині та на периферії рогівки в поверхневих та глибоких шарах епітелію дефектів не виявлено (94,2%); нервові волокна незначно стоншені, зменшена їх щільність, змінена конфігурація

(82,4%); строма та шар ендотеліальних клітин без патологічних змін (91,7%). У хворих другої групи – в субепітеліальних шарах відзначаються точкові, гіперрефлексивні вclusions (78,4%); суббазальні нервові волокна значно зменшеної щільності, місцями стоншені, звивисті, візуалізується незначна кількість старих дендритів (86,8%); передня строма збережена, кератоцити дещо видозмінені, середня та задня строма без патологічних змін (69,7%); ендотеліоцити не змінені, гексагональність збережена, відзначаються поодинокі гіперрефлексивні вclusions (72,8%).

Висновки. Результати детального обстеження включно з використанням конфокальної мікроскопії *in vivo* виявили аномалії щільності нервових волокон рогівки у більшості хворих на цукровий діабет. Зміни в нервових волокнах корелювали з розвитком діабетичної ретинопатії. Отже, на сьогодні конфокальна мікроскопія рогівки (КМР) є надійним неінвазивним морфологічним методом, що виявляє ознаки раннього пошкодження нервів і їх гілок, та може бути використана для ранньої діагностики діабетичної нейропатії, а також визначення алгоритму подальшого лікування й покращення якості життя пацієнтів.

Ключові слова. Рогівка, цукровий діабет, діабетична ретинопатія

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПІДГОТОВКИ ІЛЮСТРАЦІЙ ДЛЯ НАВЧАЛЬНИХ ВИДАНЬ З ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ

Степаненко О.Ю.¹, Мар'єнко Н.І.²

¹Кафедра соціально-гуманітарних і медико-біологічних дисциплін

Завідувач кафедри – проф. Степаненко О.Ю.

Харківський інститут медицини та біомедичних наук

м. Харків, Україна

²Кафедра гістології, цитології та ембріології

Завідувач кафедри – проф. Боягіна О.Д.

Харківський національний медичний університет

м. Харків, Україна

Актуальність: Одним із найважливіших етапів підготовки навчальних видань з гістології, цитології, ембріології та інших морфологічних дисциплін є розробка ілюстративних матеріалів. Вивчення як нормальної, так і патологічної будови структур організму людини на різних рівнях його організації є неможливим без якісної ілюстративної бази. Протягом останніх років використання ілюстрацій набуло особливої ваги в освітньому процесі. Спочатку через пандемію, а згодом через війну значна частина занять проводиться дистанційно, що унеможливило використання мікроскопа, а відтак ключовим елементом навчального процесу стають саме ілюстрації. Проте підготовка ілюстрацій для навчальних видань має свої особливості, оскільки вони мають бути не лише якісними, зрозумілими та інформативними, а й відповідати вимогам щодо видань, призначених насамперед для самостійної роботи студентів.

Мета: визначити основні проблемні аспекти підготовки ілюстрацій для навчальних видань з гістології, цитології та ембріології, а також окреслити шляхи вирішення існуючих проблем відповідно до сучасних вимог освітнього процесу та особливостей викладання морфологічних дисциплін у закладах вищої освіти.

Методи дослідження: У роботі проаналізовано досвід створення ілюстрацій під час підготовки навчальних видань, зокрема атласів «Гістологія, цитологія та ембріологія. Атлас: навчальний посібник» (Київ: Медицина, 2017) та «Гістологія, цитологія та ембріологія. Атлас гістологічних зображень з описами» (Київ: Медицина, 2025).

Результати: До основних проблем розробки ілюстрацій для навчальних видань можна віднести забезпечення їхньої інформативності, легкості та однозначності сприйняття. Ілюстративні матеріали, що використовую-

ються в презентаціях для лекційних і практичних занять та у навчальних посібниках, можуть бути подібними за змістом або навіть ідентичними, однак вимоги до їх оформлення суттєво відрізняються. Ілюстрації, що застосовуються у презентаціях для розбору матеріалу на заняттях, можуть не містити умовних позначень, підписів або пояснень, оскільки викладач забезпечує усне пояснення. Інколи позначення є навіть зайвими, оскільки вони можуть відволікати увагу студентів від об'єкту дискусії. Ілюстрації ж у навчальних виданнях мають бути забезпечені чіткими, інформативними, ретельно продуманими та однозначними позначеннями, необхідними для самостійного вивчення гістологічних зображень.

Першим проблемним аспектом при додаванні позначень до гістологічних ілюстрацій є забезпечення їх точності та однозначності: стрілка або відрізок прямої, що традиційно використовуються в гістологічних атласах, можуть вказувати як на структуру в цілому, так і на її окремий елемент. Наприклад, позначення клітини у складі епітелію стрілкою може трактуватися як окрема клітина, як епітеліальна пластинка або як слизова оболонка загалом. Аналогічно, позначення секреторної клітини у складі залози може сприйматися як вказівка на клітину, секреторний відділ чи навіть часточку.

Цю проблему можна вирішити шляхом окреслення або відокремлення структур пунктирною лінією. Наприклад, окресливши межі слизової оболонки, її епітеліальної пластинки або окремої клітини пунктиром, можна однозначно вказати межі певної структури та зробити трактування позначення однозначним. Так само, у складі паренхіматозних органів можна окреслити пунктирною лінією окремі часточки, секреторні відділи або секреторні клітини для однозначного сприйняття структури.

Крім цього, позначення повинні бути візуально читабельними: лінії або стрілки-показки не повинні перекривати важливі деталі зображення, а шрифти мають бути контрастними, чіткими та зручними для читання.

Ще одним проблемним аспектом є розробка системи умовних позначень до гістологічних зображень. Назви структур можуть розташовуватися безпосередньо на зображенні або поряд із ним, але це потребує достатньо вільного місця, що іноді є обмеженням при верстці видання. Тому часто надають перевагу скороченим позначенням. Найпоширенішим підходом є нумерація структур арабськими цифрами. Саме цю класичну систему ми використали у підготовці атласу «Гістологія, цитологія та ембріологія. Атлас: навчальний посібник» (Київ: Медицина, 2017).

Оскільки багато структур складаються з підструктур, доцільно застосовувати ієрархічну систему позначень. Це можна реалізувати, додаючи підпункти (наприклад, 1.1, 2.1.3) або комбінуючи арабські та римські цифри й літери (наприклад, 1a, 1б). Проте така система може бути надто складною та важкою для сприйняття. Крім цього, позначення на різних ілюстраціях одного видання бажано уніфікувати (одну й ту ж структуру скрізь позначати однаково).

Для уніфікації позначень на різних зображеннях одного видання ми, під час роботи над атласом «Гістологія, цитологія та ембріологія. Атлас гістологічних зображень з описами» (Київ: Медицина, 2025), застосували комбінацію аббревіатур з римськими й арабськими цифрами. Наприклад, примордіальні, первинні, вторинні та третинні фолікули яєчника позначені відповідно як Fol-Pr, Fol-I, Fol-II, Fol-III, де «Fol» – спільне скорочення для фолікулів, що вказує на належність цих структур до однієї категорії, а індекси вказують на їх тип. У легенді спершу розшифровується загальне скорочення (наприклад, «Fol»), а далі наводяться різновиди структури (наприклад, «Pr», «I», «II» та «III»). При цьому використання аббревіатур дозволяє позначати однаково одні й ті ж структури на різних препаратах. Наприклад, гладкі міоцити у розділах з загальною та спеціальною гістологією позначені як sMC (smooth muscle cells).

Ще однією вимогою до розробки позначень є підбір їхньої оптимальної кількості: надмірна кількість може легко «переобтяжити» зображення, водночас необхідно забезпечити достатню інформативність ілюстрації. Рішенням може бути позначення лише ключових структур та використання серії зображень, де перше з них є схематизованою ідеалізованою ілюстрацією, що містить усі позначені елементи, а далі розміщуються декілька мікрофотографій, на яких позначені лише ті структури, що візуалізуються найкраще.

Висновки: Підготовка ілюстрацій для навчальних видань з гістології, цитології та ембріології вимагає комплексного підходу із забезпеченням систематичності, інформативності, візуальної чіткості й однозначності, уніфікованості та адаптації до самостійного навчання. Розробка та оптимізація системи позначень є одним із ключових моментів при підготовці навчальних посібників з морфологічних дисциплін.

Ключові слова: медична освіта, ілюстрації, навчальні видання, гістологія, цитологія, ембріологія.

ДІАГНОСТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТОМОГРАФІЇ В ВИЗНАЧЕННІ МОРФОЛОГІЧНИХ ЗМІН ГОЛОВНОГО МОЗКУ ПРИ ІШЕМІЧНОМУ ІНСУЛЬТІ

*Ткаченко М.М., Морозова Н.Л., Танасічук-Гажисєва Н.В., Рожковська К.К.,
Черкасова Л.А., Поперека Г.М.*

Кафедра радіології та радіаційної медицини

Завідувач кафедри – д.м.н., проф. М.М. Ткаченко

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: На сьогоднішній день інсульт являє собою важливу медико-соціальну проблему. Згідно з даними ВООЗ інсульт є другою за поширеністю (після інфаркту міокарда) причиною захворюваності у світі і основною причиною набуті інвалідності. Ішемічний інсульт – це епізод неврологічної дисфункції внаслідок переривання кровотоку по внутрішньочерепній артерії, спричиненого артеріальним тромбозом, емболізацією або критичною гіперперфузією. Визначення механізму обструкції судин і морфологічного субстрату патологічних змін головного мозку важливе для вирішення терапевтичної тактики, спрямованої на те, щоб скасувати або мінімізувати прояви інсульту, а також запобігти йому у майбутньому. В сучасних умовах заклади охорони здоров'я з активними службами лікування інсульту, які забезпечують реперфузійну терапію, реалізують заходи, спрямовані на прискорення діагностики та лікування пацієнтів, які включають безконтрастну комп'ютерну томографію (КТ) головного мозку та КТ-перфузію.

Мета: Оцінити діагностичні можливості безконтрастної комп'ютерної томографії і перфузійної комп'ютерної томографії в виявленні морфологічних змін головного мозку в різних судинних басейнах у пацієнтів з гострим порушенням мозкового кровообігу (ГПМК).

Методи дослідження: Аналіз історій хвороби, даних безконтрастної і перфузійної КТ головного мозку 28 хворих (15 (53,6%) чоловіків і 13 (46,4%) жінок) із гострим порушенням мозкового кровообігу, які надійшли в Свято-Михайлівську клінічну лікарню м. Києва в перші 24 години після судинної катастрофи. Середній вік пацієнтів становив $62 \pm 9,6$ року. У 22 (78,6%) пацієнтів було визначено атеротромботичний, у 4 (14,3%) – кардіоемболічний підтип інсульту, у 2 (7,1%) пацієнтів було виявлено транзиторну ішемічну атаку.

Результати: Проведення безконтрастної КТ дозволило виключити внутрішньочерепний крововилив і патологічні процеси, що можуть імітувати ішемічний інсульт (церебральні пухлини, зони некрозу та ін.) у всіх хворих досліджуваної групи. Найбільш ранньою КТ-ознакою ГПМК за ішемічним типом було визначення гіперденсивної судини – у 6 (21,4%) хворих, що представляло безпосередню візуалізацію внутрішньосудинного тромбу (емболу). Ця ознака найчастіше спостерігалась в середній мозковій артерії – у 5 хворих (17,9%). При ішемії головного мозку виникає цитотоксичний набряк, який проявлявся наявністю гіподенсивних вогнищ сегментарного характеру щільністю від 18 до 10 HU, що відповідали басейну кровообігу церебральної судини, і були виявлені у 17 хворих (60,7%). Гіподенсивність на КТ вважається досить специфічною для незворотнього ішемічного пошкодження головного мозку, особливо якщо це пошкодження виявлено в перші 6 годин. КТ-візуалізація невеликих інфарктів стовбура головного мозку і мозочка представляє значні труднощі через артефакти від пірамід скроневих кісток. Втрата диференціювання кори острівка, що виникає внаслідок набряку кори острівка, спостерігалася у 15 (53,6%) хворих, ізоденсивність базальних ядер та нечітка візуалізація сочевицеподібного ядра – у 18 (64,3%). Внутрішньоклітинний набряк паренхіми головного мозку обумовлює на КТ згладжування звивин та борозн головного мозку, що було визначено у 17 (60,7%) пацієнтів. Таким чином, безконтрастна КТ голови дозволила виявити ранні ознаки інсульту у 18 (64,3%) обстежуваних.

Для вирішення питання щодо призначення тромболітичної терапії з метою встановлення наявності потенційно життєздатної тканини мозку в зоні ішемії всім хворим була проведена перфузійна КТ. Це дозволило у гострому періоді інсульту не тільки якісно та кількісно оцінити мозковий кровообіг за кількома параметрами (швидкість, об'єм і час кровотоку), а також диференціювати більш ішемізоване центральне ядро інфаркту (зона незворотних пошкоджень, некроз) і менш ішемізовану область (пенумбра), клітини якої можуть залишатися життєздатними протягом декількох годин. Метод виявив зону «критичної» перфузії шляхом кількісного опрацювання перфузійних показників і за допомогою побудови перфузійних карт – у 19 хворих (67,9%) у системі передньої циркуляції току крові мозку та у 7 хворих (25,0%) у системі задньої циркуляції. При цьому

швидкість і об'єм мозкового кровотоку були достовірно меншими в ділянці гіперперфузії мозку, а середній час циркуляції крові – значно збільшеним порівняно з показниками в симетричній ділянці протилежної півкулі. Зниження об'єму мозкового кровотоку вважали маркером для ядра інфаркту, при цьому тривалий середній час циркуляції (але з нормальним об'ємом мозкового кровотоку) визначався маркером для ішемічної півтіні з ризиком інфаркту. За результатами проведених досліджень 8 (28,6%) пацієнтам з обстежуваних проведено тромболітичну терапію. Спроби застосувати порогові значення до карт КТ-перфузії для кількісного визначення ядра і півтіні виявили різні результати, підтверджені порогові значення для кожного з них ще не визначені. Подальші перспективи дослідження можуть бути пов'язані з розробкою і впровадженням в клінічну практику платформи на основі штучного інтелекту для автоматичного розрахунку даних у пацієнтів з ГПМК за ішемічним типом у найгострішому періоді.

Висновки: Безконтрастна КТ залишається найбільш широко використовуваним методом первинної оцінки патології головного мозку з порівняно низькою чутливістю для виявлення ішемічних змін. Натомість, КТ-перфузія в гострому періоді порушення мозкового кровообігу дає змогу візуалізувати морфологічні зміни в різних судинних басейнах, що відповідають зоні незворотних пошкоджень, а також виявити ділянки майбутнього можливого ішемічного ушкодження головного мозку, що важливо для скорочення часу діагностики і визначення тактики ведення пацієнтів.

Ключові слова: ішемічний інсульт, комп'ютерна томографія головного мозку, параметри перфузії.

УЛЬТРАСТРУКТУРНІ ЗМІНИ ПЕЧІНКИ ЩУРІВ ЗА УМОВ ДІЇ ОТРУТИ ГАДЮКИ *VIPERA BERUS NIKOLSKII*

¹Турбал Л.В., ²Маєвський Є.О., ¹Яременко Л.М.

¹НМУ імені О. О. Богомольця, пр-т Берестейський 34, Київ, Україна

²ННЦ «Інститут біології та медицини» КНУ імені Тараса Шевченка, пр-т Академіка Глушкова 2, Київ, Україна

Науковий керівник: Яременко Л.М., доктор медичних наук, професор, професор кафедри гістології та ембріології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

Науковий керівник: Маєвський Є.О., доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри технологій медичної діагностики та лікування ННЦ «Інститут біології та медицини» КНУ імені Тараса Шевченка

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О.М., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця
м. Київ, Україна

Актуальність: Отруйні змії є серйозною загрозою для життя людей та тварин у багатьох регіонах світу, зокрема в Україні. Отрута гадюки Нікольського має потужний гемотоксичний ефект, однак механізми ушкодження внутрішніх органів, зокрема печінки, залишаються недостатньо дослідженими на субмікроскопічному рівні. Печінка є ключовим детоксикаційним органом, тому вивчення змін її ультраструктури під дією зміїної отрути має важливе значення для розуміння патогенезу уражень, розробки методів діагностики, профілактики та лікування наслідків інтоксикації.

Мета: Визначити ультраструктурні зміни печінки щурів за умов дії отрути гадюк *Vipera berus nikolskii*.

Методи дослідження: Дослідження проводилось на білих щурах-самцях.

Отруту *Vipera berus nikolskii* отримано з Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Тварин в ході дослідження розділили на дві групи по 10 тварин: контрольну та дослідну. Піддослідним щурам внутрішньоочеревинно вводили напівлетальну дозу (LD₅₀) (0,972 мг/г⁻¹) отрути *Vipera berus nikolskii* у фізіологічному розчині. Щури були виведені з експерименту через 24 години після впливу отрути, знеживлюючи

шляхом декапітації. Шматочки печінки розміром 0,5-1 мм фіксували в 2,5% розчині глутаральдегіду. Далі їх вводили в суміш епон-аральдиту за загальноприйнятою методикою. З отриманих блоків виготовляли зрізи, які фарбували толуїдиновим синім і Haуат. Ультратонкі зрізи досліджували та фотографували під електронним мікроскопом РЕМ125К зі збільшенням в 6-20 тисяч разів.

Результати: Дослідження ультраструктури печінки тварин за умов дії отрути гадюки Нікольського виявило серйозні деструктивні зміни як у паренхімі, так і в судинах органу. Спостерігалися значні пошкодження гепатоцитів: руйнування мембран, деструкція органел, поява «темних» і «світлих» клітин із вираженими ознаками дегенерації. У жовчних капілярах відзначено фрагментацію мікроворсинок та розширення просвітів. Гемокapіляри були повнокровними, з явищами стазу й пошкодженням ендотелієм. Виявлено набрякання стінок судин і активацію ріт-клітин та клітин Купфера як реакцію на токсичний вплив.

Висновки: Отрута гадюки Нікольського спричиняє ушкодження тканини печінки, що проявляється деструкцією гепатоцитів і судин, зростанням кількості фагоцитарних клітин, що свідчить про виражену токсичну та запальну відповідь організму.

Ключові слова: отрута, гадюки, печінка, шури.

ВПЛИВ ГІПОПЕРФУЗІЇ ГОЛОВНОГО МОЗКУ НА МОРФО-ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ЗВИВИСТИХ СІМ'ЯНИХ КАНАЛЬЦІВ СІМ'ЯНИКІВ У ЩУРІВ

Уваєв Б.С., Кондаурова Г.Ю., Грабовий О.М., Яременко Л.М.

Науковий керівник: Яременко Л.М., д.мед.н., професор

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О.М., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Гіперперфузія головного мозку характеризується зменшенням кровопостачання мозкової тканини, що може призводити до гіпоксії та дисфункції центральної нервової системи. Цей стан може мати системні наслідки, впливаючи на функціонування інших органів, зокрема репродуктивної системи, на звивисті сім'яні каналці сім'яників. Механізми, за допомогою яких гіперперфузія головного мозку впливає на функцію сім'яників, залишаються недостатньо вивченими та є актуальною темою для дослідження в експерименті.

Мета: Дослідити вплив гіперперфузії головного мозку на морфо-функціональний стан звивистих сім'яних каналців сім'яників у щурів.

Методи дослідження: Дослідження здійснили на самцях щурів ліній Wistar масою 180-220 гр на початку експерименту). Тварин утримували на збалансованому раціоні віварію НМУ імені О. О. Богомольця. Дослідження проводили відповідно до Європейської конвенції «Про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та наукових цілей» (Страсбург, 1985). Експериментальні тварини були поділені рандомно на 4 групи по 5 щурів. Перша група (I) – Інтактні тварини, друга – (ПО) псевдооперовані тварини, третя – (ГП) – група тварин, яким моделювали гіперперфузію головного мозку. Забір матеріалу сім'яників проводили через 4, 6 та 8 тижнів після відтворення гіперперфузії головного мозку. Тварин виводили із експерименту надмірним введенням тіопенталу натрію. При морфометричному дослідженні на гістологічних зрізах, забарвлених гематоксилином і еозином, вимірювали площу, периметр звивистих каналців та кількість клітин з мітотичним поділом за допомогою програми ImageJ (США).

Результати: Проведені дослідження показали, що звивисті сім'яні каналці інтактної групи тварин мали звичайну будову, щільно прилягали один до одного, базальна мембрана добре візуалізувалася, не мала ознак розшарування, на якій розташовувався сперматогенний епітелій. Підтримуючі клітини Сертолі розташовувалися між сперматогенними клітинами. У псевдооперованих тварин морфологічні зміни у звивистих сім'яних каналцях були недостовірними у порівнянні з показниками інтактних тварин.

На гістологічних препаратах звивистих сім'яних каналців яєчка тварин з гіперперфузією головного мозку на 4 добу після початку експерименту відмічалось різке зменшення показників площі і периметру звивистих сім'яних каналців яєчка, хоча незначне збільшення цих показників спостерігається на протязі 8-ми тижнів дослідження, при цьому залишаються достовірно зниженим у порівнянні з псевдооперованими та інтактними тваринами на протязі всього експерименту. Також відмічалось достовірне зниження сперматогенних клітин з мітотичним поділом у порівнянні з інтактними та псевдооперованими тваринами на протязі всього спостереження.

Висновок: Гіперперфузія головного мозку у щурів призводить до значних морфологічних та функціональних змін у звивистих сім'яних каналцях, що може негативно впливати на репродуктивну функцію. Отримані результати свідчать про тісний зв'язок між станом кровопостачання головного мозку та функціонуванням репродуктивної системи самців.

Ключові слова: гіперперфузія головного мозку, звивисті сім'яні каналці.

МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МУЛЬТИПОТЕНТНИХ МЕЗЕНХІМАЛЬНИХ СТРОМАЛЬНИХ КЛІТИН ЖИРОВОЇ ТКАНИНИ В УМОВАХ ЗМОДЕЛЬОВАНОЇ СИСТЕМНОЇ ЗАПАЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ У МИШЕЙ

Устименко А. М.^{1,2}, Кирик В. М.^{1,2}, Іваніщев В. М.²

¹Інститут генетичної та регенеративної медицини, Державна установа «Національний науковий центр «Інститут кардіології, клінічної та регенеративної медицини імені академіка М. Д. Стражеска НАМН України»
м. Київ

²Державна установа «Інститут геронтології імені Д. Ф. Чеботарьова НАМН України»
м. Київ

Актуальність: Системне запалення – це патологічний процес, що виникає внаслідок інфекційних ускладнень при багатьох гострих і хронічних захворюваннях та травматичних ушкодженнях, зокрема при важких пораненнях та опіках. Системна запальна відповідь супроводжується активацією елементів вродженої імунної системи та клітинного імунітету, результатом чого є вивільнення значної кількості прозапальних цитокінів та імунокомпетентних клітин. Через оксидативний стрес та патологічні сигнальні шляхи це може спричиняти ушкодження і старіння різних типів клітин, зокрема мультипотентних мезенхімальних стромальних клітин (ММСК). Розуміння того, як системне запалення модулює характеристики ММСК на рівні ніш, впливає на їхній проліферативний та диференціювальний потенціал, трофічні та регенеративні властивості, має вирішальне значення для розробки більш ефективних стратегій клітинної терапії, що є надзвичайно актуальною проблемою, особливо в умовах воєнного часу.

Мета: Встановити вплив системного запалення на функціональні характеристики мультипотентних мезенхімальних стромальних клітин (ММСК) жирової тканини та їх нішу у мишей молодого віку.

Методи: експериментальні (моделювання синдрому системної запальної відповіді за допомогою ліпополісахариду *E. coli*), гістологічні (морфометричний аналіз зрізів жирової тканини), культуральні (отримання первинних культур стромальних клітин жирової тканини мишей; спрямоване мультилінійне диференціювання стовбурових клітин за допомогою специфічних факторів у адипогенному та остеогенному напрямках), цитохімічні (забарвлення спрямовано диференційованих культур клітин барвниками Alizarin Red S на солі кальцію та Oil Red на ліпіди), імунофлуоресцентні (мультипараметричне імунофенотипування клітин методом проточної цитометрії для визначення експресії поверхневих маркерів CD44, CD34 і CD45, CD90 і CD105).

Результати: За даними гістологічного дослідження жирової тканини валідовано модель синдрому системної запальної відповіді у молодих мишей (4 міс.). В динаміці спостереження в жировій тканині виявлено посилення прозапальної клітинної інфільтрації та зростання площі ділянок атрофії з 1-го по 2-й тиждень експерименту, що зменшувались до 3-го тижня. За результатами гістохімічного дослідження ММСК з жирової тканини

від тварин із змодельованим системним запаленням характеризуються підвищеною здатністю до адипогенного диференціювання *in vitro*, але з тенденцією до зниження остеогенного в більш ранні строки. При цьому відмічено достовірне посилення колонієутворюючої здатності та зменшення проліферативного потенціалу досліджуваних культур клітин, отриманих в умовах системного запалення, у порівнянні з контрольною групою тварин. За результатами імунофенотипування ММСК жирової тканини від тварин із змодельованим системним запаленням в динаміці культивування на третьому пасажі відмічено збереження високого рівня експресії маркера CD44, зростання відносного вмісту клітин з експресією CD105, у той час як частка CD90-позитивних ММСК дещо знизилась у порівнянні з попереднім пасажем. При цьому клітини не експресували гемопоетичні маркери CD34 і CD45.

Висновки: Змодельоване системне запалення у молодих мишей впливає на морфологічну структуру жирової тканини, змінює диференціювальний, проліферативний та клоногенний потенціали отриманих з неї ММСК, не викликаючи зміни експресії поверхневих маркерів CD44, CD34 і CD45, але частково змінюючи експресію CD90 і CD105.

Ключові слова: системне запалення; жирова тканина; ліпополісахарид *E. Coli*; мультипотентні мезенхімальні стромальні клітини

МЕТОДОЛОГІЯ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ КРЕАТИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАННЯ ГІСТОЛОГІЇ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ

Хламанова Л.І., Яременко Л.М., Невмержицька Н.М.

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О.М., доктор, медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Головним завданням вищої освіти в Україні залишається її модернізація, забезпечення високої якості підготовки фахівців на рівні міжнародних стандартів. У першому плані сучасних підходів до навчання у вищій медичній школі має бути практична база набутих знань на основі інноваційних методів викладання базових медико-біологічних дисциплін, а також високий рівень зацікавленості та залучення студентів до самостійної роботи та їх мотивації до свого подальшого безперервного розвитку на заклик до підвищення конкурентоспроможності, працевлаштування, глобальну взаємодію, обмін знаннями (Яременко Л.М. та ін., 2023).

Мета: Окреслити методологію у формуванні креативної компетентності студентів на початкових курсах медичного університету.

Результати: В дослідженні нами виявлено, що акцентована увага на значення міждисциплінарної інтеграції фундаментальних наукових знань по горизонталі та вертикалі протягом перших двох років бакалаврської медичної освіти студентів спонукає значному підвищенню ступеня їх зацікавленості у розвитку професійної компетентності, набутті ними здатності інтерпретувати діагностичні критерії структур тканин, органів у нормі, так і в умовах змін функціонального стану в процесі адаптації, компенсації та можливих проявах патологічних змін. Викладач спрямовує діяльність студентів на закріплення теорії та практичних навичок. Слід підкреслити, що обов'язковим елементом в обговоренні навчального матеріалу застосовуються такі характеристики гістологічних структур: ультраструктурні, гістохімічні, функціональні тощо. Враховуючи те, що зоровий фактор є найбільш ефективним у порівняльному плані з іншими органами чуття, вивчення гістологічних препаратів та презентацію слайдів, детально проводили завдяки аналізу особливостей структур в чіткій логічній послідовності – для розуміння, синтезу знань про структури та їх функції. Для стандартизації, структуризації, представлення матеріалу доцільно застосувати алгоритм (структурно-логічна схема), що є моделлю останнього, побудованою відповідно до вимог навчального процесу. Під моделлю мається на увазі спеціально створена форма об'єкта або системи, яка, спрощуючи його у більш зрозумілій або наочній формі, здатна замінювати його так, щоб можна було відтворити важливі його характеристики, що підлягають вивченню. Якісними змінами в

навчальної діяльності є здійснення контролю з діагностикою, зворотним зв'язком і оцінкою етапів, забезпечення контролю характеристик систематичності і об'єктивності, посилення мотивації і пізнавального інтересу студентів до занять аудиторного так і дистанційного навчання. Наш експеримент передбачає використання нових педагогічних підходів у проблемно-орієнтованій самоосвіті, формуванні професійних практичних навичок у майбутніх медичних працівників, розвитку креативної компетентності. Враховуючи те, що зоровий фактор є найбільш ефективним у порівняльному плані з іншими органами чуття, вивчення гістологічних препаратів та презентацію слайдів детально проводили аналіз особливостей структур в чіткій логічній послідовності – для розуміння, синтезу, аналізу структури та функції. Для стандартизації, структурізації, представлення матеріалу доцільно застосувати алгоритм (структурно-логічна схема), що є моделлю останнього, побудованою відповідно до вимог навчального процесу. Під моделлю мається на увазі спеціально створена форма об'єкта або системи, яка, у більш зрозумілій або наочній формі, здатна заміщати його так, щоб можна було відтворити важливі його характеристики, що підлягають вивченню. Якісними змінами в навчальній діяльності є здійснення контролю з діагностикою, зворотним зв'язком і оцінкою етапів, забезпечення контролю характеристик систематичності і об'єктивності, посилення мотивації і пізнавального інтересу студентів до занять аудиторного так й і дистанційного навчання. Наш експеримент передбачає використання нових педагогічних підходів у проблемно-орієнтованій самоосвіті, формуванні професійних практичних навичок у майбутніх медичних працівників.

Висновки. Підготовлений за новими підходами студент повинен бути професійно мотивованим та вміти аналізувати, синтезувати важливі знання фундаментальних дисциплін медичної освіти. У випадку, коли змістом навчання є діяльність, спрямована на розв'язання професійних завдань, така модель може бути представлена у вигляді алгоритму – поетапних дій. Відповідно до професійних завдань під час подальшого навчання студента, лікаря можуть бути використані алгоритми обстеження пацієнтів, діагностичні алгоритми, алгоритми лікування, диспансеризації. Слід наголосити, що гнучке управління навчальним процесом базується на педагогічній корекції та постійному зворотному зв'язку.

Ключові слова: медична освіта, проблемно-орієнтоване навчання, творча особистість.

ОСОБЛИВОСТІ МОТИВАЦІЇ НАВЧАННЯ ГІСТОЛОГІЇ НА ТЛІ ІНТЕРНАЦІОНАЛІЗАЦІЇ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ

Хламанова Л.І., Яременко Л.М., Невмержицька Н.М.

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О.М., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Понад століття уже існує мобільність молоді, але інтернаціоналізація освітніх програм і результатів навчання є новою тенденцією. Старший науковий співробітник інституту вищої освіти НАПН України Марія Дебич (2017) в дослідженні цього питання в європейських країнах підкреслює, що перспективи розвитку інтернаціоналізації вищої освіти (ІВО) сприяють підвищенню міжкультурної компетентності, поліпшенню якості викладання і навчання та підготовці студентів до життя і роботи в глобальному світі. Автор робить висновок: керівники вищої освіти України і самі освітяни мають свої зусилля направити для руху в ЄС, виявляючи ініціативу і долаючи труднощі. Такий підхід формує громадську позицію випускника, розширює академічну мобільність та участь у міжнародних освітньо-наукових проектах студентів, науковців, викладачів.

Мета: Розглянути дидактичні принципи посилення мотивації та пізнавального інтересу студентів шляхом реалізації дослідницького методу в самостійній індивідуальній підготовці студентів.

Результати: У нашому дослідженні здійснено застосування таких методів, як проблемно-пошуковий, дискусія, методи стимулювання й мотивації навчальної діяльності, дали змогу трансформувати репродуктивну активність студентів у продуктивну. Диференційний підхід спонукає заохоченню студентів в процес навчально-дослідної або науково-дослідницької самостійної роботи. Протягом навчального процесу кожен студент має можливість підготувати наукову доповідь і презентувати її на занятті, які при цьому набувають форму

інтерактивного, проблемного із застосуванням елементів дискусії, з вирішенням проблемних наукових питань медичного значення. Студенти мають змогу в повній мірі проявити ініціативу, самостійність, творчий пошук у навчально-дослідній діяльності.

В позааудиторну науково-дослідницьку роботу залучаються студенти, які мають високий рівень знань та здібність до наукової діяльності. Під керівництвом викладача здійснюється проведення наукового пошуку у вигляді доповідей на наукових конференціях. Частіше такі студенти стають членами наукового студентського товариства, набувають необхідної компетенції для майбутньої професійної діяльності лікаря. У цій групі студентів, нами відмічено високий рівень усвідомлення власної відповідальності за якість та ефективність навчання, також їх готовність до самовиховання та самовдосконалення.

На наш погляд, диференційний підхід щодо застосування інформаційно-комунікативних технологій дозволяє розширити доступність навчання та удосконалити психолого-педагогічні умови у формуванні особистісних рис студентів.

Висновки:

1. В процесі аудиторної самостійної роботи впровадження методу навчально-дослідної студентської роботи (підготовка наукових рефератів у вигляді доповідей та дискусія щодо поставленої проблеми) дає ефективність розвитку комунікативних здібностей студентів всіх рівнів базисних знань, сприяє досягненню психологічного комфорту і відчуттю власної гідності у студентів.
2. Метод науково-дослідницької роботи студентів в межах позааудиторної самостійної роботи слід широко використовувати для студентів із високим рівнем творчого потенціалу, що може забезпечити цільову підготовку кадрів.
3. Для підвищення якості засвоєння фундаментальних базисних знань та формування навичок професійної орієнтованої діяльності студентів оцінити доцільність створення української цифрової колекції віртуальних слайдів з гістології, цитології та ембріології для якої можна використати кращі препарати, накопичені в університетах України.

Ключові слова: інтернаціоналізація вищої освіти (IBO), проблемно-орієнтоване навчання, науковий пошук, творчий потенціал.

МЕТОДИКИ 3D-РЕКОНСТРУЮВАННЯ В МОРФОЛОГІЧНОМУ ДОСЛІДЖЕННІ

Цигикало О.В., Гринкевич А.Ю., Бурюк О.Д., Панасюк Н.В.

Науковий керівник Цигикало О.В.

Кафедра гістології, цитології та ембріології

Завідувач – д.мед.н., проф. Цигикало О.В.

Буковинський державний медичний університет

м. Чернівці, Україна

Актуальність: Тривимірна діагностична візуалізація широко застосовується в сучасній науковій практиці, наприклад, під час інтерпретації комп'ютерних, магнітнорезонансних томограм, сонограм. Зосередження уваги морфологів на подібних технологіях дозволяє удосконалити діагностичні алгоритми критеріїв варіантної анатомії, зокрема під час антенатального моніторингу стану плода. Тривимірне комп'ютерне реконструювання мікроскопічних структур та біологічних об'єктів – один із сучасних методів морфологічного дослідження, який полягає у створенні їх об'ємної віртуальної моделі. Цінність метода полягає в можливостях проводити морфометрію (вимірювати об'єми, площі, діаметри, кути структур, які вивчаються), анімувати, зберігати, копіювати, редагувати для навчальних і наукових потреб (демонструвати анатомічні варіанти та моделювати патологічні процеси), а також друкувати результати на 3D-принтері. Особливу наукову цінність 3D-реконструювання набуло в пренатальній морфології, зокрема під час дослідження варіантної та вікової анатомії. Відомо, що варіанти будови органів та структур тіла з'являються та залишаються принципово незмінними з 4-го місяця внутрішньоутробного розвитку людини. Малі розміри органокomплексів дозволяють детально їх вивчати гістологічними

ми методиками 3D-реконструювання, що технічно важко здійснити на таких же структурах в постнатальному періоді онтогенезу.

Мета: порівняти ефективність методик 3D-реконструювання мікроскопічних анатомічних структур людського організму у пренатальному періоді розвитку.

Методи дослідження: Дослідження проведено на 6 серіях послідовних гістологічних зрізів ембріонів людини віком від 4 до 6 тижнів внутрішньоутробного розвитку, 15 препаратах комплексів органів голови, кінцівок та тулуба передплідів людини віком від 7 до 12 тижнів внутрішньоутробного розвитку, плодах людини віком від 4 до 9 місяців внутрішньоутробного розвитку. Застосовані методики комп'ютерного реконструювання гістологічних (5), гістотопографічних (10) та комп'ютерно-томографічних (14) зрізів.

Результати: 3D-реконструювання серій послідовних гістологічних зрізів шляхом оцифрування виготовлених мікропрепаратів є найбільш ефективною для вивчення препаратів ембріонів, комплексів органів передплідів та певних мікроскопічних структур плодів людини завдяки легкій ідентифікації гістологічних структур, проте труднощі цієї методики пов'язані з проблемами під час вирівнювання гістологічних зрізів як у правильній послідовності серій, так і в природному положенні у двовимірній системі координат. 3D-реконструювання гістотопографічних зрізів (цифрових зображень поверхні парафінового блоку під час мікротомії) доцільно застосовувати під час дослідження препаратів органоконструкцій передплідів і плодів людини, що дозволяє ідентифікувати паренхіматозні та порожнисті органи, протоки та кровоносні судини, особливо якщо попередньо, перед фіксацією у формаліні, у їх порожнини уведено барвники. 3D-реконструювання комп'ютерних-томограм є ефективною та високоточною методикою для вивчення рентгеноконтрастних анатомічних структур (кісткова тканина, контрастовані кровоносні судини) у плодовому періоді розвитку людини.

Висновки: 1. Вибір оптимальної методики 3D-реконструювання мікроскопічних структур у пренатальному періоді онтогенезу людини залежить від вікового періоду матеріалу, що зумовлено певними технологічними обмеженнями конкретної методики: 3D-реконструювання серій гістологічних зрізів доцільно використовувати для вивчення ембріонів та передплідів, а також окремих структур та органів плодів; 3D-реконструювання серій гістотопографічних зрізів – для вивчення органоконструкцій передплідів і плодів людини; 3D-реконструювання комп'ютерних томограм – для вивчення окремих структур плодів людини. 2. Для широкого застосування в морфології методики 3D-реконструювання потребують технічного вдосконалення програмно-апаратного комплексу та застосування штучного інтелекту для автоматизації зіставлення цифрових зображень та їх сегментації (окреслення структур, які вивчаються).

Ключові слова: 3D-реконструкція, пренатальний розвиток, плід, людина.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ТУНЕЛЬНОГО ДЕФЕКТУ МІЖХРЕБЦЕВОГО ДИСКУ: ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ

Черватюк М.С.¹, Савосько С.І.², Грабовий О.М.²

Науковий керівник: Фіщенко Я.В., доктор медичних наук, професор

*¹ДУ “Інститут травматології та ортопедії НАМН України”,
відділення хірургії хребта зі спінальним (нейрохірургічним) центром
м. Київ, Україна*

*²Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, кафедра гістології та ембріології
м. Київ, Україна*

Актуальність. Дегенеративні захворювання міжхребцевих дисків є однією з основних причин хронічного болю в спині та втрати працездатності. Існує значний інтерес до розробки хірургічних та терапевтичних методів лікування. Пропонуються різні варіанти клітинних технологій лікування, в основному на основі тромбоцитарної плазми, які показали деякі позитивні ефекти. Разом з тим, механізми впливу терапевтичних засобів на стан міжхребцевого диску та клітинні реакції у ділянці пошкодження недостатньо зрозумілі. Вивчення механізмів пошкодження та регенерації дисків активно реалізується на тваринних моделях. Однак при розробці моделі пошкодження диску у лабораторних тварин існують фактори, які можуть вплинути на результат досліджень і мають бути прийняті до уваги.

Мета: аналіз тваринних моделей пошкодження міжхребцевих дисків для вивчення локального впливу терапевтичних засобів.

Методи дослідження: проведено аналітичний огляд публікацій в базі даних PubMed (NCBI) по дослідженню міжхребцевих дисків. Критерії та ключові слова пошуку: “міжхребцевий диск”, “шур”, “тваринна модель”, “гістологічні дослідження”. В аналіз були включені оригінальні та огляди статті. В експерименті на статевозрілих щурах-самцях вагою 360-420 г відтворено модель тунельного дефекту хвостового міжхребцевого диску на рівні С3, С5.

Результати: проведено аналіз літературних даних щодо морфометричних показників міжхребцевих дисків щурів на рівні С3-С10 і методологію моделювання пошкодження дисків. Згідно опублікованих даних товщина міжхребцевих дисків щурів становить 1,2-1,5 мм і ширина 3,7-4,6 мм. Важливо, що товщина диска суттєво не відрізняється між проксимальними та більш дистальними дисками, тоді як ширина (площа) диска зменшується в середньому на 20-30%. Більше половини публікацій містять результати опису пошкодження 2-3 дисках, в основній локалізації С6-С9. Головним методом відтворення дегенерації хряща диску є механічне пошкодження (голковий дефект) або компресія. Відомо про залежність ступеня пошкодження від діаметру голки: голка 22G (діаметром 1,27 мм) викликає достовірно більше пошкодження диска порівняно з 18G (діаметром 0,7 мм). Діаметр голки менше 1/2 товщини диска не викликає очікуваної дегенерації хряща диска. Тому для моделювання значного дефекту доцільно застосувати інструменти для пошкодження понад 2/3 товщини диску. Проте постають труднощі з можливостями внесення будь-яких засобів з потенційним терапевтичним ефектом на пошкоджену хрящову тканину диску із-за відсутності вільного об'єму в пошкоджених тканинах. З метою відтворення альтернативного дефекту у власних дослідженнях на 25 щурах моделювали тунельний дефект свердлом 1,2 мм (600-800 об/хв) на рівні С3 і С5. Це дозволило відтворити значний дефект ядра диску, без пошкодження хребців та латеральних частин капсули диску. Можливий розрахунковий об'єм введення у пошкоджений диск становить 3-4 мкл.

Висновки: тваринні моделі пошкодження хвостових міжхребцевих дисків представляють особливий інтерес, оскільки вони мають значні переваги з точки зору доступності для хірургічних процедур, потенційно низьку летальність, дозволяють відтворити кілька дефектів і оцінювали локальні впливи терапевтичних засобів. Запропонований метод моделювання тунельного дефекту є вдалою альтернативою для голкового дефекту, характеризуються високою стандартизацією відтворення і легкий в реалізації.

Ключові слова. Тунельний синдром, міжхребцевий диск, дефект

ЗМІНИ МІКРОПІНОЦИТОЗУ В КРОВОНОСНИХ КАПІЛЯРАХ МІОКАРДА ЩУРІВ ЗІ СПОНТАННОЮ АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ

Чухрай С.М., Шамало С.М., Невмержицька Н.М., Димар Н.М., Демидчук А.С.

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: Грабовий О. М., доктор медичних наук, професор

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Артеріальна гіпертензія (АГ) на сьогоднішній день вважається найбільшою в історії людства неінфекційною пандемією, яка значно впливає на структуру серцево-судинних захворювань і рівень смертності. Відомо, що у серцево-судинній системі, при даній патології, відбуваються зміни, які суттєво прискорюють процеси старіння тканин, органів і всього організму. У розвитку артеріальної гіпертензії ключову роль відіграє порушення функцій ендотелію. Інформації про стан ендотелію кровоносних капілярів при цьому захворюванні наразі небагато, хоча саме зміни у їх фізіологічному стані значною мірою впливають на роботу органів, які вони забезпечують.

Мета: Дослідити зміни мікропіноцитозу в кровоносних капілярах міокарда 7, 45, 100 та 240 добових гіпертензивних та нормотензивних щурів.

Методи дослідження: Об'єктом дослідження були 50 щурів зі САГ (спонтанна артеріальна гіпертензія) лінії SISAH (захворювання, що формується внаслідок поєднання генетичної схильності та стресових чинників) віком 7, 45, 100 та 240 діб, та морфометричні показники мікропіноцитозу ендотелію капілярів міокарда лівого

шлуночка серця. Контролем слугували інтактні щури того ж віку. Після вилучення тварин з експерименту матеріал, фіксували 1% розчином чотирьохоксику осмію за Колфільдом і обробляли дотримуючись загальноприйнятої методики, описаної (Карупу В.Я.1984 р). Препарати досліджували під електронним мікроскопом ПЕМ-125. Для морфометричних досліджень використовували програму «Органела». Статистичний аналіз отриманих даних здійснювався із застосуванням параметричного критерію Стьюдента та непараметричного критерію Колмогорова – Смірнова відповідно до принципів варіаційної статистики (Урбах, Лакін)

Результати: В результаті дослідження у 7-добових щурів зі САГ встановлено наявність топографічного перерозподілу мікропіноцитарних везикул (МПВ) в ендотеліальних клітинах капілярів міокарда. Основна частина МПВ зосереджена в периферійних ділянках, тоді як їх кількість в ядерній зоні помітно знижена. У деяких клітинах більшість МПВ зосереджені на люменальній поверхні капілярів, в інших – переважно на базальній, а в окремих випадках вони практично відсутні.

Морфометричний аналіз показав, що об'єм МПВ в одиниці об'єму цитоплазми ендотеліоцитів статистично співпадає з аналогічним показником у нормотензивних щурів тієї ж вікової групи. Кількісна щільність МПВ також не демонструє відмінностей від вікового контролю. В свою чергу морфометричний аналіз показав статистично значуще зростання кількісної щільності МПВ в ендотеліальних клітинах 45-добових щурів зі САГ порівняно з нормотензивними тваринами. У порівнянні з попередньою віковою групою зростає об'єм, який займають мікропіноцитозні везикули в одиниці об'єму цитоплазми ендотеліальних клітин, тоді як їхні форма та розміри залишаються без змін. У 100-добових щурів зі САГ кількісна щільність значно перевищує аналогічний показник у 45-и добових гіпертензивних щурів. Водночас, об'ємна щільність, площа зрізу та фактор форми мікропіноцитозних везикул у цій групі не мають статистично значущих відмінностей порівняно з віковим контролем. Посилення процесів мікровезикуляції в досліджуваному віковому діапазоні може бути зумовлене низкою чинників: перерозподілом молекулярного складу плазматичних мембран, накопиченням іонів кальцію в цитоплазмі, а також активацією процесів перекисного окислення ліпідів. У 240-добових щурів із САГ, МПВ, подібно до контролю розташовані на базальній і люменальній поверхнях, а також вільно в цитоплазмі. Морфометричний аналіз показав їх суттєві кількісні зміни. Зокрема, об'ємна щільність у щурів зі САГ значно менша порівняно з нормотензивними щурами. Майже в кілька разів знижується їх кількісна щільність, тоді як середня площа зрізу зростає приблизно вдвічі. Майже в кілька разів знижується їх кількісна щільність, тоді як середня площа зрізу зростає приблизно вдвічі.

Висновки: У 7- добових щурів зі САГ інтенсивність мікропіноцитозу в ендотеліоцитах гемокапілярів міокарда кількісні показники не відрізняються від показників контрольної групи щурів. У щурів зі САГ віком 45-діб збільшення кількісної та об'ємної представленості МПВ відображає як вікові зміни, так і компенсаторно-адаптивні. У щурів зі САГ віком 100-діб відмічається ще вища кількісна щільність МПВ, яка перевищує не лише 45-добових щурів з гіпертензією, але й значення контрольної групи. Це може свідчити про посилення трансцитозу на фоні підвищеного артеріального тиску і носить компенсаторний характер. Натомість у 240-добових щурів зі САГ кількість МПВ знижується, що є ознакою порушення компенсаторних процесів в ендотеліальних клітинах кровоносних капілярів міокарда.

Ключові слова: електронна мікроскопія, артеріальна гіпертензія, щури, мікропіноцитоз, морфометричний аналіз.

ЗНАЧЕННЯ ЦИФРОВОЇ ПЕДАГОГІКИ В МЕДИЧНІЙ ОСВІТІ

Шамало С.М., Чухрай С.М., Димар Н.М., Демидчук А.С., Невмержицька Н.М.

Кафедра гістології та ембріології

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Грабовий О.М.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

Актуальність: Підвищення якості навчання у медичних закладах вищої освіти є першочерговим питанням для майбутнього всієї охорони здоров'я, міжнародної конкурентоспроможності випускників та загальної

довіри до галузі медицини яка швидко трансформується. Сприяє цьому впровадження новітніх, сучасних технологій, передових методів лікування та цифрових інструментів. Процес освіти має бути адаптованим до цих змін, для того щоб майбутні лікарі вміли ефективно застосовувати у повсякденній практиці останні, передові досягнення. Висока якість медичної освіти спонукає формуванню професійних компетенцій, які необхідні для правильної постановки діагнозу.

Мета: Мотивувати науково-педагогічних працівників до опанування нових знань у сфері цифрових технологій і ресурсів для покращення якості освіти студентів-медиків.

Методи: Розглянути значення новітніх цифрових технологій для підвищення якості навчання студентів-медиків.

Результати: В сучасну інформаційну епоху глобальної конкуренції та технологій суспільство змінює спосіб мислення та життя. Традиційних педагогічних методів викладання вже недостатньо, щоб підготувати здобувачів вищої медичної освіти до цифрової ери, тому, що робота в умовах глобальної економіки та цифрової епохи вимагає нового рівня знань, практичних навичок та професійних компетенцій. Навчальні програми, підходи до методів викладання і безпосередньо процес навчання повинні бути адаптовані до нових потреб студентів.

У сучасному освітньому середовищі науково-педагогічним працівникам необхідно інтегрувати цифрові технології та прогресивні практики в навчальний процес, цифрові інструменти мають потенціал для підвищення ефективності викладання і, відповідно, покращити результати навчання. У майбутньому цифрові технології у освітньому середовищі стануть використовуватись ширше, ефективніше та більш різноманітно. Застосування методів цифрової педагогіки мають враховувати різноманітні потреби й очікування здобувачів освіти, освітніх установ, а також відповідати вимогам загальної педагогіки та суспільства загалом. Різні зацікавлені сторони мають спільне очікування на рахунок того, що викладачам необхідно активно та ефективно застосовувати цифрову педагогіку, інтегруючи цифрові технології в навчальний процес. Лише таким чином здобувачі вищої освіти зможуть отримати необхідні знання та навички для успішної адаптації в сучасному суспільстві. Педагогічні очікування щодо застосування цифрової педагогіки базуються на переконанні що інноваційні методи навчання передбачають свідоме використання цифрових ресурсів на заняттях. Перехід від традиційних методів навчання до сучасних, інноваційних сприяють формуванню позитивної мотивації до навчання у студентів. Але таких перехід від традиційного навчання до новітнього інноваційного, вимагає від науково-педагогічних працівників додаткових навичок. Спонукає науково-педагогічних склад підвищувати свої професійні компетенції. Необхідно забезпечити безперервне навчання, щоб сприяти формуванню у викладачів позитивного ставлення до цифрових технологій, а також допомогти їм отримати досвід, уміння та навички, необхідні для ефективного використання цифрових інструментів в освітньому процесі.

Висновок: В умовах сьогодення викладачі не можуть обмежитись тільки традиційними методами, оскільки частина студентів знаходиться за кордоном або на прифронтових територіях. Тому, викладач повинен застосовувати сучасні методи цифрових технологій. Вміти проводити заняття віддалено від студента використовуючи різні програми для відеоспілкування, розбиратися в сучасних технологіях, проводити вебінари, стрими та записувати онлайн-заняття. Такі заняття дозволяють налаштувати максимально індивідуальний підхід до студента, візуалізувати велику кількість навчальних матеріалів та надають доступ до них улюбий зручний час для студента, чим безперечно спонукають підвищенню рівня вищої освіти.

Ключові слова: освіта, цифрові технології, професійні компетенції.

АУТОІМУННІ РЕАКЦІЇ В СТІНЦІ КИШЕЧНИКА АСОЦІЙОВАНІ З МІКРОБІОТОЮ ПРИ НЕСПЕЦИФІЧНОМУ ВИРАЗКОВОМУ КОЛІТІ ТА ХВОРОБІ КРОНА

Шаповалов М.С.

Науковий керівник: Гненна В.О. (к.мед.н., доцент)

Кафедра гістології

Завідувач кафедри: Король А.П. (к.мед.н., доцент)

Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова

м. Вінниця, Україна

Актуальність: За даними дослідження The Lancet Neurology у 2023 році поширеність неспецифічного виразкового коліту у світі оцінювалася у 5 мільйонів випадків. Етіологія запальних захворювань кишечника до кінця не з'ясована.

Мета: Провести огляд сучасних наукових досліджень щодо епігенетичних та гістологічних змін в стінці кишечника при неспецифічному виразковому коліті та хворобі Крона.

Методи дослідження: Проведено ретроспективний аналіз наукових досліджень, що опубліковані протягом 2021 – 2025 років на наукометричних базах Elsevier, PubMed, Science Direct, Scopus, Web of Science.

Результати: Запальні захворювання кишечника (ЗЗК) включають хворобу Крона (ХК) та неспецифічний виразковий коліт (НВК) є аутоімунним гетерогенним станом хронічного запалення кишечника без точно відомої причини. Захворюваність на НВК вища порівняно з ХК. НВК вражає переважно частину слизової оболонки сигмоподібної та прямої кишки, а ХК проявляється незворотніми трансмуральними ураженнями травної трубки. ЗЗК пов'язане з генетичною схильністю та аномальними імунними реакціями на вплив факторів навколишнього середовища, включаючи антигени мікробіоти кишечника. При ХК виявляють значне зменшення кількості келихоподібних кл. та товщини шару слизу, натомість при НВК – аномальний склад слизу. Фібробласти, міофібробласти та периваскулярні перичити власної пластинки беруть участь у фіброзі та загоєнні ран пов'язані із загостренням НВК завдяки своїй здатності виробляти ліганд хемокіну та регулятор імунної системи інтерлейкін (IL)-33. Імунні механізми секреції слизу, IgA та антимікробні пептиди, формують мікробіоту кишечника та запобігають прямому контакту з епітелієм. Виявлено близько 240 локусів генів, пов'язаних зі схильністю та виникненням ЗЗК. Спільний зв'язок з ХК та НВК наявний у 30 локусах. Функції генів: виявлення мікробів, активацію та пригнічення імунітету. Ген NOD2 кодує білок – рецептор, що знаходиться в епітеліоцитах кишечника та моноцитах, де він розпізнає компоненти стінки патогенних бактерій та стимулює їхню аутофагію. Основні варіанти мутацій NOD2, пов'язаних з ХК: R702W та G908R. Зв'язаний ліганд обумовлює транскрипцію прозапальних молекул, таких як IL6, IL8, IL1 β , TNF- α . Результатом є активація вроджених та диференціація набутих імуніцитів. NOD2 експресується в кл. Панета, тому його поліморфізми можуть призводити до дефектного антимікробного захисту (прикл. знижене вивільнення α -дефензину). Інші зміни генів, відповідальних за аутофагію: ATG16L1, LRRK2 та IRGM можуть спричиняти ЗЗК. Аутофагія відіграє ключову роль у регуляції мікробіоти кишечника. Мутації IL-10 призводять до ЗЗК. Мутація ATG16L1 впливає на кл. Панета та змінюючи секрецію антимікробних пептидів, сприяє проліферації бактерій та їх проникненню через кишковий епітелій. LRRK2 та IRGM активують дендритні кл. кишечника, підвищують експресію та вивільнення прозапальних молекул IL2 та TNF- α . Нейтрофіли (Н) при ЗЗК перешкоджають поширенню мікроорганізмів, а також стимулюють загоєння слизової оболонки кишечника. З іншого боку, підвищена активність Н може погіршити бар'єрну функцію стінки кишечника, пошкодити кишковий епітелій та посилити симптоми захворювання. Макрофаги (М) та дендритні кл. відіграють важливу роль у гомеостазі та розвитку ЗЗК шляхом фагоцитозу клітинних залишків, продукування цитокінів, регуляції відновлення тканин та взаємодії з іншими кл. Резидентні М в зовнішньому шарі м'язової оболонки взаємодіють з мієнтеральними нейронами, тоді як у власній пластинці М передають сигнали кишковим стовбуровим кл., що дають початок кл. Панета, келихоподібним кл. та кишковим епітеліоцитам. Розрізняють чотири шари м'язових М: серозний/поздовжній, мієнтеральне сплетення, круговий м'яз та глибоке м'язове сплетення. У власній пластинці слизової оболонки М мають класичну амебоїдну форму, в м'язових шарах кишечника – видовжені та біполярні, тоді як резидентні М з мієнтеральних сплетень – розгалужені з довгими дендритами. Функціонально біполярні М регулюють скоротливість кишечника шляхом паракринного вивільнення PGE2, який стимулює моторику нейрон-незалежним чином. Нейрон-асоційовані М,

що знаходяться поблизу кишкових нейронів є довгоживучою та самопідтримуючою популяцією. Мієнтеральні нейрони є основним джерелом Csf1 та катехоламінів, мієлоїдні клітини, включаючи М також можуть виробляють норадреналін, який розслаблює гладку мускулатуру кишечника. Під час коліту М ініціюють нейрозапалення мієнтеральних сплетень. Нейрональну активність М можуть стимулювати BMP2-залежним чином, регулюючи перистальтику. У диференціації епітеліальних стовбурових кл. вирішальну роль відіграють М, пов'язані з епітелієм крипт. При ЗЗК бактеріальні та DAMP-компоненти досягають периваскулярних М, які захищають кишково-судинний бар'єр у ворсинках та підслизовому шарі. Також в цей час велика кількість запальних мало-диференційованих моноцитів переходять до кишечника, вони вивільняють високі рівні прозапальних медіаторів TNF α , IL1 β , IL6, IL12. М також модулюють активність Т-клітин шляхом секреції IL-10. Знижене вироблення IL-10 стимулює приплив моноцитів, а також сприяє надмірним імунним реакціям Т-хелперів 1 та 17 типу. Активується початок та розвиток прогресуючого фіброзу. Кишкова мікробіота порушується під час хронічного коліту, тому М можуть мігрувати до лімфатичних вузлів. Кількість дендритних кл. знижується при ЗЗК, але активовані – вивільняють прозапальні цитокіни. Всі ці явища сприяють генералізованому запаленню. Гістологічно ЗЗК проявляються скупченням Н у просвітах крипт, інфільтрації поверхневого епітелію з виразками слизової оболонки. Хронічність визначається спотворенням крипт, базальним лімфоплазмоцитозом або метapлазією кл. Панета. Архітектонічні зміни представлені вкороченням та розгалуженням крипт. У м'язовій оболонці – гіпертрофія гладких міоцитів та плексит, що сприяє пошкодженню нейронів, активації кишкової глії, зміненню перистальтичним рефлексам. Пацієнти з ХК часто переносять операції, через фіброзні ускладнення, такі як стриктури. Періодичні рецидиви запалення підвищують ризик стенозу, фістул та колоректального раку.

Висновки: Запальні захворювання кишечника (ЗЗК) насамперед пов'язані з епігенетичними змінами таких генів як NOD2, ATG16L1, LRRK2, IRGM та аномальними імунними відповідями. Гістологічно ЗЗК проявляються скупченням нейтрофілів у просвітах крипт, інфільтрації поверхневого епітелію з виразками слизової оболонки, базальним лімфоплазмоцитозом та метapлазією клітин Панета. Вкороченням довжини та розгалуженням крипт. У м'язовій оболонці відбуваються гіпертрофія гладких міоцитів та плексит. Макрофаги відіграють важливу роль у гомеостазі та розвитку ЗЗК шляхом фагоцитозу клітинних залишків, регуляції відновлення тканин, стимуляції нейрональної активності та взаємодії з іншими клітинами. Дослідження кишкових макрофагів є перспективним для подальших терапевтичних методів лікування запальних захворювань кишечника.

Ключові слова: аутофагія, епігенетичні зміни, запальні захворювання кишечника, макрофаги, мієнтеральне сплетення.

ПАТОМОРФОЛОГІЧНІ ПРОЯВИ СИСТЕМНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ СПОЛУЧНОЇ ТКАНИНИ У ДІТЕЙ

Шкроб'як А.С., Кушнір І.О.

Науковий керівник: доц. Савчук Т.В., к.м.н.

Кафедра патологічної анатомії

Завідувач кафедри: проф. Гичка С.Г., д.м.н.

Національний медичний університет ім. О.О.Богомольця

м.Київ, Україна

Актуальність: Системні захворювання сполучної тканини (СЗСТ), або колегенози складають гетерогенну групу аутоімунних ревматичних патологій, для яких є характерними хвилеподібна динаміка протікання, поліорганне ураження та виражені морфологічні зміни у судинах і сполучній тканині. У дітей діагностика ускладнюється атиповим або прихованим перебігом та подібністю до інших ревматичних і запальних хвороб. Саме патологоанатомічне дослідження дозволяє підтвердити системний характер ураження та візуалізувати ступінь і поширеність системних змін, що має особливо важливе значення у педіатричній практиці.

Мета: Проаналізувати клініко-морфологічні прояви системних захворювань сполучної тканини у дітей на основі даних патологоанатомічних розтинів та співставлення їх з проаналізованими даними сучасної літератури.

Методи дослідження: Протоколи патологоанатомічних досліджень 2019-2025 рр дітей віком 9-18 років з підозрою чи клінічно встановленими захворюваннями сполучної тканини. Дослідження виконані на базі патологоанатомічного відділення НДСЛ “Охматдит” МОЗ України. Використано дані макро- та мікроскопічного досліджень внутрішніх органів, результати клінічних досліджень, дані епікризу. Також проведено огляд відповідної наукової літератури.

Результати: Аналіз результатів патологоанатомічних досліджень показав наявність в усіх дітей схожих проявів системної запальної патології, характерної для колагенозів. Прижиттєво відмічалися ознаки поліорганного ураження, включаючи м'язову слабкість, міалгію, арталгію, шкірні прояви (еритема, папули Готтрона), довготривалу лихоманку. У двох пацієнтів відмічався кальциноз м'яких тканин та утруднення акту ковтання, що характерно для ювенільного дерматоміозиту. В одному з випадків виявлені ознаки патології ЦНС при системному червоному вовчаку, подібної до синдрому Гієна-Барре. Виявлено зміни шкіри: геморагічні висипання у вигляді дрібноплямистої пурпури, вологі трофічні ураження та келоїдні рубці. У підшкірно-жировому шарі у випадках дерматоміозиту спостерігалися осередки кальцинозу. Спостерігалися ознаки полісерозиту: фібринозний перикардит («волосате серце фібринозний плеврит та перитоніт з облітерацією порожнин. При мікроскопічному дослідженні легень – ателектаз, гіалінові мембрани, інтерстиційна лімфоїдна інфільтрація. Відмічалось мукоїдне та фібриноїдне набухання сполучної тканини, системний васкуліт. В м'язах: некротичні зміни з кальцинозом, периваскулярна інфільтрація, атрофія епідермісу, фіброз дерми та ураження мікроциркуляторного русла. Міокард – інтерстиційний набряк, лімфоцитарна та лейкоцитарна інфільтрація, дистрофія та некроз кардіоміоцитів, пристінкові тромби та гетеротопія ядер. У печінці – жирова дистрофія гепатоцитів, некробіоз центральних часточок, ядерний поліморфізм і запальна інфільтрація портальних трактів. У нирках – ураження клубочків (амілоїдоз, мезангіальна проліферація, «дротяні петлі»), некроз епітелію каналців та лімфоцитарна та лейкоцитарна інфільтрація в інтерстиції. У шлунково-кишковому тракті – виразки слизової оболонки, некротичні зміни епітелію, фібринозний коліт. У лімфоїдних органах – делімфотизація Т- і В-залежних зон, гіпоплазія кіркової речовини тимусу та кальциноз тілець Гассалія. Мозок – периваскулярний і перицелюлярний набряк, лімфоцитарна та лейкоцитарна інфільтрація мозкових оболонок та некробіотичні зміни.

Висновки: СЗСТ мають варіабельність клінічних та морфологічних проявів, ретельний аналіз яких дозволяє встановити діагноз.

Ключові слова: ревматичні хвороби, поліорганне ураження, аутоімунні захворювання, патоморфологія, сполучна тканина.

THE RELATIONSHIP BETWEEN CEREBRAL AND CARDIAC VASCULAR ENDOTHELIAL DISORDERS IN CARDIAC PATHOLOGY OF ISCHEMIC GENESIS

Aliyeva O.G., Belenichev I.F., Popazova O.O., Goncharov A.V.

Histology, Cytology and Embryology Department

Head of the Department: Aliyeva O.G., PhD in Biology, Associate Professor

Department of Pharmacology and Medical Formulation with Course of Normal Physiology

Head of the Department: Belenichev I.F., Doctor of Medical Sciences, Professor

Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University,

Zaporizhzhia, Ukraine

Introduction: The beginning of the current millennium was marked by a significant spread of cardiovascular diseases, which ranked 2-3rd in the mortality structure of industrialized countries. The most critical complication, mortality from which varies from 10% to 50% in patients with cardiovascular pathology, is chronic heart failure (CHF). It is also known that the progression of cardiovascular disease on a global scale is associated not only with lifestyle, nutrition, bad habits, socioeconomic shocks, but also with nonoptimal intrauterine conditions. According to modern concepts endothelial dysfunction (ED) is one of the leading pathogenetic links of cardiovascular diseases. The results

of experimental and clinical studies in recent years have confirmed the concept of an important causal relationship between endothelial dysfunction and the progression and/or development of arterial hypertension and hypertensive encephalopathy, atherosclerosis, chronic heart failure, diabetes mellitus, metabolic syndrome, chronic renal failure and its complications, pulmonary hypertension, dilated cardiomyopathy, obesity, hyperlipidemia, hyperhomocysteinemia, and chronic cerebral ischemia. The presence of ED mechanisms were found in cardiovascular pathology after prenatal hypoxia (PH).

Materials and Methods: We have conducted studies on Wistar rats using a model of CHF (doxorubicin for 14 days, cumulative dose 15mg/kg) and PH (sodium nitrite injection at a dose of 50 mg/kg from 16 to 21 days of gestation). ED of cerebral and myocardial vessels was assessed using immunohistochemical, immunoenzymatic, morphometric, and real-time PCR methods.

Results: The results of the study showed that modeling of CHF and PH lead to significant structural and functional changes in the endothelium of vessels of muscular type and microcirculatory vessels of the heart and myocardium. Along with preserved areas of aortic intima and endocardial endothelium there were zones of their significant damage, which in some cases led to desquamation of endothelial cells. It was especially clearly observed in the heart in the sites of local edema of the aortic media, where significant disorganization of elastic membranes and appearance of large fibroblast-like cells were also observed in rats with CHF and 2-month-old offspring after PH. Laboratory studies revealed an increase in C-reactive protein in animals with these pathologic conditions, which indicates the development of inflammatory reaction in CHF and after PG, as well as the formation of ED. Enzyme immunoassay analysis of myocardial and brain cytosol of animals with CHF and after PH revealed a decrease in vasculoendothelial factor (VEGF) relative to the similar index of intact animals. Further immunoassay analysis of myocardial and brain cytosol of animals with CHF and after PH demonstrated an increase in molecular markers of ED and CHF – tumor necrosis factor (TNF- α) and gamma-interferon (IFN- γ). In experimental studies it was found that TNF- α , IL-1 β and IFN- γ reduce the expression of eNOS, NO production, increase its oxylation modification, converting it into peroxynitrite. TNF- α and IFN- γ inhibit VEGF expression and trigger endothelial cell apoptosis. Immunohistochemical studies of myocardium of animals with CHF and after PH revealed a significant decrease in the density of eNOS-positive cells against the background of moderate increase in the density of iNOS-positive cells, decrease in eNOS mRNA expression and increase in iNOS mRNA expression, increase in oxidative stress marker in myocardial and brain cytosol. The decreased concentration of eNOS protein was detected in the brain cytosol of rats with CHF and after PG. Morphometric analysis in the heart and brain of rats with CHF and after PH revealed a decrease in the density of endotheliocytes of vessels of muscular type and microcirculatory bed, a decrease in RNA in the nuclei of endotheliocytes and an increase in cells with morphological signs of apoptosis. We found a significant disturbance of myocardial and cerebral nitroxidergic system after modeling of PH and CSN – disturbance of eNOS/iNOS expression ratio on the background of NO deficiency and nitrotyrosine increase, which suggests a violation of heart tolerance to ischemia/reperfusion, disturbance of cerebral oxygen supply, damage of endothelium-dependent mechanisms of vasodilation/vasoconstriction and contributes to further formation of ED. We evaluated the possible endotheliotropic effect of drugs affecting the nitric oxide system L-arginine, Angiolin, Thiotriazolin, Hypertril, Nebivolol and Mildronate. It was found that the most pronounced endothelioprotective effect was shown by Angiolin (metabolitotroic cardio-neuroprotective agent) and Hypertril (cardioselective beta-blocker with NO-mimetic effect).

Conclusion: Thus, we found that modeling of CHF leads to persistent endothelial dysfunction of myocardial vessels, as well as to the initiation of cerebral endothelial dysfunction. PH modeling leads to the formation of endothelial dysfunction of heart and brain vessels in the same degree of severity at 2 months of life of the offspring. The obtained results indicate that PH initiates a cascade of molecular and biochemical reactions forming ED, which increase the risks of arterial hypertension, strokes, heart attacks, and heart failure at later stages of life. The obtained results not only justify further study of subtle mechanisms of brain damage in ischemic heart pathology, but also recommend consideration of the use of endothelioprotective therapy drugs.

Key words: chronic heart failure, prenatal hypoxia, ischemia, endothelium, endothelial dysfunction.

USAGE THE «EXPANDED HEART» TECHNIQUE TO OPTIMIZE THE EDUCATING PROCESS

*Halyuk U.M.^{1,2}, Mota O.M.¹, Ivasyk N.O.², Podolyuk M.V.¹, Kondro M.M.³, Pokotylo P.B.¹,
Logash M.V.¹, Kovalchuk S.M.²*

*¹Department of Normal Anatomy, Danylo Halytsky Lviv National Medical University
Lviv, Ukraine*

*²Department of Rehabilitation and Human Health, Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary
Medicine and Biotechnologies of Lviv
Lviv, Ukraine*

*³Department of Pathophysiology, Danylo Halytsky Lviv National Medical University
Lviv, Ukraine*

Introduction: The widespread introduction of radiation examination methods into cardiology clinics, among which the safest is ultrasound examination of the heart, opens up new prospects for studying the cardiovascular system. When examining patients' internal organs using ultrasound methods, the doctor sees the reflection of their sections, not the organs themselves. To solve the problems of anatomical-ultrasound comparisons and objectification of data obtained in the cardiology clinic, it is important to introduce the production of educational anatomical preparations of the heart in an "expanded form" into the curricula of national universities.

Aim: To master the methods of making educational anatomical preparations of the heart in the "expanded form", to study the principles of the anatomical structure of the heart with the subsequent description of the structure of its walls.

Materials and methods: Based on 20 pig heart preparations weighing 350 ± 43 g, previously fixed in 10% formalin solution, the following incisions are made: along the anterior surface, 0.5 cm lateral to the anterior interventricular sulcus, along the entire length of the anterior wall of the right ventricle, with subsequent transition to the anterior wall of the right atrium, and also along the diaphragmatic surface of the heart, from the side of the right ventricular cavity, we cut off the interventricular septum (IVS) along its entire length from the posterior wall of the left ventricle. The five walls of the left atrium (LA), the five walls of the right atrium (RA), the four walls of the left ventricle (LV), and the two walls of the right ventricle (RV) are labeled with different colors.

Results: Students begin to research an anatomical specimen of a pig's heart from the LA, the most posterior chamber in the heart. They describe its anatomical structures: left auricula, muscoli pectinati, interatrial septum, valve of foramen ovale. Students mark the openings in the LA: 4 openings of the pulmonary veins, openings of the smallest cardiac veins, left atrioventricular orifice (bicuspid valve) and find 5 walls of the LA: 1) a roof; 2) a floor; 3) a posterior wall; 4) an anterior wall; 5) a septal surface. The roof is formed by the tissue between the 4 pulmonary veins and this wall is continued to the posterior surface with vestibule. The floor is the left atrioventricular orifice (bicuspid valve). Anteriorly is the small ostium of the atrial appendage and muscular wall which lies posterior to the aorta. The septal surface is oblique and consists of the left atrial surface of the fossa ovalis (valve of foramen ovale). The RA – the most anterior superior chamber in the heart. Basic structures of the RA: right auricula, muscoli pectinati, interatrial septum, oval fossa, atrioventricular septum, crista terminalis (separates the sinus of the venae cavae from the proper RA), sulcus terminalis cordis which is a groove on the external surface of the RA corresponding to the crista terminalis, intervenous tuberculum – an elevated muscular ridge between the superior vena cava (SVC) and inferior vena cava (IVC). Students find the openings and sinus in the RA: sinus of venae cavae, opening of the SVC, opening of the IVC, opening of coronary sinus, openings of the smallest cardiac veins and the right atrioventricular orifice (tricuspid valve). The RA has 5 walls: 1) a roof; 2) a floor; 3) a posterior wall; 4) an anterior wall; 5) a septal surface. The SVC orifice is in the roof. The floor is the right atrioventricular orifice (tricuspid valve). The IVC opens into the junction of the posterior wall and the floor. Anteriorly is the ostium of the right atrial appendage and muscular wall which lies rightly to the aorta. The septal surface is oblique and consists of the right atrial surface of the fossa ovalis. Students learn to identify the valves of RA: 1) Eustachian valve – the valve of the IVC; in fetal life, the Eustachian valve helps direct the flow of oxygen-rich blood through the RA into the LA and away from the RV; 2) Thebesian valve – the semicircular valve of the coronary sinus. Students also learn to determine the localization points of 2 nodes of conducting system in RA: sinuatrial node of (Keith-Flack) (is located in the RA between the SVC and the right auricle), the main pacemaker of the heart and atrioventricular node of Aschoff-Tawara (is located in the RA, within the triangle of Koch). We draw students' attention to the fact that the structure of the ventricles of the heart is not as complex as the atria. The LV has 4 walls and

2 openings: the left atrioventricular (bicuspid valve) and aortic (aortic valve). The RV has 2 walls and 2 openings: the right atrioventricular (tricuspid valve) and pulmonary trunk (pulmonary valve). The IVS belongs to the LV. We measure and compare the thickness of the LV and RV walls, as well as the base and height of the papillary muscles of the heart. On the “expanded heart” specimen, students find all the elements of the valvular apparatus of the heart, as well as the cardiac skeleton.

Conclusions: The usage of the anatomical model of the “expanded heart” in a two-dimensional plane allows to significantly optimize an educational process for the students when completing the “Cardiovascular System” topic. It deepens the knowledge and supply students by practical skills, which will significantly increase the level of education of future doctors and physical therapists.

Keywords: Cardiovascular System, Practice Patterns, Heart Ventricles, Heart Atria, Heart Conduction System

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHANGES OF THE ENAMEL DURING ALTERNATING STAGES OF AMELOGENESIS: THEORETICAL REVIEW

Kondaurova A.Yu., Fedianovych K.D.

The Department of Histology and Embryology

Head of the department: Grabovyi O. M., M.D., DMSc, professor

Bogomolets National Medical University

Kyiv, Ukraine

Introduction: Enamel is one of the most important tooth structures, both in functional and aesthetic aspects. Due to the high level of mineralization, enamel is rather difficult to study under an optical microscope. However, SEM (scanning electron microscopy), with its ability to magnify multiple structures a significant amount of times without thorough sample preparation, allowed to observe even the most intricate structures of the said tissue, providing a better understanding of its surface, grate and composition.

Aim: The goal of the research was to analyze separate aspects of amelogenesis via theoretical studying and summarizing of the scientific literature of the national and international authors.

Results: Enamel is the most calcified tissue amongst all, in vertebrates. It is firmer, harder, than the bone and differs from it by origin (ectodermal), absence of collagen and unchanging state, since the formation of it was complete (whilst bone tissue is constantly remodeled by its cellular elements).

The formation of enamel is a complex, multistage process of epithelial secretion, which involves biomineralization – a result of the interaction between specific proteins – amelogenins and non-amelogenins, synthesized by ameloblasts, and transport of the minerals, bicarbonate and protons. In order for the mineralization in question to transpire, an organic, acellular, avascular matrix is required, which is produced by the enamel cellular elements – ameloblasts, ‘the enamel epithelium’. The synthesis begins on the fourth month of embryogenesis, when odontoblasts, the dentin cellular component, produce the first layer of dentin and the nutrient supply to ameloblasts is cut off. The aforementioned amelogenins are amorphous substances with the properties of coacervate that are able to change color depending on the temperature. They are the primary components of the matrix and determine the future shape and size of hydroxyapatite crystals in the mature tissue through the formation of nanofilaments. Other proteins, such as enamelin, which are categorized as ‘non-amelogenins’, play a role no less significant than the former.

Mature enamel consists of 96 % of non-organic substances and 4% of water and remaining biomolecules. Its structure is uneven: little fossulae can be observed on its surface, which results in disconnection of enamel prisms. This is due to particular patterns of secretion, caused by ameloblasts’ structural peculiarities. Ameloblasts are unique cells, capable of cyclical changes in phenotype – firstly, when the initial layer of matrix is to be synthesized, the rearrangement of organelles occurs; then, when the matrix is to be mineralized, undulation-like contractions of their plasmalemma begin to ease the process of absorption of the organic remains. Additionally, enamel epithelium is capable of altering pH of the environment from acidic to physiological.

It is important to understand the precise location and position of ameloblasts. The matrix is secreted from the apical pole of the cell, and, considering that ameloblasts develop from the internal layer of enamel organ, they are, therefore,

located 'upside down' on the surface of the tissue. The part of the cell directly responsible for matrix protein production is the Tom's process, which has a proximal and a distal segment. As the segments produce matrix differently, apatite crystals in the mineralized tissue end up organized in rod and inter-rod zones, the spaces between which are filled with an organic sheath. The differing speed of synthesis from these segments, in turn, leads to an emergence of transverse striae in the tissue.

The enamel generally has 3 layers. The first layer contains no rods, for ameloblasts' apical pole is only yet to grow the process, and is mineralized immediately. The next, middle, layer has rod and inter-rod regions, because ameloblasts now have concrete, mature morphology. The last, surface, level is also mineralized right after the secretion is over and contains no structurally alternating features from the first layer.

The mature enamel, after the reduction of ameloblasts, is pristinely white and extremely firm. The thickness of it varies based on the part of the tooth: it is the thinnest at the neck, and the thickest – on the cuspids of molars and premolars, as well as incisal edges. When looked under the microscope, multiple patterns can be discovered. Amongst them, are the Retzius striae, the lines of enamel prisms, which occur in case of ameloblasts' malfunction and are characterized by changes in prisms' structure. Another example of enamel patterns are the Shreger lines, which visually are presented as lines of lighter color. Each enamel prism consists of rod zone and inter-rod zone, the enamel of which is produced by one ameloblast. In-between these zones, the aforementioned organic sheath lies, and causes the visual effect.

The boundary between the enamel and dentin, in a mature tooth, is called the 'dentinoenamel junction'. The junction consists of type I collagen, phosphorylated and non-phosphorylated proteins. The former group contains the SIBLING-proteins – dentin sialoprotein and phosphoprotein – which are anionic, highly acidic, rich in phosphoserine and aspartic acid.

Conclusions: The knowledge of basic tooth structure is key to understanding pathogenesis of dental diseases and proving the efficiency of modern treatment methods. The malfunction of regulatory mechanisms of amelogenesis leads to slower or imperfect results of the enamel calcification, which causes hypomineralized enamel, susceptible to deterioration after the tooth eruption.

Keywords: enamel, amelogenesis, ameloblasts.

MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL CHANGES IN THE CONNECTIVE TISSUE COMPLEX OF THE RAT SPLEEN UNDER THE INFLUENCE OF A COMPLEX OF CHEMICAL FOOD ADDITIVES

Mamai O.V., Sosiedka D.Yu.

Scientific adviser: Doctor of Biology, Professor S. Bilash

Department of Anatomy with Clinical Anatomy and Operative Surgery

Head of the Department: Doctor of Biology, Professor S. M. Bilash

Poltava State Medical University

Poltava, Ukraine

Relevance: The food industry has undergone significant transformations over recent centuries. These developments are largely propelled by extensive production and distribution practices, fundamentally dependent on advanced methods of food manufacturing and preservation. Central to contemporary food technologies is the utilization of food additives, which not only enhance the sensory characteristics of food products but also greatly simplify storage processes, extend shelf life, and streamline product distribution for manufacturers and food-related businesses.

However, the concurrent application of multiple food additives may result in specific morphological changes within internal organs, especially those integral to the immune system, potentially compromising their functional capabilities. As such, examining possible structural alterations within the connective tissue matrix of the spleen—a vital organ in immune system maturation—is critically important. Gaining insight into these modifications is essential for preventing spleen dysfunction and preserving its structural and operational integrity, thus addressing a significant issue in current medical research.

The purpose: to assess the dynamic changes in the average thickness and processes of morphological restructuring of trabeculae of the subcapsular part of the connective tissue complex of the spleen of rats against the background of complex administration of sodium glutamate, sodium nitrite and Ponceau 4R in the period from 8 to 12 weeks of the experimental study.

Materials and methods: The study was carried out on 30 sexually mature white rats kept in standard conditions of the vivarium of Poltava State Medical University in accordance with generally accepted sanitary and hygienic standards. The animals were divided into control and two experimental groups (10 animals in each) depending on the time of administration of the chemical food additives.

Rats in the control group were orally administered 0.5 ml of saline. The experimental groups were orally administered daily for the specified periods of time a solution containing monosodium glutamate (20 mg/kg), Ponceau 4R (5 mg/kg) and sodium nitrite (0.6 mg/kg) dissolved in 0.5 ml of distilled water.

At the end of each stage of the experiment, the animals were euthanised by an overdose of sodium thiopental under ether anaesthesia. After euthanasia, biological material was collected – spleen biopsies, which were fixed in 10% neutral formalin, embedded in paraffin and histological sections were prepared according to conventional methods.

Histological sections were stained with haematoxylin and eosin, as well as by the methods of Hart and Van Gieson. Morphological examination was performed using a light microscope with a digital microphotographic attachment. In all series of preparations, morphometric assessment of the thickness of the trabeculae of the subcapsular part of the connective tissue complex of the spleen of white laboratory rats was performed and morphological changes were studied.

Statistical analysis of the results was performed using the InStat software. The reliability of the differences between the indicators was considered statistically significant at $p < 0.05$.

All manipulations of laboratory animals were performed in accordance with the provisions of the European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and Other Scientific Purposes (Strasbourg, 1986).

Results: It was found that the average trabecular thickness after the 8th week of the experimental solution administration increased by 2.11 times compared to the control group at $p < 0.05$. After the 12th week of the experiment, the studied index increased by 1.14 times compared to the previous period and increased by 2.39, respectively, compared to the control group, at $p < 0.05$.

Taking into account the previous study on the average morphometric changes in the trabeculae of the subcapsular part of the connective tissue complex of the rat spleen, it can be concluded that there is a progressive hyperhydration of the amorphous substance of the connective tissue complex of the subcapsular part of the spleen of white laboratory rats and edema of the spleen connective tissue component during the experiment, which is statistically confirmed in comparison with the average thickness of the trabeculae of the subcapsular part of the connective tissue complex in the control group.

Conclusions: The results of the experimental study, taking into account the previously obtained indicators, indicate the presence of pronounced and progressive morphometric changes in the structure of trabeculae of the subcapsular part of the connective tissue complex against the background of prolonged combined administration of sodium glutamate, sodium nitrite and Ponceau 4R. The obtained data demonstrate the phase dynamics of changes: initial dehydration of the trabeculae (1 week) of the subcapsular part of the connective tissue complex, followed by fluctuations in the index, accompanied by a decrease below the control group at week 4 and a repeated increase at week 8 of the experiment. At week 12 of the experimental study, a progressive increase in the thickness of the trabeculae of the subcapsular part of the connective tissue complex of the spleen of white laboratory rats was observed, which was associated with progressive hyperhydration of the amorphous substance of the connective tissue complex of the subcapsular part of the spleen of white laboratory rats and edema of the connective tissue component of the spleen during the specified period of the experiment.

Keywords: spleen, trabeculae, connective tissue complex, morphometric study, food additives, rats, sodium glutamate, sodium nitrite, Ponceau 4R.

ANATOMICAL AND ULTRASOUND CHARACTERISTICS OF THE HIP JOINT AND ITS CONGENITAL DEFECTS

Mota O.M., Halyuk U.M., Logash M.V., Pokotylo P.B., Podolyuk M.V.

Department of Normal Anatomy,

State Non-Profit Enterprise “Danylo Halytsky Lviv National Medical University”

Lviv, Ukraine

Introduction: Hip dysplasia is a defect characterized by the underdevelopment of anatomical elements involved in the formation of the joint. It occurs, on average, with a frequency of 25 per 1000 examined children, being five times more common in girls than in boys. According to clinical data, the main risk factors for the development of hip joint defects include breech presentation, oligohydramnios (low amniotic fluid levels), gender, and genetic heredity.

Until recently, the main method for diagnosing hip joint defects was radiography. However, this method has several disadvantages: it carries radiation exposure and does not allow visualization of the soft structures of the joint (articular cartilage, ligaments, joint capsule, muscles). Ultrasound examination is widely used for the early diagnosis of hip joint defects due to its significant advantages over other methods, namely: absence of trauma, absence of ionizing radiation, and the ability to obtain detailed information about the condition of the hip joint and its individual elements. However, when interpreting sonograms of the hip joint, differentiation of the anatomical structures within the scanning zone is challenging. Moreover, there is a discrepancy between clinical and anatomical nomenclature, complicating the correct construction of diagnostic angles and the acquisition of reliable results. Anatomical and ultrasound comparisons of the hip joint could contribute to solving this problem. However, in the reviewed literature, we found no works dedicated to this topic.

Aim: Based on the analysis of ultrasonographic data and anatomical specimens of the hip joint, to study its morphological features both in normal conditions and in congenital defects of varying severity.

Materials and methods: We analyzed the results of ultrasound examination of the hip joints in 20 children aged from 1 week to 9 months, including 5 boys and 15 girls. Ultrasound examination using Graf's method was conducted at the functional diagnostics department of St. Nicholas Municipal Children's Clinical Hospital in Lviv (4 Pylypa Orlyka Street). The ultrasound was performed using a Honda HS 2000 device equipped with linear-array and Doppler transducers. For modeling hip joint defects, moist anatomical specimens from the Department of Normal Anatomy at the State Non-Profit Enterprise “Danylo Halytsky Lviv National Medical University” were used.

Results: Upon analyzing the hip joint sonograms of the examined children, it was found that no pathology was detected in twelve cases, dysplasia of the first degree was observed in two cases, and dysplasia of the second degree in one case.

Based on anatomical and ultrasound comparisons, we established the following correspondences:

The bony roof anatomically corresponds to the edge of the bony cut of the iliac wing at the area where it transitions into the body of the ilium, and the cartilaginous roof corresponds to the acetabular labrum. The bony rim is part of the bony roof and morphologically corresponds to the cut of the ilium above the acetabulum. Other ultrasound structures fully correspond to the anatomical nomenclature. When modeling hip joint defects on anatomical specimens, it was found that with increasing severity of the defect, the femoral head shifts laterally, and the body shifts medially. In addition to qualitative characteristics, quantitative indicators (angles α and β) are extremely important, as their values are the main parameters for determining the severity of the defect. To construct these angles, three lines were drawn: Line A – runs vertically from top to bottom along the bony edge of the ilium, Line B – is tangent to the acetabular labrum from the medial side of the head, running from top to bottom, Line C – runs from inside to outside, tangent to the bony roof. Thus, the α angle is formed between lines A and B, and the β angle between lines A and C. Normal values are: α angle – $\geq 60^\circ$, β angle – $\leq 77^\circ$. In hip dysplasia, the α angle decreases while the β angle increases.

Conclusions: 1. Anatomical and ultrasound comparisons of the normal hip joint allowed us to detail the anatomical structures visible in the imaging zone, serving as landmarks for the quantitative analysis of hip joint defects. 2. Modeling of hip joint defects on anatomical specimens showed that with increasing severity, the α angle decreases while the β angle increases.

Keywords: anatomy, hip joint, norm, radiology, pathology.

POST-TRAUMATIC CHANGES IN SPINAL CORD TISSUE OF MALE AND FEMALE MICE: LONG-TERM OBSERVATION

Nesterenko Yu.¹, Saienko A.², Steniakina N.², Rybachuk O.^{1, 2}

¹ *Bogomoletz Institute of Physiology, NASU*

Kyiv, Ukraine

² *Institute of Genetic and Regenerative Medicine, M. D. Strazhesko National Scientific Center of
Cardiology, Clinical and Regenerative Medicine, NAMSU*

Kyiv, Ukraine

Relevance: Spinal cord injury (SCI) is a complex condition that is increasingly affecting young people under the age of forty. SCI leads to disruption or complete loss of body's sensory, autonomic, and motor functions, which in turn becomes a serious psychological, material, and social burden for the victim and family. Currently, the following types of SCI are distinguished: contusion, compression, rupture, displacement, transection (full transection and hemisection) of spinal cord (SC). The most common type of SCI in humans is considered to be hemisection of the SC. However, experimental studies of this type of SCI are usually carried out during the first weeks, and the maximum observation period is 6 months. Therefore, it is relevant to investigate structural changes in SC tissue after hemisection modelling in mice over long-term observation periods.

Objective: to investigate post-traumatic changes in SC tissue of male and female mice at the 6th and 12th months of observation using immunostaining.

Research methods: The study was conducted on male and female FVB mice aged 2-3 months, weighing 24-30 g; the injury model was a left-sided hemisection of SC (at the level of T10-T11). The following groups were formed: control (intact) male (n=5) and female (n=5) mice, and experimental groups – “SCI males” (n=32) and “SCI females” (n=36). To visualize neurons (by the NeuN marker) and glial cells (by the GFAP and Iba-1 markers), double immunostaining of animal SC tissue sections was performed. Changes in SC tissue were performed using a laser scanning confocal microscope FluoView FV1000 (Olympus Inc., Japan).

Results: At the 6th month of observation, maturation and densification of the scar, which contained mainly myelin debris, single astrocytes, and reactive microglial cells, were noted in the SC of animals of the “SCI males” group. Signs of reactive microgliosis (increased soma size and shortening of microglial cell processes) were noted not only in the scar area, but also in adjacent areas, which in turn indicates long-term inflammatory changes in the SC tissue of experimental males. In contrast, in the SC of females during this period, maturation and densification of the scar with the formation of clear boundaries, were observed. In the area of SC injury of such females, only minor manifestations of reactive astro- and microgliosis were observed.

At 12 months after SCI, in the SC of male mice signs of scar maturation with clearly defined edges were shown. In the SC tissue adjacent to the scar of animals in the “SCI males” group, a large number of reactive astro- and microglial cells continued to be detected, indicating a prolonged inflammatory process. Unlike males, in female SC at this time of research, no characteristic signs of active inflammation were noted either in the injury zone or in the adjacent tissue. And within the scar, only minor remnants of myelin debris were visualized, and micro- and astroglial cells were of normal morphology.

Conclusions: over longer periods of observation, it was found that in the SC of males with SCI, there were signs of a long-term inflammatory process both in the area of hemisection and in the areas adjacent to the scar, and the process of scar formation and maturation was active. At the same time, signs of inflammation were not noted in the SC tissue of experimental females, and the scar zone in the SC of such animals had clear boundaries.

Keywords: trauma, spinal cord, neuron, glia, inflammation, scar.

MORPHOFUNCTIONAL CHANGES IN THE VESSEL WALLS OF THE RESISTIVE COMPONENT OF THE ILEAL SUBMUCOSA IN RATS FOLLOWING EXPOSURE TO A COMBINATION OF CHEMICAL FOOD ADDITIVES

Oliinichenko Ya.O., Sharma D.

Supervisor: Doctor of Biology, Professor Bilash S. M.

Department of Anatomy with Clinical Anatomy and Operative Surgery

Head of the Department: Doctor of Biology, Professor Bilash S. M.

Poltava State Medical University

Poltava, Ukraine

Relevance: Improving the quality of food products and optimising their organoleptic properties remain key challenges for the food industry. To this end, chemical compounds known as food additives are widely used to create attractive products and enhance taste and aroma. Despite compliance with regulated safe dosages, numerous experimental studies indicate the likelihood of morphological changes in internal organs, accompanied by functional disorders. Furthermore, it has been shown that the combined use of several food additives, a common practice in the food industry, may have a cumulative or synergistic adverse effect. A review of the literature revealed that there are limited studies on the effect of food additives on the morphofunctional state of the ileum, necessitating further in-depth scientific research in this area.

Aim: To assess the dynamic changes in the mean thickness of the vascular wall of the arterioles in the submucosa of the ileum of rats against the background of the combined administration of monosodium glutamate, sodium nitrite, and Ponceau 4R.

Research methods: The study was conducted on 70 sexually mature male and female white rats, kept under standard vivarium conditions at Poltava State Medical University, in accordance with generally accepted sanitary and hygienic standards. The animals were divided into a control group and six experimental groups (with 10 animals in each), depending on the duration of administration of the test solution: 1, 4, 8, 12, 16, and 20 weeks. Rats in the control group were orally administered 0.5 ml of saline once. The experimental groups were orally administered a solution containing monosodium glutamate (20 mg/kg), Ponceau 4R (5 mg/kg), and sodium nitrite (0.6 mg/kg), dissolved in 0.5 ml of distilled water, daily for the specified periods.

At the end of each stage of the experiment, the animals were euthanised with an overdose of sodium thiopental. After euthanasia, biological material was collected: ileal biopsies, which were fixed in 10% neutral formalin, embedded in paraffin, and histological sections were prepared using standard methods. Histological preparations were stained with hematoxylin and eosin, as well as using the methods of Hart and Van Gieson. Morphological examination was performed using a light microscope with a digital microphotographic attachment. Morphometric assessment of the arteriolar wall thickness in the ileal submucosa was conducted for all preparation series.

Statistical analysis was conducted using InStat software. The differences between the indicators were considered statistically significant at $p < 0.05$.

All manipulations on laboratory animals were performed in accordance with the provisions of the European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and Other Scientific Purposes (Strasbourg, 1986).

Results: It was observed that the mean thickness of the vascular wall of the arterioles at the 1st week of administration of the experimental solution increased by 19.35% compared with the control. At the 4th week of the experiment, the mean thickness decreased by 18.92% compared with the previous period and by 3.23% compared with the control group ($p < 0.05$). At the 8th week of the study, it was found that the mean thickness decreased by 3.33% compared with the previous experimental period and by 6.45% compared with the control. At the 12th week, it was found that the indicator increased by 48.28% compared with the 8th week and by 38.71% compared with the control group. After evaluating the morphometric changes at the 16th week, it was observed that the mean thickness decreased by 25.59% compared with the previous stage and increased by 3.23% compared with the control. At the final stage (after 20 weeks of combined administration of monosodium glutamate, sodium nitrite, and Ponceau 4R), the indicator decreased by 12.5% compared with the previous period and by 9.68% compared with the control group ($p < 0.05$).

Thickening of the arteriolar wall in the early stages of the study is associated with an initial response to toxic effects, likely due to edematous changes and endothelial cell proliferation, the manifestations of which gradually decrease by

the fourth and eighth weeks as a result of adaptation and compensatory mechanisms, along with decreased elasticity of the vascular wall. After 12 weeks of the experiment, signs of hypertrophy in the structural elements of the arteriolar wall appear. However, further exposure to toxic agents leads to depletion of the vascular component and loss of the adaptive potential of the resistive segment of the haemomicrocirculatory system, and, as a result, impaired blood supply to the intestinal wall.

Conclusions: The results of the experimental study indicate pronounced morphometric changes in the vascular wall structure of the ileal arterioles against the backdrop of prolonged combined administration of monosodium glutamate, sodium nitrite, and Ponceau 4R. The data obtained indicate a phased dynamic of changes: an initial increase in arteriolar wall thickness, followed by fluctuations in the indicator, accompanied by both a decrease in control values and a subsequent increase after the 12th week of the experiment. In the final stages of the study, a progressive decrease in vascular wall thickness was observed, which is likely associated with the development of chronic damage and destructive changes in the vascular component of the submucosa, resulting in impaired microcirculation in the ileal wall of the rats.

Key words: ileum, haemomicrocirculatory bed, arterioles, submucosa, morphometric study, food additives, rats.

MECHANISMS OF FRACTURE HEALING

Ushakova M., Hladush M., Halycha M.

Supervisor: Sukhonosov R.

Department of Human Anatomy, Clinical Anatomy, and Operative Surgery

Kharkiv National Medical University

Kharkiv, Ukraine

Relevance: In cases of heterogeneous conditions, a number of overlapping interrelationships arise, which are discussed in the context of pathological processes – for example, types of bone necrosis and fracture healing, bone grafts and bone fragments detached at the moment of trauma, or surgical joint replacement.

The aim of this study: To explore the processes involved in fracture healing.

Materials and Methods: Theoretical: review and analysis of scientific and methodological literature; Practical: original research.

Results: Fractures occur due to mechanical forces applied to the bone. It is well known, for example, that a simple spiral fracture of the tibial diaphysis in two-thirds of cases is caused by accidents during skiing or falls at home or on the street. In contrast, transverse fractures, which also occur in skiers, are more often associated with motorcycle accidents or football injuries in young individuals.

Some terms used to describe fractures are quite straightforward, though others require special attention. A simple closed fracture occurs without damage to the skin over the fractured bone. When the skin and soft tissues are injured and the fracture site is exposed to the external environment, it is considered an open fracture. This distinction is essential in orthopedic treatment, as open fractures are more susceptible to infection, and the risk of infection increases with the severity of soft tissue damage. A comminuted fracture refers to one in which the bone is broken into several smaller fragments.

Factors influencing treatment, prognosis, and anatomical outcome of fracture healing include the nature of the injury, presence of fragmentation, soft tissue damage, and displacement of the bone ends. Complications in healing may include delayed union or nonunion, which can be diagnosed by the absence of radiographic healing at 4 and 8 months, respectively.

Tissue changes during fracture occur in a sequence: initially, vascular integrity is disrupted, and bone fragments separate, with blood accumulating between the bone ends. Damage may be limited to the periosteum or extend to the surrounding soft tissues, which may also rupture. A perifibrinous exudate forms as part of the acute inflammatory response to tissue damage. Fibrous, adipose, and hematopoietic tissues die due to direct trauma and reduced blood supply. Separated bone parts undergo necrosis, with the extent of cell death at the fracture site and along the bone shaft varying, though classical empty osteocyte lacunae are typically seen no earlier than 7 days post-injury. Acute

inflammation at the fracture site lasts 24–48 hours, accompanied by exudation and the migration of polymorphonuclear leukocytes, followed by macrophages. The process then enters the healing phase, with granulation tissue formation, proliferation of capillaries, and migration of fibroblasts. The rate of fibrous tissue development between bone ends depends on local conditions; ideally, fibrous union occurs in about two weeks. During healing, osteoclasts remove fragments of dead bone. Transformation of granulation tissue into coarse fibrous tissue marks the formation of callus. Misinterpretation of different types of callus may occur: external callus refers to ossified fibrous tissue outside the bone, while internal callus lies between the bone ends. “Primary callus” refers to newly formed woven bone initially bridging the fracture. This coarse bone is later resorbed and replaced with lamellar bone, forming “secondary callus,” which establishes solid union. Further remodeling depends on factors such as mechanical load and return of functional activity. Small cartilage islands may appear in the callus due to instability or local avascularity. A small amount of cartilage-like tissue is often observed within the healing callus.

Healing generally follows the natural path of bone union seen in closed treatments – with or without traction or splinting using plaster casts. The goal of external fixation is to maintain length, alignment, and controlled stability. Some micromotion may stimulate callus formation, but excessive movement impairs healing.

The reparative process is modified with rigid fixation and immobilization. Revascularization occurs, including osteon formation and deposition of woven bone in small gaps between bone ends. The presence of implants introduces certain challenges, one of which is altered biomechanics. Forces that normally stimulate healing are bypassed by the implant, leading to local bone atrophy and potential refracture. Intramedullary fixation is less rigid and typically does not inhibit external callus formation, proceeding similarly to natural healing. However, it has drawbacks, such as increased infection risk due to surgical exposure and potential disruption of bone marrow blood supply. A gap of more than 0.5 cm may extend healing time to 12–18 months, and gaps over 1 cm even longer. In slowly healing fractures, fusiform accumulations of fibrous tissue appear along the fracture line within 4–6 months. The center of this tissue contains amorphous fibrin-like material, sometimes with mucinous substance – an early stage of pseudoarthrosis. Between 6 months and 2 years, the fracture ends may become covered with cartilage. Between 2 and 5 years, a mature pseudo-joint forms, involving compact and cancellous bone with a cartilaginous surface and a cavity filled with viscous fluid.

Conclusions: Healing rate and process also depend on bone type, patient age, fracture complexity, and degree of bone fragment separation. The size of the gap, blood supply, and any infection are important. Interposition of soft tissues, muscle, and large dead bone fragments can hinder healing.

It is important to understand the effect of internal fixation on callus formation. Many techniques aim to hold bone ends together, resembling external fixation and resulting in external callus formation.

Keywords: Fracture healing, bone regeneration, callus formation, osteonecrosis, bone remodeling, soft tissue damage, bone fixation, pseudoarthrosis, osteoclast activity, vascular disruption, granulation tissue, orthopedic trauma, primary callus, secondary callus, intramedullary fixation.

REACTION OF HAND MUSCLES IN MEDIAN NERVE INJURY

Verkholtantsev D.S.

Scientific supervisor: Doctor of Medical Sciences, Professor Pivtorak V.I.

Department of Clinical Anatomy and Operative Surgery

Head of the Department: Doctor of Medical Sciences, Professor Pivtorak V.I.

National Pirogov Memorial Medical University

Vinnitsia, Ukraine

Introduction: median nerve injury can be caused by a wide range of factors, including acute trauma, chronic microtrauma, and compression. The site of injury can vary from the brachial plexus to the hand. In clinical practice, chronic compression of the median nerve in the carpal tunnel is most common. The prevalence of carpal tunnel

syndrome depends on risk factors and averages 2.7-5.8% among the general adult population, with a lifetime incidence of 10-15%.

The aim: to investigate the electroneuromyographic characteristics of the median nerve by testing the thenar muscles in carpal tunnel syndrome.

Materials and methods: a study was conducted involving 170 individuals suspected of having carpal tunnel syndrome (CTS) and 30 healthy volunteers. The diagnosis of CTS was established clinically based on the determination of pain and sensory disturbances and the assessment of functional status using the Boston Carpal Tunnel Questionnaire. All participants underwent a comprehensive electrophysiological examination using a Neurosoft Neuro-MEP4 electromyograph.

Results: in the control group, the average amplitude of the M-response of the abductor pollicis brevis muscle was characterized by a high and clear peak and analogous electroneuromyograms, and amounted to (11.2 ± 3.1) mV. In patients with clinical signs of CTS (85 examined patients) but without neurophysiological changes, no statistically significant differences in the amplitude of the motor response were found. In mild CTS, the indicator decreased slightly by 1.3 times ($p > 0.05$), while in moderate and severe carpal tunnel syndrome, it was significantly lower by 2.2 and 6.2 times ($p \leq 0.05$) respectively, compared to the control group. The distal latency of the M-response (DL-M-response) increased statistically significantly ($p < 0.05$) in the group of patients with mild (by 1.5 times), moderate (by 2.3 times), and severe (by 2.8 times) severity. The conduction velocity of the M-response of the m. abductor pollicis brevis during stimulation of the short abductor muscle of the thumb in 85 examined patients showed no statistically significant differences in the presence of clinical symptoms, while in the group of patients with mild, moderate, and severe severity, it decreased statistically significantly by 1.3, 1.6, and 2.1 times, respectively. Criteria for the classification of CTS severity were determined. Mild severity was characterized by a decrease in sensory nerve conduction velocity and/or an increase in distal latency of the sensory response. Moderate severity was manifested by impaired sensory conduction and prolongation of distal motor latency with preserved motor response amplitude. Severe severity is diagnosed by a decrease in motor response amplitude and/or the absence of a sensory response.

Conclusions: changes in motor potentials of the abductor pollicis brevis muscle are reliable criteria for determining moderate and severe degrees of median nerve injury in CTS.

Keywords: upper limb, injuries, median nerve, carpal tunnel syndrome, electroneuromyography.

UDC: 61(091):616-051:130.2

<https://doi.org/10.32345/SUPPLEMENT.2.2025.260-267>

Received: May 05, 2025

Accepted: June 17, 2025

Артефакти при проведенні гістологічних досліджень

Ольга Саламаха¹, Лілія Яременко²

¹ Медичний центр «Універсальна клініка «Оберіг», Київ, Україна

² Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, Київ, Україна

Corresponding Author:

Olga Salamakha

+380956821612

klaude29@gmail.com

Анотація: гістологічне дослідження біопсійного, післяопераційного матеріалу є дуже важливим етапом у правильному встановленні діагнозу та подальшому лікуванні пацієнта у нашу еру персоналізованої медицини. Морфологічна діагностика сприяє встановленню вірного діагнозу, визначенню та корекції подальшої тактики терапевтичного чи хірургічного лікування захворювання, виявлення прогнозу перебігу захворювання. Окрім того, сучасна галузь патологічної анатомії включає широкий спектр додаткових досліджень, таких як імуногістохімічні, молекулярно-генетичні, проведення яких вимагає від наданого біологічного матеріалу ретельного дотримання стандартних операційних процедур при роботі зі зразками. Виготовлені гістологічні препарати мають бути вкрай високої якості та надавати можливість з точністю оцінити всі важливі зміни, представлені у біологічному матеріалі, оскільки важливим є не лише мікроскопічна візуальна оцінка зразка та його морфологічні зміни, а й молекулярно-генетична структура тканини. Тому будь-які фактори, що можуть впливати на якість гістологічного препарату, мають бути контрольовані за допомогою розробки та дотримання стандартних операційних процедур по роботі з інвентарем лабораторії, хімічними розчинами, виконання роботи у вірній послідовності та з дотриманням чіткого таймінгу, детального вивчення інструкцій та навчання персоналу. В залежності від виду та вираженості гістологічні артефакти можуть зменшувати діагностичну цінність біологічного матеріалу та навіть призводити до часткової або повної втрати діагностичної цінності зразка, що може призвести до неточностей у встановленні діагнозу а, надто, і необхідності повторно піддавати ризику пацієнта при процедурі забору матеріалу. Актуальність цього літературного огляду зумовлена багатепопністю виготовлення гістологічних препаратів та високою відповідальністю даної роботи через значимість для подальшого лікувально-діагностичного процесу. Нерідко забір біологічного матеріалу для патоморфологічного дослідження у пацієнта несе певні ризики для здоров'я, оскільки процедура взяття може включати наркоз, знеболення, інвазивні операційні процедури. У нашій роботі проаналізовані дані багатьох авторів статей, навчальних матеріалів, протоколів про найбільш часті причини гістологічних артефактів та методи їх уникнення. Класифікація найбільш поширених артефактів включає: префіксаційні артефакти, артефакти фіксації, гістопроецину, заливки, мікротомії, забарвлення. Префіксаційні артефакти виникають найчастіше на преаналітичному етапі забору біологічного зразка через маніпуляції з ним працівників клінічних відділень. Артефакти фіксації є результатом невірно обраного розчину фіксації, його концентрації та таймінгу. Артефакти гістопроецину включають дуже широкий спектр проблем, які виникають через невірну послідовність, специфіку реактивів, таймінг, що необхідні на етапі гістологічної проводки біологічного зразка. Артефакти заливки виникають при невірній орієнтації зразка, при виборі неякісного середовища заливки та недбалих маніпуляціях під час даного процесу. Артефакти мікротомії є результатом використання неякісних лез для мікротомії, невірного виконання процесу мікротомії, забрудненому водного середовища вологого мікротомі, контамінації його мікроорганізмами. Артефакти

забарвлення виникають при недотриманні таймінгу, послідовності забарвлення зразка при мануальному чи автоматичному зафарбовуванні, а також використання неякісних, брудних барвників та хімічних розчинів. Артефакти покриття зазвичай є результатом потрапляння повітря під покривне скло та використання занадто рідкого та неякісного покривного середовища. Внутрішні алгоритми роботи гістологічної лабораторії мають включати оцінку якості виготовлених гістологічних препаратів, механізми контролю виникнення артефактів та їх профілактику.

Ключові слова: гістологія, патологія, артефакти, діагноз, лабораторії.

Вступ

Гістопатологія – це наука, яка повністю залежить від мікроскопічного дослідження та правильної інтерпретації змін, що виявляються в тканині під час патологічних процесів. [1]. Основні вимоги для встановлення остаточного діагнозу включають правильну процедуру проведення біопсії, фіксацію та методи проводки біологічного матеріалу, адекватну мікромію та забарвлення фрагменту досліджуваної тканини [2]. Гістологічне дослідження прижиттєвого та постмортального матеріалу вирішує важливі питання діагностики, лікування, прогнозування патологічних процесів, тому займає важливу роль у сучасній медицині [3].

Актуальність

Перш ніж лікар-гістолог або лікар-патологоанатом дослідить зміни у тканині та опише їх, біологічний матеріал проходить великий шлях, від лікаря клінічної медицини (напр. лікарів хірурга, дерматолога, акушера-гінеколога і т.д.) до лаборантів та гістотехнічних приладів у гістологічній лабораторії. Цей шлях довгий та складний, він включає фактор часу, іноді відстані. Біологічний матеріал минає працівників клінічного відділення (лікарів, середній та молодший медичний персонал) де був отриманий, іноді працівників служб доставки, безпосередньо пацієнтів, працівників гістологічної лабораторії або патологоанатомічного відділення, нерідко декількох лаборантів та лікарів-патологоанатомів на стадії розробки тканинного матеріалу [4]; також через особливості та складності виготовлення гістологічного препарату з тканини [5], матеріал багато разів контактує з різними хімічними реагентами та проходить обробку за допомогою гістотехнічних приладів [6]. На всіх цих етапах підготовки тканинного матеріалу до перегляду спеціалістом існує багато ризик-факторів, які можуть зробити тканину частково придатною до дослідження або навіть повністю непридатною [7]. І не зважаючи на численні протоколи виготовлення гістологічних препаратів та рекомендації з приводу взяття / фіксації / обробки біологічного матеріалу [8,9], по факту періодично у кожній гістологічній лабораторії виникають епізоди артефактів у гістологічних препаратах. Після чого починається шлях ідентифікації місця та процесу, в якому настали зміни, а також численні спроби виправити

нанесені зміни та вберегти біологічний матеріал від подальших незворотних змін [10]. Від достатньої якості гістологічного препарату залежатиме швидкість надання відповіді, можливість проведення подальших імуногістохімічних, молекулярно-генетичних досліджень для встановлення правильного уточненого діагнозу [11, 12, 13]. Головною метою будь-якого лікаря, а зокрема лікаря-гістолога є правильний діагноз у пацієнта, що дає можливість розпочати план лікування, контроль якості встановленого діагнозу, а за потреби оцінка необхідності повторного взяття біологічного матеріалу, якщо це можливо [14]. Існує безліч причин, які можуть спричинити артефакти у тканині/біологічному матеріалі на різних етапах виготовлення гістологічного препарату. Постійна потреба визначати причини артефактів, а також намагатися їх зменшити, є однією з найбільших проблем гістологічної/патологоанатомічної лабораторії [10].

Мета

Метою даного огляду літератури є вичерпне дослідження варіантів змін біологічного матеріалу на всіх етапах виготовлення гістологічного препарату. Класифікація гістологічних артефактів.

Матеріали і методи

При підготовці цього огляду літератури було проаналізовано наукові джерела, в яких автори досліджували проблематику виникнення гістологічних артефактів, питання їх інтерпретації та профілактику. З метою пошуку літератури було використано наступні наукові бази даних, такі як PubMed, Scopus, Google Scholar.

Огляд і обговорення

Існують наступні типи гістологічних артефактів: 1. Префіксаційні артефакти. 2. Артефакти фіксації. 3. Артефакти етапу гістопротесингу. 4. Артефакти заливки. 5. Артефакти мікромією. 6. Артефакти забарвлення. 7. Артефакти етапу покривання [15].

Префіксаційні артефакти

Префіксаційні артефакти – це артефакти, пов'язані з маніпуляціями від забору до фіксації біологічного матеріалу. Зазвичай це відбувається через пошкодження під час некоректного забору тканини в результаті удару ножом або роздавлення. Також такі артефакти можуть включати забруднення тканин під час операції або під час безпосереднього видалення

біологічного матеріалу. Найкращим способом профілактики таких артефактів префіксаційного забруднення є захист тканини від будь-яких забруднень і точність роботи під час хірургічного втручання. Основним та важливим є гострота, чистота та стерилізація хірургічних інструментів при заборі біологічного матеріалу, дезінфекція операційного столу, покриття його чистим ізоляційним матеріалом – все це може зберегти структуру тканини [10].

Найперше та найчастіше, з чим стикаються гістологи при перегляді препаратів є артефакти від скальпель-замішуючого обладнання типу електроножа, лазера, радіохвилі, які залишають по собі сліди на резекційних краях видаленої тканини. Золотим стандартом, з гістологічної точки зору, видалення тканин з організму вважається, звісно, хірургічний скальпель. Але з клінічної точки зору цей інструмент має недоліки, які мало б подолати нове електрообладнання. Серед клінічних переваг, які принесли за собою нові скальпель-імітуючі методи видалення тканин є електроніж, радіохвиля. Ці методи взяття біологічного матеріалу призводять до зменшення або відсутності інтраопераційної кровотечі, прискорення загоєння рани, зменшення післяопераційного болю та запалення, відсутність ризику пошкодження сусідніх тканин, збереження гемостазу, зменшення післяопераційного бактеріального забруднення, а отже, зниження ризику інфікування, пропріоцептивний зворотній зв'язок і добре сприйняття пацієнтом, особливо в тих процедурах, які вимагають лише місцевої анестезії [16]. Але водночас нове обладнання разом із собою принесло гістологічні артефакти у вигляді коагульованих країв видалених фрагментів тканини за рахунок термічного ефекту. Найчастіші зміни в тканинах проявляються у вигляді коагуляції колагену та карбонізації тканини [17, 18]. При великому відступі резекційного краю від зони досліджуваного інтересу якість гістологічного дослідження та діагнозу не постраждає. Але за умови дуже маленьких розмірів видаленого зразка, наявності зони досліджуваного інтересу по краю резекції, видалення дуже тонкого зразка вищезгадані методи видалення тканин можуть принести більше шкоди, ніж користі, що проявляється у виражених коагуляційних артефактах тканин та у ускладненні гістологічного дослідження тканини.

Хірургічні шовні матеріали є однією з випадкових причин змін або деформацій тканини. Зазвичай залишки шовного матеріалу виглядають як пучки волокон, розрізаних у будь-якому напрямку. По можливості для полегшення виготовлення зрізів та уникнення при мікроскопії слід видалити видимі шви [19].

Поверхня просвіту шлунково-кишкового тракту зазвичай пов'язана з артефактами целюлози, яка може бути недостатньо вимита з просвіту органа. Іноді це-

люлоза може існувати в неочікуваному місці, наприклад, всередині пухлини кишківника. Її впізнають за характерним зовнішнім виглядом рослинних клітин. Целюлоза також може бути знайдена на тканині, яка контактувала з марлею. Для уникнення цього артефакту бажано проводити миття всіх інструментів і поверхні дошки для препарування окремими паперовими серветками [1].

Деякі тканини, які знаходяться в лімфатичних вузлах, легко пошкоджуються у нативному вигляді при роздавлюванні щипцями або іншими хірургічними інструментами. Цей артефакт здавлення зазвичай присутній на периферії зразка. Тому щипці потрібно використовувати дуже обережно й точно, уникаючи тиску на м'які тканини, щоб уникнути їх роздавнення [20].

Дегенеративні автолітичні зміни виникають миттєво в тканинах, коли ті позбавлені ефективного кровопостачання. Автоліз клітин виникає шляхом вивільнення гідролітичних ферментів з лізосом. Ця зміна будови клітин, як правило, проявляється різним ступенем ядерного пікнозу, каріореक्सису ядерної фрагментації та каріолізу, що супроводжується різним ступенем цитоплазматичної вакуолізації та розпадом структур в клітині. Клітини залозистого епітелію починають автолізуватися (автолізуватися) дуже швидко, тоді як волокна сполучної тканини набагато стійкіші до ішемії. Запобігти швидким дегенеративним змінам у тканині можна шляхом її охолодження або фіксації.

Чорнило, нітрат срібла, альціановий синій – це барвники, які іноді зрідка використовуються для позначення країв зрізів, полів свіжих або фіксованих біологічних зразків. Ці барвники можуть заважати забарвленню, оскільки можуть різною мірою проникати в тканину, тому рекомендується не використовувати такі кольорові мітки і замінити їх іншими, спеціальними барвниками, які менше розтікаються по зразку, заважаючи макро та мікроскопічній оцінці тканини [10].

Артефакти фіксації

Фіксація являє собою процес зупинки метаболічних процесів у видаленому біологічному матеріалі та попередження його некрозу з метою якісної оцінки збереженої гістологічної архітектури та цитоморфології тканини. Це є неможливим для незафіксованого матеріалу, який на протязі певного часу втрачає важливі морфологічні і молекулярні характеристики. Деякі артефакти можуть спостерігатися в зрізах тканини в результаті неправильної процедури фіксації, це такі як: використання неправильного фіксуючого матеріалу для конкретної тканини, утворення кислого пігменту формаліну гематину, аутолітичні зміни через прилипання зразка до внутрішньої поверхні контейнера з фіксатором, недостатня кількість фіксуючого матеріалу та недостатня тривалість фіксації. Процес

фіксації може починатись як безпосередньо у приміщенні клінічного блоку – медсестрами та хірургами одразу після видалення або працівниками гістологічної лабораторії або патологоанатомічного відділення. Період від припинення кровообігу у видалених тканинах до поміщення у фіксуєчий розчин називається часом *холодової ішемії* [21]. Окрім того, не можна забувати про можливість фіксуєчого розчину просочувати певну товщину тканини за певний час. При видаленні великих розмірів тканини (органи, органокомплекси), важливим є забезпечення доступу фіксуєчого середовища до всієї товщини тканини у оптимальні терміни для того, щоб попередити некроз. Наприклад, при видаленні порожнистих органів варто розуміти ризики некротизації слизової оболонки при довготривалому зберіганні органу без його розрізання для надання доступу фіксуєчому середовищу або без взяття у розробку. При ігноруванні даних ризиків можливим є втрата якісної діагностичності слизової оболонки, яка піддалась некрозу (наприклад, ендометрій після гістеректомії чи слизова оболонка кишки після резекції кишки) або частково некротизована тканина пухлини, яка знаходилась у порожнині органу. Подібні застереження слід брати до уваги і при отриманні великих фрагментів тканин паренхіматозних органів, паренхіма яких не одразу зафіксується на всю товщину фрагменту. Не лише затримка фіксації (холодова ішемія) може повпливати на якість зразка, також слід враховувати тип фіксації і час, проведений тканиною у фіксаторі.

Часто зразки тканини не фіксуються протягом достатнього часу. Фіксація вимагає щонайменше 48 годин, а змінювати фіксатор рекомендується через кожні 24 години. Формалін проникає в тканину зі швидкістю 0,5-1,0 мм/год. Оптимальна товщина тканини має становити 4 мм. Максимальна товщина зразка не повинна перевищувати 6 мм, і для кожного об'єму тканини слід використовувати 20 об'ємів фіксатора.

Найвідомішим артефактом, пов'язаним з процесом фіксації, є формаліновий пігмент у формі невеликих коричнево-сірих грудочок, дифузно розсіяних у препараті [22]. Причиною виникнення вищезазначених змін вважають окислювання формальдегіду, що зазвичай превентує додавання буферу у розчин формаліну. Також іноді критично важливим для подальшої діагностики є вибір та використання певного типу фіксатора та обізнаність персоналу гістологічних лабораторій, патологоанатомічних та клінічних відділень в роботі з фіксуєчими засобами. З появою специфічних методів дослідження та можливості дослідити складнодоступні органи, виникли специфічні вимоги у гістологічних лабораторіях до фіксації певних типів тканин іншими, ніж зазвичай, фіксаторами

та врахування цих особливостей з будовою певних органів. Так, наприклад, при необхідності проведення імунофлуоресцентного дослідження для визначення антитіл у шкірі, важливим є використання як транспортного середовища розчин Мішеля 6, або, як приклад, трепанобіоптати кісткового мозку можуть фіксуватись лише AZF- фіксатором. Тому для уникнення артіфіційних змін матеріалу, хибно-негативних, хибно-позитивних відповідей, слід бути підготовленим, наперед, до проведення дослідження та дослідити стандартні операційні процедури, які введені у гістологічній лабораторії для досягнення оптимальних результатів дослідження.

Артефакти гістопроесингу

Гістопроесинг тканин призначений для видалення всієї екстрагованої води з тканини, заміни її опорним середовищем, яке забезпечує достатню жорсткість, щоб можна було розрізати тканину без пошкодження чи спотворення. Артефакти гістопроесингу утворюються на кожному кроці, якщо не дотримуватись належного догляду на кожному етапі процесу. Приклади артефактів гістопроесингу тканин включають наступні:

1. Артефакти дегідратації.
2. Артефакти очищення.
3. Артефакти ущільнення.
4. Артефакти дегідратації

Оскільки парафін є нерозчинною у воді сполукою, для заливки матеріалу в парафін потрібна попередня дегідратація, тобто вода замінюється спиртом, а потім очищувальною рідиною (зазвичай ксилолом), яка змішується з парафіном. Якщо трохи води залишиться в тканині, парафін не проникне через весь зразок, і заливка буде порушеною. Якщо відбулась неповна дегідратація, може виникнути утворення фіксуєчих кристалічних преципітатів, зразки необхідно буде повторно повернути на етап зневоднення та очищення. Коли тканина не повністю зневоднена, парафін не проникне належним чином, залишок води в зразку призводить до низькоякісних зрізів. Блок буде важко різати, що призведе до розриву/тріщин у зрізі, нерівномірного забарвлення та непрозорості тканин. Занадто тривале зневоднення у високій концентрації спирту призводить до високого ступеня ущільнення тканини, тканина може стати твердою та крихкою. Занадто тривале перебування в меншому розведенні спирту мацерає тканину, в результаті цього при мікроскопії спостерігається вакуолізація тканини. Важливо, щоб зразки не висохли на повітрі під час дегідратації, особливо під час етапу очищення перед зануренням в парафін. В іншому випадку можуть утворюватись повітряні бульбашки, які виглядають як порожні простори, оточені ділянками стиснутих тканин. Дефектна парафінова інфільтрація може бути

спричинена поганою фіксацією, дегідратацією або очищенням. Сліди води або очищувальної рідини можуть утворювати складки під час виготовлення зрізів, які не розгладжуються ані в теплій воді, ані коли зрізи розміщені на гістологічному предметному скельці.

Артефакти заливки

Неправильна заливка парафіном тканини також може призвести до втрати досліджуваної структури, наприклад, часткової або повної втрати досліджуваного епітелію при неправильній орієнтації зразка.

Захоплення та накопичення бульбашок повітря навколо тканини є поширеним артефактом під час процесу заливки парафін. Це призводить до того, що тканина стає крихкою і випадає або береться хвилями під час процедури мікротомії, що призводить до артефакту «жалюзі», який виглядає як «зони стиснутої» тканини, розділені відкритими просторами. Наявність кількох тканин різної будови і консистенції в одному і тому самому блоці може спричинити артефакти [15]. Невеликі кількості гідрофільних рідин, які могли бути не повністю видалені на етапі гістопроесингу, можуть знаходитись у блоці тканини та призводити до зморщування зразка. Якщо твердість середовища гістологічного блока більша, ніж інфільтрована тканина, на зрізах тканини з'являються зморшки або тріщини. Використання м'якого парафіну, швидке охолодження парафіну, забруднення очисним засобом, денатурація парафіну та недостатнє зневоднення призводять до артефактів розриву [2].

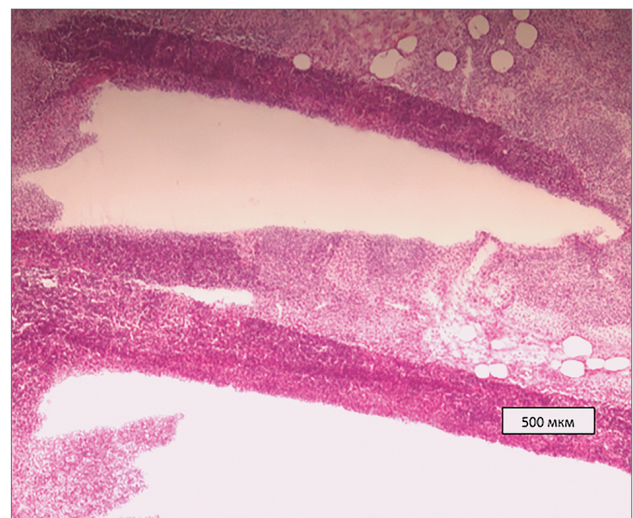
Артефакти мікротомії

Артефакти мікротомії можуть включати товсті та тонкі зрізи, артефакт тремтіння ножа – жалюзі/тріщини на зрізі (chatter) (Мал. 1), подряпини, зрізи, що кришаться, складки на зрізах і зміщення компонентів тканини. Ці артефакти можуть бути результатом таких факторів, як нещільно прикріплений ніж мікротома або тканинний блок, неправильний кут ріжучого ножа, тверда тканина або віск, наявність кальцифікації, дефекти на лезі ножа, тупий ніж або м'який віск, забруднення воску, погана адгезія секцій до предметного скла. Незначна вібрація на лезі ножа, а також надмірна твердість і крихкість блоку є основними причинами утворення товстих і тонких зон, паралельних лезу ножа, які називаються артефакт «тремтіння» ножа - жалюзі/тріщини на зрізі (chatter). Протягом одного року Igho O.E. та Aimakhume A. провели дослідження, у якому вони спостерігали загалом 406 артефактів на 388 зрізах тканин. Їхні висновки показали, що артефакти були присутні в 94,58% зрізах. Примітно, що, складчасті (артефакти жалюзі) артефакти виявилися найпоширенішим типом [23]. Артефакти згортання тканини часто виникають під час виготовлення зрізів. Однак ці артефакти можна зменшити, перемістивши зрізи у баню з прісною во-

дою та додавши невелику кількість миючого засобу для сприяння оптимального розподілу зрізів [24]. На етапі нанесення зрізу на предметне скло артефакти можуть виникати з різних джерел. Це може включати забруднення мікроорганізмами (наприклад, грибками), часточками, що переносяться повітрям, волоссям, целюлозними волокнами, що може призводити до появи плаваючих частинок або бульбашок повітря разом із тканинним зрізом на предметному скельці [25]. Також поширеним фактором забруднення препаратів є відлущення клітин плоского епітелію, викликане контактом пальців з препаратом або чханням/кашлем співробітників гістологічної лабораторії [21]. Необхідно дотримуватися обережності під час нанесення зрізу на скло, щоб запобігти згортанню мікроскопічних ділянок тканинного зрізу. Затримання повітря під зрізом може призвести до формування артефактів бульбашок, що призведе до потрісканих ділянок тканини після висихання та неправильного/неповного прилягання зрізу до предметного скла, що призведе до зміни забарвлення [26]. Деякі артефакти можуть виникнути при нерівномірному розтягуванні зрізу, що може призвести до виникнення «зморшок» на зрізі. Цього артефакту можна уникнути, користуючись водною банею. Окрім того ванну для флотації зрізів між зразками слід постійно очищати, щоб видалити будь-які фрагменти зрізів із попередніх зразків, які можуть залишитися та контамінувати наступний зразок [10].

Забарвлення

Неповне видалення воску зі зрізів може призвести до появи залишків воску, погіршуючи забарвлення та утворюючи плямисті ділянки забарвлення [24]. Погіршення властивостей барвників можуть з'явитися,



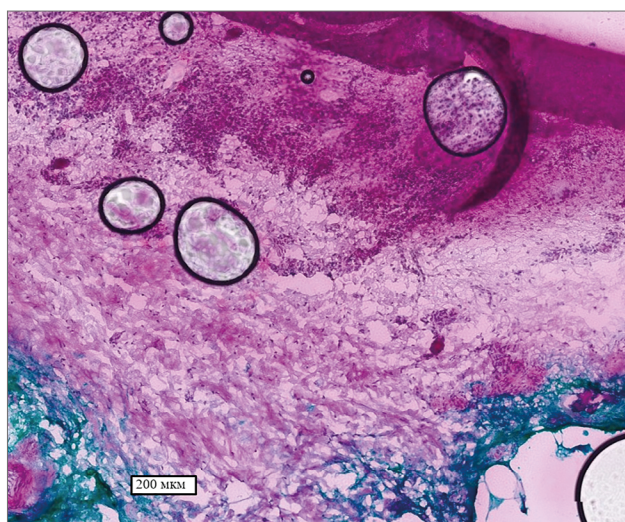
Малюнок 1. Збільшення x50.

Артефакти мікротомії – жалюзі/тріщини на зрізі (chatter). Забарвлення гематоксилін та еозин

якщо розчини барвників старі або нефільтровані. Неповне висихання, між моментом останнього ксилолу і покривним розчином, може призвести до дрібних бульбашок у ділянці ядра, що призводить до утворення темних ядер без видимих деталей (cornflake artifact) порушення [25]. Присутність води у зрізах маскує мікроскопічні деталі зразка, що ускладнює оцінку. Ці артефакти можна запобігти, використовуючи ідеальну температуру та час забарвлення, що залежить від типу барвника, фільтрації розчину для забарвлення, що допомагає видалити осад та забруднення.

Покривання гістологічного препарату покривним скельцем

Бульбашки повітря під покривним склом можуть утворюватися, якщо покривне середовище надто рідке (Мал 2.). Якщо покривні розчини на основі смоли



Малюнок 2. Артефакт покриття. Бульбашки повітря під покривним склом у рідкому монтуючому середовищі. Забарвлення гематоксилін та еозин. Збільшення x50.

підготовлені неправильно, з часом може статися розкладання та кристалізація покривного розчину. Тривале перебування гістологічних препаратів на світлі може призвести до небажаного висвітлення барвнику та появи нерівномірних знебарвлених плям, що підкреслює важливість зберігання забарвлених гістологічних препаратів у темних шафах. Використання тримачів для гістологічних препаратів може допомогти запобігти появі відбитків пальців на препаратах.

Висновки

Отже, дотримання чистоти в приміщенні гістологічної лабораторії, організованості робочого місця та використання чітких інструкцій співробітниками виготовлення гістологічного препарату (фіксації, проводки, заливки біологічного матеріалу, використання чистих предметних та покривних скельць) може звести до мінімуму забруднення сміттям, волокнами або грибками зрізів тканин. Що призведе до якісної діагностики гістологічного препарату та постановки правильного діагнозу.

Фінансування

Дана стаття не отримувала фінансування з зовнішніх джерел.

Конфлікт інтересів

Під час проведення дослідження не виникало конфлікту інтересів

Згода на публікацію

Автори дослідження дають згоду на публікацію.

ORCID ID

та внесок авторів

(A, B, C, D) Olga Salamakha

[0000-0001-7076-467X](https://orcid.org/0000-0001-7076-467X) (A, D, E, F) Lilia Yaremenko

A–Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article

ЛІТЕРАТУРА

1. Choudhary C, Saxena S, Abhishek A, Gulati B, Khare G, Prasad A. Artefact & Classification. Saudi J Med Pharm Sci. 2016;2:141-145. doi.org/10.21276/sjmps.2016.2.6.4
2. Chatterjee S. Artefacts in histopathology. JOMFP, 2014;18(Suppl 1), S111–S116. doi.org/10.4103/0973-029X.141346
3. Lijdsman S. The Role of Diagnostic Pathology in Modern Medicine. J Mol Pathophysiol. 2023;12(5):1. <https://www.jmolpat.com/jmolpat-articles/the-role-of-diagnostic-pathology-in-modern-medicine.pdf>
4. World Health Organization. Guide for establishing a pathology laboratory in the context of cancer control. WHO [Internet]. 2019. [cited 2025 Apr 30]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/guide-for-establishing-a-pathology-laboratory-in-the-context-of-cancer-control>
5. Munari E, Scarpa A, Cima L, Pozzi M, Pagni F, Vasuri F et al. Cutting-edge technology and automation in the pathology laboratory. Virchows Arch. 2024 Apr;484(4):555-566. doi: 10.1007/s00428-023-03637-z.
6. Bindhu P, Krishnapillai R, Thomas P, Jayanthi P. Facts in artifacts. J Oral Maxillofac Pathol. 2013 Sep;17(3):397-401. doi: 10.4103/0973-029X.125206.
7. Rastogi V, Puri N, Arora S, Kaur G, Yadav L, Sharma R. Artefacts: a diagnostic dilemma - a review. J Clin Diagn Res. 2013 Oct;7(10):2408-13. doi: 10.7860/JCDR/2013/6170.3541.

8. Lott R, Tunnicliffe J, Sheppard E, Santiago J, Hladik C, Nasim M et al. Practical Guide to Specimen Handling in Surgical Pathology. CAP (Internet). 2015. [cited 2025 Apr 30]. Available from: <https://documentsuat.cap.org/documents/practical-guide-specimen-handling.pdf>
9. Guide on how-to Pathology laboratory good practices manual guidelines. ASCP. (Internet) 2023. [cited 2025 Apr 30]. Available from: https://citycancerchallenge.org/uploads/2023/02/AAFF_Guide-Pathology-Lab-Good-Practices-July2022_v1-1.pdf
10. Al-Kinani, M. Common Artifacts and Remedies in Histological Preparations. ABB, 2024;15(3):174-183. doi: 10.4236/abb.2024.153012
11. Cree IA, Deans Z, Ligtenberg MJ, Normanno N, Edsjö A, Rouleau E, Solé F, Thunnissen E, Timens W, Schuurin E, Dequeker E, Murray S, Dietel M, Groenen P, Van Krieken JH; European Society of Pathology Task Force on Quality Assurance in Molecular Pathology; Royal College of Pathologists. Guidance for laboratories performing molecular pathology for cancer patients. J Clin Pathol. 2014 Nov;67(11):923-31. doi: 10.1136/jclinpath-2014-202404.
12. Miller R, Thorne-Nuzzo T, Loftin I, McElhinny A, Towne P, Clements J. Impact of Pre-Analytical Conditions on the Antigenicity of Lung Markers: ALK and MET. Appl Immunohistochem Mol Morphol. 2020 May/Jun;28(5):331-338. doi: 10.1097/PAI.0000000000000730.
13. Howat WJ, Wilson BA. Tissue fixation and the effect of molecular fixatives on downstream staining procedures. Methods. 2014 Nov;70(1):12-9. doi: 10.1016/j.jymeth.2014.01.022.
14. William K. Funkhouser, The Clinical Description of Human Disease. In William BC, Gregory JT, eds. Molecular Pathology (Second Edition): Chapter 11 - Pathology, Academic Press, 2018, Pages 217-229, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802761-5.00011-0>
15. Victor O, Ekundina, Eze, Gi. Common artifacts and remedies in histopathology. AJCPATH. 2015;4:6-12. doi:10.5897/15.002.
16. Orozco J, Rico D, Barrios L, Hoyos V, Blanco P. Histological artifacts associated with laser and electroscalpel gingivectomy: Case series. Biomedica. 2023 Sep 30;43(3):315-322. doi: 10.7705/biomedica.6930. PMID: 37871565; PMCID: PMC10617660.
17. Nadhreen AA, Alamoudi NM, Elkhodary HM. Low-level laser therapy in dentistry: Extra-oral applications. Niger J Clin Pract. 2019 Oct;22(10):1313-1318. doi: 10.4103/njcp.njcp_53_19 18. Bhat P, Thakur SL, Kulkarni SS. Evaluation of soft tissue marginal stability achieved after excision with a conventional technique in comparison with laser excision: A pilot study. Indian J Dent Res. 2015 Mar-Apr;26(2):186-8. doi: 10.4103/0970-9290.159159.
19. Jimson S, Malathi L, Kailash G, Kumar G, Balachander N. Artifact in Histological Section. BPJ, 2016;9:843-845. doi.org/10.13005/bpj/1014
20. Worsham MJ, Wolman SR, Zarbo RJ. Molecular approaches to identification of tissue contamination in surgical pathology sections. J Mol Diagn. 2001 Feb;3(1):11-5. doi: 10.1016/S1525-1578(10)60643-5
21. Khoury T. Delay to Formalin Fixation (Cold Ischemia Time) Effect on Breast Cancer Molecules. Am J Clin Pathol. 2018 Mar 7;149(4):275-292. doi: 10.1093/ajcp/axx164
22. Taqi SA, Sami SA, Sami LB, Zaki SA. A review of artifacts in histopathology. J Oral Maxillofac Pathol. 2018 May-Aug;22(2):279. doi: 10.4103/jomfp.JOMFP_125_15
23. Igbo OE, Aimakhume A. Artifacts in histology: A 1-year retrospective study. Ann Bioanthropol. 2017; 5: 34-9. doi:10.4103/2315-7992.210253.
24. Khan S, Tijare M, Jain M, Desai A. Artifacts in histopathology: A potential cause of misinterpretation. J Dent Res. 2014; 2: 23-30. <https://www.rroij.com/open-access/artifacts-in-histopathology-a-potential-cause-of-misinterpretation-.php?aid=34581>
25. Limaïem F. Artifacts in routine histopathology: Unveiling potential causes of misdiagnosis. J Clin Med Images Case Rep. 2024; 4(3): 1675. <https://jcmimagescasereports.org/article/JCM-V4-1675.pdf>
26. Kumar K, Shetty DC, Dua M. Biopsy and tissue processing artifacts in oral mucosal tissues, Int J Head Neck Surg. 2012; 3(2): 92-98. doi:10.5005/jp-journals-10001-1102.

Artifacts during histological examinations

Olga Salamakha¹, Lilia Yaremenko²

¹ Medical Center "Universal Clinic "Oberig", Kyiv, Ukraine

² National Medical University named after O. O. Bogomolets, Kyiv, Ukraine

Corresponding Author:

Olga Salamakha

+380956821612

klaude29@gmail.com

Abstract: histological examination of biopsy and postoperative material is a very important stage in the correct diagnosis and further treatment of the patient in our era of personalized medicine. Morphological diagnostics helps to establish the correct diagnosis, determine and correct further tactics of therapeutic or surgical treatment of the disease, and identify the prognosis of the course of the disease. In addition, the modern branch of pathological anatomy includes a wide range of additional studies, such as immunohistochemical, molecular genetic, the conduct of which requires the provided biological material to carefully follow standard operating procedures when working with samples. The produced histological preparations must be of extremely high quality and provide an opportunity to accurately assess all important changes presented in the biological material, since not only the microscopic visual assessment of the sample and its morphological changes are important, but also the molecular genetic structure of the tissue. Therefore, any factors that may affect the quality of the histological preparation should be controlled by developing and adhering to standard operating procedures for working with laboratory equipment, chemical solutions, performing work in the correct sequence and with strict timing, detailed study of instructions and training of personnel. Depending on the type and severity, histological artifacts can reduce the diagnostic value of biological material and even lead to partial or complete loss of the diagnostic value of the sample, which can lead to inaccuracies in establishing the diagnosis and, above all, the need to repeatedly expose the patient to risk during the material collection procedure. The relevance of this literature review is due to the multi-stage production of histological slides and the high responsibility of this work due to its significance for the subsequent therapeutical ("therapeutic") and diagnostic process. Often, the collection of biological material for pathomorphological examination from a patient carries certain health risks, since the collection procedure may include narcosis, analgesia and invasive surgical procedures. Our work analyzed the data of many authors of articles, training materials, protocols on the most frequent causes of histological artifacts and methods for their avoidance. The classification of the most common artifacts includes: prefixation artifacts, artifacts of fixation, histoprocessing, embedding, microtomy, staining. Prefixation artifacts occur most often at the preanalytical stage of biological sample collection due to manipulations with it by clinical department employees. Fixation artifacts are the result of an incorrectly selected fixation solution, its concentration and timing. Histoprocessing artifacts include a very wide range of problems that arise due to the incorrect sequence, specificity of reagents, timing, which are necessary at the stage of histological recording of a biological sample. Embedding artifacts occur with incorrect orientation of the sample, when choosing a poor-quality embedding medium and careless manipulations during this process. Microtomy artifacts are the result of using poor-quality microtomy blades, improper microtomy procedure, contaminated aqueous medium of wet microtome, contamination of microtome with microorganisms. Staining artifacts occur when timing and sequence of staining of the specimen are not followed during manual or automatic staining, as well as the use of poor-quality, dirty dyes and chemical solutions. Coating artifacts are usually the result of air entering under the coverslip and the use of too thin and poor-quality mounting medium. Internal algorithms of the histology laboratory should include assessment of the quality of the prepared histological preparations, mechanisms for controlling the occurrence of artifacts and their prevention.

Keywords: histology, pathology, artifacts, diagnosis, laboratories.



Copyright: © 2025 by the authors;
licensee USMYJ, Kyiv, Ukraine.

This article is an open access article distributed under the terms and

conditions of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

UDC: 611.81:575.8:159.942

<https://doi.org/10.32345/SUPPLEMENT.2.2025.268-273>

Received: May 01, 2025

Accepted: June 12, 2025

Особливості та значення еволюційних змін мозочка, як частини центральної нервової системи, у ході еволюції головного мозку людини: частина 1

Наталія Невмержицька, Марія Харченко, Марта Проконів

Кафедра гістології та ембріології Національний медичний університет імені О.О.Богомольця,
Київ, Україна

Corresponding Author:

Nataliia Nevmerzhytska

natalianmu@ukr.net

Анотація: еволюція мозку, а зокрема мозочка як ключового елементу центральної нервової системи (ЦНС), є важливим напрямом сучасних наукових досліджень у нейробіології, антропології, психології та медицині. Особлива увага приділяється ролі мозочка у формуванні когнітивних, емоційних і соціальних функцій людини, а також його унікальним морфо-функціональним характеристикам, які зазнали значних змін в процесі еволюції *Homo sapiens*. Саме еволюційні зміни мозочка забезпечили появу нових адаптивних можливостей, серед яких – оптимізація соціальної поведінки, когнітивного контролю, моторної координації та сенсорної інтеграції. Морфологічні дослідження мозочка виявили, що його структура і функції значно ускладнились, що дозволяє пояснити появу високорозвинених форм пізнання та поведінки. Зокрема, дослідження НАР-областей (областей прискореного розвитку людини) свідчать про значний генетичний вплив на еволюцію мозочка, вказуючи на наявність регуляторних елементів, специфічних для виду *Homo sapiens*. Сучасна морфо-функціональна характеристика мозочка демонструє його складну будову, що включає численні частки та шари, кожен з яких виконує специфічні функції. Завдяки такій організації, мозочок інтегрує сенсомоторні сигнали, координує рухи, а також бере участь у немоторних функціях: мовленні, пам'яті, соціальному мисленні, емоціях. Особлива увага приділяється функціональній асиметрії мозочка та його взаємодії з іншими структурами головного мозку, що має вирішальне значення у вивченні нейропсихологічних процесів. Ураження мозочка проявляються у вигляді широкого спектру симптомів, що варіюють від дискоординації рухів до емоційної лабільності та соціальних дисфункцій. Отже, вивчення еволюційних змін мозочка має не лише академічне, але й практичне значення для діагностики та терапії нейропсихіатричних і нейродегенеративних розладів. Значну частину дослідження присвячено порівняльному аналізу мозку *Homo erectus*, як важливої еволюційної ланки, і мозку сучасної людини. Зміни, що відбулися протягом глобуляризації мозку, сприяли появі тім'яних та мозочкових випинань, які асоціюються з появою складних пізнавальних здібностей, таких як абстрактне мислення, мова, здатність до планування та адаптації до змінних умов середовища. Саме ці характеристики відрізняють *Homo sapiens* від неандертальців і попередніх гомінінів. Глобулярна форма мозку, яка сформувалась протягом останніх 100 000 – 35 000 років, стала визначальною у розвитку сучасного людського інтелекту. Окрім цього, збільшення об'єму мозочка та його численні зв'язки з іншими ділянками мозку забезпечили ускладнення функціонального профілю мозочка – від участі у тонкій моторній координації до формування соціальних зв'язків і комунікації. Ці аспекти відіграли ключову роль у становленні людини як соціальної істоти, здатної до самоусвідомлення, абстракції, творчості та культурного розвитку. Таким чином, мозочок виступає не лише як двигун моторної активності, але і як критичний центр інтеграції інформації, що забезпечує когнітивну складність, соціальну взаємодію та емоційне самовираження *Homo sapiens*, і є ключовим у розумінні еволюційних витоків людського розуму.

Ключові слова. Головний мозок, еволюція, емоції, когнітивні функції, комунікація, мозочок, нейроморфологія, нейропсихологія.

Вступ

Еволюція мозку, зокрема розвиток мозочка як частини центральної нервової системи (ЦНС), є однією з основних тем при дослідженнях когнітивних функцій, емоційних реакцій та соціальної поведінки людини [1-2]. Еволюційні зміни головного мозку загалом, та мозочка зокрема, дозволяють не лише пояснити відмінності між людьми та іншими приматами, але й зрозуміти, як еволюція сприяла виникненню специфічних для людини когнітивних навичок, необхідних для складної соціальної взаємодії та розвитку культури [3]. Актуальність вивчення еволюційних змін мозочка обумовлена тим, що саме цей відділ центральної нервової системи сприяє формуванню таких унікальних здібностей *Homo sapiens* для адаптації до нових умов як оптимізація когнітивно-соціального контролю, передбачення, фокусування уваги, автоматичність плавності, відповідності та швидкості руху та пізнання, витончене рухове та соціальне пізнання тощо [4-5]. Вивчення особливостей еволюційного розвитку мозку є критично важливими не лише для нейробіології та антропології, але й для психології та медицини, оскільки сприяє розвитку нових підходів до лікування захворювань нервової системи, в тому числі і нейродегенеративних, розповсюдженість яких наразі неупинно зростає [6].

Мета дослідження

Охарактеризувати особливості та значення еволюційних змін мозочка.

Матеріали та методи

Проаналізовано сучасні та фундаментальні наукові роботи з електронних ресурсів PubMed та Google Academy щодо еволюційних змін мозку та мозочка.

Результати та обговорення

Розуміння механізмів функціональної асиметрії мозочка та його взаємодії з іншими структурами мозку є критично важливим для сучасних досліджень також у таких галузях як нейропсихологія та еволюційна біологія [7]. Генетична основа еволюційних змін, що впливають на мозок людини, залишається значною мірою невідомою [3, 8-10], однак нещодавні порівняльні геномні дослідження виявили більше 3100 послідовностей ДНК з потенційно специфічними для людини функціями, які, як передбачається, відіграють певну роль у цьому процесі [9, 11]. Ці частини ДНК, у сукупності звані областями прискореного розвитку людини (HAR- human accelerated regions), є найбільш швидко еволюціонуючими регіонами людського геному, та є висококонсервативними серед ссавців, які не є людьми, однак показують швидкі зміни послідовностей вибірково в людській лінії. HAR в основному некодуючі і функціонують як специфічні для людини регуляторні елементи, які координують точні просторово-часові патерни експресії генів при еволюції мозку людини [9].

Морфо-функціональна характеристика мозочка.

Мозочок людини розташований під великим мозком, в задній черепній ямці [12], є важливою двосторонньою анатомічною структурою, що пов'язана з великим мозком і стовбуром мозку [13]. Складки сірої речовини, які називають листками мозочка, утворюють ліву, праву та центральну (вермальну) частки. Ці частки поділяють на часточки: I-II, III, IV, VI, Crus I, Crus II, VIIb, VIIIA, VIIIB, IX та X, кожна з яких виконує певні функції [13-14]. Мозочок займає близько 1/8 – 1/10 обсягу всієї ЦНС [12] та складається з кори, яка інтегрує та обробляє сенсомоторну інформацію, і ядер, які направляють цю інформацію з мозочка в інші відділи ЦНС [15]. Кора мозочка організована в три шари: гранулярний шар, шар клітин Пуркінє та молекулярний шар. Клітини Пуркінє є єдиними вихідними нейронами кори мозочка, активність клітин Пуркінє регулюється збуджуючим входом від паралельних волокон і ліановидних волокон, а також локальним гальмівним входом від інтернейронів молекулярного шару [16-17]. Площа поверхні кори мозочка складає біля 1590 см², що складає 78%-80% від загальної площі поверхні неокортексу людини [17-19] (це біля 69 мільярдів нейронів [3]). Мозочок інтегрує сенсорні сигнали, отримані з різних частин тіла та кори головного мозку, що дозволяє точно коригувати й координувати рухи [12]. Основні рухові функції мозочка включають баланс, координацію довільних рухів та регуляцію м'язового тону [9]. Пізніші дослідження показали, що мозочок також бере участь у багатьох немоторних функціях, таких як мова, навчання, просторове сприйняття, робоча пам'ять, соціальне мислення/взаємодія, емоційні реакції тощо [2, 13, 20]. Отож, мозочок бере участь у більшості функцій нервової системи: сенсомоторній, вестибулярній, когнітивній, емоційно-соціально-психологічній та автономній, і ураження його різних частин впливають на кожну з цих функцій нервової системи [21]. Морфологічні зміни мозочка та аберації в цереброцеребеллярних ланцюгах виявляють не лише при черепно-мозкових травмах, гострих порушеннях мозкового кровообігу та паранеопластичних захворюваннях, але й у пацієнтів з розладами аутистичного спектру [22], посттравматичним стресовим розладом, маніфестній або преманіфестній шизофренії, [23] біполярному розладі [24] та інших нейропсихіатричних симптомах (панічні розлади, патологічний сміх і плач, емоційна лабільність, дисфорія, дратівливість) тощо [21]. Типовими патологічними мозочковими симптомами при порушенні функції останнього вважаються дискоординація рухів та мозочкова гіпотонія, надмірна амплітуда рухів (дисметрія, гіперметрія), тремор при досягненні цілей (інтенцій-

ний тремор), статико-локомоторна атаксія, дизартрія, ністагм [25].

Homo erectus, що жив від 1.9 мільйонів років до 143 000 років тому, є однією з найважливіших стадій еволюції людства. Цей вид мав більш великий розмір тіла та вміння користуватися знаряддями праці [26]. Він був одним з перших предків людини, який демонстрував риси, характерні для сучасних людей, і є важливою ланкою між більш ранніми видами, такими як *Australopithecus*, і сучасними людьми. Питання про те, чи *Homo erectus* безпосередньо став предком *Homo sapiens*, досі є дискусійними [27-28]. Деякі дослідники вважають, що *Homo erectus* міг бути безпосереднім предком *Homo sapiens*, інші – що це була окрема гілка, яка паралельно існувала з іншими ранніми людьми, такими як *Homo sapiens* або *Homo floresiensis* в таких регіонах, як Південно-Східна Азія [29]. Особливо важливими є нові дослідження, що розглядають мозок *Homo erectus* та його зв'язок з когнітивними можливостями людини [30]. Морфологічні дослідження мозку свідчать про те, що мозочок цього виду був схожий на мозочок сучасних людей, що дозволяє припустити наявність у них більш складних соціальних та когнітивних навичок. Ці знання є важливими для розуміння того, як людина розвивала свої когнітивні та соціальні функції, і чому мозок *Homo erectus* став таким важливим етапом в еволюції [31]. *Homo sapiens* можна розділити на три групи відповідно до геологічного віку: ранні *Homo sapiens* (з Північної та Східної Африки), які жили приблизно від 300 000 до 200 000 років тому, левантійські та східноафриканські особини, які жили приблизно від 130 000 до 100 000 років тому, верхньопалеолітичні та геологічно наймолодші особини, вік яких становить приблизно від 35 000 до 10 000 [7, 32].

Вплив глобуляризації мозку на морфо-функціональну характеристику мозочка

S. Neubauer et al. у своєму дослідженні аналізують еволюційні зміни мозку людини, особливо зосереджуючись на процесі глобуляризації, який розрізняє мозок сучасних людей та неандертальців [7, 32]. Результати та аналіз черепно-лицевої морфології та розвитку зубів підтверджують, що ранні представники *Homo sapiens* не мали сучасної глобулярної форми мозку, яка характерна для сучасних людей, а їхній мозок перебував на проміжному етапі розвитку між *Homo erectus* і неандертальцями [7]. У порівнянні з мозком сучасної людини *Homo erectus* демонструє значні морфологічні відмінності. До них відносяться не значна висота мозку (верхньо-нижній розмір), видовжені (збільшений передньо-задній розмір) та розширені пропорції мозку, менш розвинені скронево-тім'яні ділянки та вужчі лобові частки тощо

[33]. Глобуляризація, яка призвела до круглої форми мозку, встановилася в якийсь момент від 100 000 до 35 000 років тому. Виділяються дві особливості цього процесу: тім'яне та мозочкове випинання [7, 32, 34]. Сучасні люди мають кулястий мозок і кулясті ендокаст з опуклими тім'яними, та збільшеними, округлими мозочковими областями [11, 32, 35-36]. Ендокаст (або мозковий ендокаст) являє собою зліпок внутрішньої частини мозкового черепа, який допомагає дослідити як людський мозок розвивався в процесі еволюції, проаналізувати особливості поверхні, розмір та форму головного мозку древніх людей [31]. Оскільки тім'яні області та мозочок беруть участь у таких важливих функціях, як координація рухів, робота та довготривала пам'ять, планування, мова або візуально-просторова інтеграція Neubauer, S., et al. висунули припущення, що глобуляризація мозку могла відіграти роль у появі таких унікальних поведінкових інновацій *Homo sapiens* як адаптація та виживання в мінливих умовах навколишнього середовища [7, 32, 35, 37] та здатність до абстрактного мислення [34-35, 38-39]. Вони відзначають, що глобулярна форма мозку *Homo sapiens*, є важливим фактором, що впливає на когнітивні здібності та поведінкові особливості людини [7, 11, 32].

Вплив збільшення розміру мозочка та його зв'язків з іншими відділами головного мозку на ускладнення функцій мозочка

Продовжуючи аналіз еволюційних змін мозочка у *Homo sapiens*, важливо зазначити, що збільшення його об'єму не лише корелює з появою унікальних когнітивних можливостей, а й з соціо-культурними аспектами життя ранніх людей, адже мозочок відповідає за інтеграцію соціальних сигналів, які є важливими для виживання у складних соціальних групах [2, 40-41]. Розвиток *Homo sapiens* пов'язаний з появою інструментів, мистецтва, а також соціальної структури – внутрішнього устрою суспільства або соціальної групи, що складається з певним чином розташованих, впорядкованих частин (в групі – соціальних індивідів, осіб), що знаходяться у соціальному зв'язку, взаємодіють між собою [42]. Крім того, збільшення розміру мозочка та зв'язків з іншими частинами мозку може бути пов'язане з розвитком навичок спілкування та використання мови у *Homo sapiens* [43], а відомо, що мова є важливим додатковим чинником у формуванні соціальних зв'язків і передачі знань [44, 37]. Зв'язки мозочка з іншими областями мозку численні та філогенетично мінливі [45].

Конфлікт інтересів

Відсутній.

Джерела фінансування.

Автори зазначають про відсутність джерел зовнішнього фінансування для даної наукової роботи.

Згода на публікацію.

Всі автори ознайомлені з остаточним варіантом статті та надали згоду на її публікацію.

ORCID ID та внесок авторів:

[0000-0002-5378-2267](https://orcid.org/0000-0002-5378-2267) (A, E, F) Nataliia Nevmerzhytska

(B, D) Maria Kharchenko

[0009-0005-1412-1916](https://orcid.org/0009-0005-1412-1916) (B, D) Marta Prokopiv

A–Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article

ЛІТЕРАТУРА

1. Bouret S, Paradis E, Prat S, et al. Linking the evolution of two prefrontal brain regions to social and foraging challenges in primates. *eLife*. 2024;12:e87780.4. doi:10.7554/eLife.87780.4
2. Beuriat P-A, Cristofori I, Gordon B, et al. The shifting role of the cerebellum in executive, emotional and social processing across the lifespan. *Behav Brain Funct*. 2022;18(1):1-12. doi:10.1186/s12993-022-00193-5
3. Sousa AMM, Meyer KA, Santpere G, et al. Evolution of the human nervous system function, structure, and development. *Cell*. 2017;170(2):226-247. doi:10.1016/j.cell.2017.06.036
4. Vandervert L, Manto M, Adamaszek M, et al. The evolution of the optimization of cognitive and social functions in the cerebellum and thereby the rise of Homo sapiens through cumulative culture. *Cerebellum*. 2024. doi:10.1007/s12311-024-01692-z
5. Carey MR. The cerebellum. *Curr Biol*. 2024;34(1):R7-R11. doi:10.1016/j.cub.2023.11.048
6. Невмержицька НМ, Яременко ЛМ. Характеристика стрептозототин-індукованої та окадаїн-індукованої експериментальних деменцій альцгеймеровського типу. *Український Науковий Медичний Молодіжний журнал (спец. випуск)*. 2024;147(2):98-104. doi:10.32345/SUPPLEMENT.2.2024.98-104
7. Neubauer S, Hublin J-J, Gunz P. The evolution of modern human brain shape. *Sci Adv*. 2018;4(1):eaao5961. doi:10.1126/sciadv.aao5961
8. Fair T, Pollen AA. Genetic architecture of human brain evolution. *Curr Opin Neurobiol*. 2023;80:102710. doi:10.1016/j.conb.2023.102710
9. Girsakis KM, Stergachis AB, DeGennaro EM, et al. Rewiring of human neurodevelopmental gene regulatory programs by human accelerated regions. *Neuron*. 2021;109(17):2823-2836.e7. doi:10.1016/j.neuron.2021.08.005
10. Suzuki IK. Molecular drivers of human cerebral cortical evolution. *Neurosci Res*. 2020;151:1-14. doi:10.1016/j.neures.2019.05.007
11. Benítez-Burraco A, Theofanopoulou C, Boeckx C. Globularization and domestication. *Topoi*. 2016;37(2):265–278. doi:10.1007/s11245-016-9399-7
12. Cakir B, Xiang Y, Tanaka Y, et al. Engineering of human brain organoids with a functional vascular-like system. *Nat Methods*. 2019;16(11):1169–1175. doi:10.1038/s41592-019-0586-5
13. Romero JE, Coupe P, Lanuza E, et al. Toward a unified analysis of cerebellum maturation and aging across the entire lifespan: A MRI analysis. *Hum Brain Mapp*. 2021. doi:10.1002/hbm.25293
14. Park MTM, Pipitone J, Baer LH, et al. Derivation of high-resolution MRI atlases of the human cerebellum at 3T and segmentation using multiple automatically generated templates. *Neuroimage*. 2014;95:217–231. doi:10.1016/j.neuroimage.2014.03.037
15. D'Angelo E, Antonietti A, Casali S, et al. Modeling the cerebellar microcircuit: new strategies for a long-standing issue. *Front Cell Neurosci*. 2016;10:176. doi:10.3389/fncel.2016.00176
16. Kim J, Augustine GJ. Molecular layer interneurons: key elements of cerebellar network computation and behavior. *Neuroscience*. 2020. doi:10.1016/j.neuroscience.2020.10.008
17. Sepp M, Leiss K, Murat F, et al. Cellular development and evolution of the mammalian cerebellum. *Nature*. 2023. doi:10.1038/s41586-023-06884-x
18. Sereno MI, Diedrichsen J, Tachrount M, et al. The human cerebellum has almost 80% of the surface area of the neocortex. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2020;117(32):19538–19543. doi:10.1073/pnas.2002896117
19. Miall RC. Cerebellum: Anatomy and function. In: Conn PM, ed. *Neuroscience in the 21st Century: From Basic to Clinical*. Springer; 2022:1563-1582. doi:10.1007/978-1-4614-1997-6_38
20. Van Overwalle F, Manto M, Cattaneo Z, et al. Consensus paper: cerebellum and social cognition. *Cerebellum*. 2020;19(6):833–868. doi:10.1007/s12311-020-01155-1
21. Schmahmann JD, Guehl X, Stoodley CJ, et al. The theory and neuroscience of cerebellar cognition. *Annu Rev Neurosci*. 2019;42:337–364. doi:10.1146/annurev-neuro-070918-050258

22. Anteraper SA, Guell X, D'Mello A, et al. Disrupted cerebrocerebellar intrinsic functional connectivity in young adults with high-functioning autism spectrum disorder: a data-driven, whole-brain, high-temporal resolution functional magnetic resonance imaging study. *Brain Connect.* 2019;9(1):48–59. doi:10.1089/brain.2018.0581
23. Moberget T, Doan NT, Alnæs D, et al. Cerebellar volume and cerebellocerebral structural covariance in schizophrenia: a multisite mega-analysis of 983 patients and 1349 healthy controls. *Mol Psychiatry.* 2018;23(6):1512–1520. doi:10.1038/mp.2017.106
24. Shinn AK, Roh YS, Ravichandran CT, et al. Aberrant cerebellar connectivity in bipolar disorder with psychosis. *Biol Psychiatry Cogn Neurosci Neuroimaging.* 2017;2(5):438–448. doi:10.1016/j.bpsc.2016.07.002
25. Coolidge FL, Wynn T. The evolution of working memory. *L'Annee Psychol.* 2020;120(2):103. doi:10.3917/anpsy1.202.0103
26. Scanes CG, Toukhsati S. *Animals and Human Society.* Elsevier Science & Technology Books; 2017.
27. Kimbel WH, Villmoare B. From Australopithecus to Homo: the transition that wasn't. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2016;371(1698):20150248. doi:10.1098/rstb.2015.0248
28. Árnason Ú, Hallström B. The reversal of human phylogeny: Homo left Africa as erectus, came back as sapiens sapiens. *Hereditas.* 2020;157(1):1. doi:10.1186/s41065-020-00163-9
29. Agbisit JB. *Early Humans in Southeast Asia.* The ASEAN; 2023.
30. Coqueugniot H, Hublin J-J, Veillon F, et al. Early brain growth in Homo erectus and implications for cognitive ability. *Nature.* 2004;431(7006):299–302. doi:10.1038/nature02852
31. Zhang Y, Wu X. Asymmetries of cerebellar lobe in the genus Homo. *Symmetry.* 2021;13(6):988. doi:10.3390/sym13060988
32. Neubauer S, Gunz P. Endocasts and the evo-devo approach to study human brain evolution. In: *Digital Endocasts: From Skulls to Brains.* Springer; 2018:173–190. doi:10.1007/978-4-431-56582-6_12
33. Hublin J-J, Neubauer S, Gunz P. Brain ontogeny and life history in Pleistocene hominins. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2015;370(1663):20140062. doi:10.1098/rstb.2014.0062
34. Beaudet A, d'Errico F, Backwell L, et al. A reappraisal of the Border Cave 1 cranium (KwaZulu-Natal, South Africa). *Quat Sci Rev.* 2022;282:107452. doi:10.1016/j.quascirev.2022.107452
35. Irurtzun A. The “globularization hypothesis” of the language-ready brain as a developmental frame for prosodic bootstrapping theories of language acquisition. *Front Psychol.* 2015;6:1817. doi:10.3389/fpsyg.2015.01817
36. Rappaport MB, Corbally CJ. Hypothesis and thought experiment: comparing cognitive competition of Neandertals and early humans, to our coming contest with AIs. *J Soc Comput.* 2024;5(2):122–131. doi:10.23919/jsc.2024.0012
37. Zhang Y, Li Z. Three-dimensional geometric morphometric study of the Xuchang 2 cranium. *J Hum Evol.* 2023;178:103347. doi:10.1016/j.jhevol.2023.103347
38. Vandervert L. How prediction based on sequence detection in the cerebellum led to the origins of stone tools, language, and culture and, thereby, to the rise of Homo sapiens. *Front Cell Neurosci.* 2018;12:408. doi:10.3389/fncel.2018.00408
39. Miller IF, Barton RA, Nunn CL. Quantitative uniqueness of human brain evolution revealed through phylogenetic comparative analysis. *eLife.* 2019;8:e41250. doi:10.7554/eLife.41250
40. Sivalingam AM, Pandian A. Cerebellar roles in motor and social functions and implications for ASD. *Cerebellum.* 2024. doi:10.1007/s12311-024-01720-y
41. D'Angelo E. The cerebellum gets social. *Science.* 2019;363(6424):229. doi:10.1126/science.aaw2571
42. Tattersall I. Endocranial volumes and human evolution. *F1000Res.* 2023;12:565. doi:10.12688/f1000research.131636.1
43. Moberget T, Ivry RB. Cerebellar contributions to motor control and language comprehension: searching for common computational principles. *Ann N Y Acad Sci.* 2016;1369(1):154–171. doi:10.1111/nyas.13094
44. Vandervert L. The prominent role of the cerebellum in the social learning of the phonological loop in working memory: how language was adaptively built from cerebellar inner speech required during stone-tool making. *AIMS Neurosci.* 2020;7(3):333–343. doi:10.3934/neuroscience.2020020
45. Striedter GF. Incorporating evolution into neuroscience teaching. *Front Educ.* 2023;8:1278279. doi:10.3389/feduc.2023.1278279

Characteristics and significance of cerebellum`s evolutionary changes, as a part of central nervous system, during the evolution of the human brain:part 1

Nataliia Nevmerzhytska, Maria, Kharchenko Marta Prokopiv

Histology and Embriology Department, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Corresponding Author:

Nataliia Nevmerzhytska

natalianmu@ukr.net

Abstract. *The evolution of the brain, particularly the cerebellum as a key component of the central nervous system, represents a critical focus in modern research across neuroscience, anthropology, psychology, and medicine. Special attention is given to the cerebellum's role in shaping cognitive, emotional, and social functions, as well as its unique morphofunctional characteristics that have significantly transformed throughout Homo sapiens evolution. These evolutionary changes in the cerebellum enabled the emergence of new adaptive capacities, including optimization of social behavior, cognitive control, motor coordination, and sensory integration. Morphological studies have revealed the cerebellum's increasingly complex structure and functions, providing insight into the development of high-level cognition and behavior. Notably, investigations into HARs (human accelerated regions) suggest a strong genetic influence on cerebellar evolution, highlighting regulatory elements specific to Homo sapiens. The contemporary morphofunctional structure of the cerebellum demonstrates its intricate organization, consisting of multiple lobules and layers, each performing distinct functions. This organization allows the cerebellum to integrate sensorimotor signals, coordinate movement, maintain balance, and participate in non-motor functions such as speech, memory, social cognition, and emotions. Functional asymmetry and interactions with other brain regions are also crucial to understanding neuropsychological processes. Damage to the cerebellum manifests in a wide range of symptoms, from motor discoordination to emotional instability and social dysfunctions. In this context, studying cerebellar evolution holds not only academic but also practical value for diagnosing and treating neuropsychiatric and neurodegenerative disorders. A substantial portion of this study focuses on comparative analysis between the brains of Homo erectus—an important evolutionary link—and modern humans. Changes that occurred during brain globularization affected parietal and cerebellar protrusions, associated with advanced cognitive abilities such as abstract thinking, language, planning, and adaptation to changing environments. These characteristics differentiate Homo sapiens from Neanderthals and earlier hominins. The globular brain shape, which developed between 100,000 and 35,000 years ago, became a defining feature of modern human intellect. Moreover, the increased volume of the cerebellum and its numerous connections with other brain areas contributed to its functional complexity—from fine motor control to social bonding and communication. These aspects played a key role in the emergence of humans as social beings capable of self-awareness, abstraction, creativity, and cultural development. Thus, the cerebellum functions not only as a motor hub but also as a critical center for information integration, enabling cognitive complexity, social interaction, and emotional expression in Homo sapiens, and is essential for understanding the evolutionary roots of the human mind.*

Keywords: Brain, cerebellum, cognitive functions, communication, emotions, evolution, neuromorphology, neuropsychology.



Copyright: © 2025 by the authors;
licensee USMYJ, Kyiv, Ukraine.

This article is an open access
article distributed under the terms

and conditions of the Creative Commons Attribution License
(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

UDC: 611.81:575.8:159.942

<https://doi.org/10.32345/SUPPLEMENT.2.2025.274-279>

Received: May 02, 2025

Accepted: June 15, 2025

Особливості та значення еволюційних змін мозочка, як частини центральної нервової системи, у ході еволюції головного мозку людини: частина 2

Наталія Невмержицька, Марія Харченко, Марта Прокопів

Кафедра гістології та ембріології Національний медичний університет імені О.О.Богомольця,

Київ, Україна

Corresponding Author:

Nataliia Nevmerzhytska

natalianmu@ukr.net

Анотація: у цій частині статті розглянуто еволюційні аспекти розвитку мозочка і головного мозку *Homo sapiens*, з акцентом на їхню роль у становленні складних когнітивних, емоційних і соціальних функцій. Традиційні уявлення про «триєдиний мозок», які поділяють його на рептильну, лімбічну та неокортексову частини, дедалі частіше піддаються критиці, оскільки не враховують динамічну, взаємозалежну природу мозкових структур. Замість ієрархії «старих» і «нових» утворень, сучасна наука пропонує бачення мозку як єдиної інтегрованої системи, де мозочок виконує функції, які значно виходять за межі моторного контролю. Мозочок залучений у процеси навчання, регуляції емоцій, робочої пам'яті, мовлення, соціального пізнання та вищих когнітивних функцій. Його латеральні відділи мають складну організацію багаторівневих мультисинаптичних зв'язків із зонами асоціативної кори головного мозку, включно з префронтальними ділянками, які відіграють ключову роль у плануванні, прийнятті рішень, саморефлексії та моделюванні соціальних сценаріїв. Це свідчить про глибоку участь мозочка у формуванні психічної активності, що традиційно приписувалась виключно неокортексу. Еволюційно мозочок *Homo sapiens* демонструє вражаючу анатомічну та функціональну складність. Дослідження виявляють його виражену асиметрію, що пов'язана з латералізацією когнітивних функцій: мовлення, пам'яті, просторового мислення, емоційної реактивності та здатності до прогнозування. Відмінності між півкулями мозочка можна розглядати як адаптивний механізм для підвищення ефективності обробки інформації, що має вирішальне значення для розвитку гнучкої поведінки та інтелектуальної винахідливості. Важливо підкреслити зв'язок між розвитком мозочка та психічним здоров'ям: дисфункція в цій структурі асоціюється з широким спектром неврологічних і психіатричних розладів, включаючи аутизм, шизофренію, тривожні розлади, депресію та когнітивні порушення. Мозочок приймає участь не лише в регуляції поведінкових реакцій, а й здатністю до соціальної взаємодії. Його участь у формуванні мовленнєвих здібностей, емоційної виразності, стратегічного мислення та здатності до абстракції підкреслює його значення у контексті еволюції людського інтелекту. Таким чином, еволюція мозочка є складним біологічним процесом, що відіграє вирішальну роль у когнітивній експансії людини. Його участь у передбаченні, ймовірнісному мисленні, співпереживанні та стратегічному плануванні робить його центральним елементом у розумінні людської унікальності. Подальші міждисциплінарні дослідження мозочка мають потенціал відкрити нові горизонти у вивченні свідомості, нейропластичності, культурної еволюції та ментального здоров'я сучасного суспільства.

Ключові слова. Головний мозок, еволюція, емоції, когнітивні функції, комунікація, мозочок, нейроморфологія, нейропсихологія.

Результати та обговорення (продовження)

В літературі часто описана спрощена модель еволюції мозку, яка описує «старі» анатомічні структури (стовбур мозку, ретикулярна формація, таламус і мозочок) як джерело емоційних та інстинктивних

реакцій, а «нові» структури (кора півкуль головного мозку) – як структури, що забезпечують реалізацію складних і раціональних процесів [1-2]. Однак ці твердження не мають наукового підґрунтя в еволюційній біології та давно спростовані науковцями, які

вивчають еволюцію нервової системи [3]. Наприклад, Myer та Dewart (2018) стверджують, що у примітивних тварин мозок регулює базові функції виживання, тоді як у вищих ссавців, таких як люди, мозок є складнішим і дає змогу передбачати майбутнє [4]. Такий підхід ілюструє еволюцію мозку як нашарування нових структур поверх старих, подібно до формування геологічних шарів [5]. Однак це уявлення, яке ґрунтується на концепції триєдиного мозку, вперше запропонованої MacLean P. D у 1964 році [6] також є хибним. MacLean P. D представив мозок на трьох рівнях: «рептильний комплекс», що відповідає за базові функції; лімбічну систему, що контролює емоції; та кору головного мозку, що відповідає за мову і раціональне мислення [1, 6]. Навіть коли MacLean опублікував свою книгу, його ідеї вже вважалися застарілими, але, незважаючи на це, вони іноді і дотепер можуть мати популярність у психології [1]. Науковці, які вивчають складність нервової системи, вважають, що еволюційний розвиток мозку не слід розглядати як лінійний процес нашарування структур, а швидше як складний і інтегративний механізм, в якому різні частини мозку взаємодіють між собою, забезпечуючи широкий спектр функцій [7]. Зокрема, виявлено, що старіші структури мозку, такі як мозочок, не лише контролюють базові функції [8-9], але також беруть участь у складному пізнанні (навчанні, пам'яті та емоційної регуляції тощо) [8, 10]. На підтримку цієї гіпотези латеральна частина мозочка ссавців розвинула набір мультисинаптичних петель, які з'єднують його з неокортексом, включаючи частини префронтальної кори [8]. Ця латералізація мозочка є у людей і людиноподібних мавп, і ще в кількох інших лініях ссавців [11] ймовірно тому, що це забезпечує значні когнітивні переваги [8]. Дослідження, проведені як на людях, так і на тваринах, демонструють, що мозочок відіграє важливу роль у модулюванні емоційних сигналів і поведінки. Це відбувається завдяки його зв'язкам із кірковими та підкірковими структурами мозку, які утворюють широкі церебело-церебральні зв'язки [12-15]. У пацієнтів із захворюванням мозочка велика кількість досліджень показала порушення в різних когнітивних областях і субдоменах, таких як плавність мовлення, оперативна пам'ять, абстрактні міркування, зорово-просторові когнітивні процеси, соціальне пізнання та вирішення проблем [16-18]. Пацієнти із захворюванням мозочка демонструють сплюснення або притуплення афекту, дратівливість, збудженість та емоційну лабільність [19]. Одним із найбільш вивчених прикладів емоційного навчання є прояв страху, в якому мозочок бере безпосередню участь. Така функція показує, що мозочок впливає на емоційну сферу, забезпечуючи точність і адаптивність реакцій на стресові ситуації [20-21]. Черв'як мозочка

та ядра мозочка сприяють формуванню, консолідації та зникненню спогадів про страх, ймовірно, шляхом передачі сигналів прогнозування та/або помилки прогнозування через зв'язки з кірковими та підкірковими структурами [22-24].

Об'єм мозку у приматів позитивно модулюється з масою тіла, а також соціальними (щільність популяції), екологічними (відстань, яку проходить особа кожного дня) змінними [25] та особливостями харчування [8]. Великий мозок *Homo sapiens* є однією з найпомітніших морфологічних характеристик нашого виду [26]. Важливо відмітити, що еволюційне збільшення загального об'єму мозку супроводжувалося тангенціальним розширенням останнього та корелювало з збільшенням складчастості неокортексу [8]. Слід відмітити, що кора головного мозку *Homo sapiens* також містить більше нейронів, що в деякій мірі сприяє підвищеній пізнавальній здатності [27-29]. Не дивлячись на те, що загальний розмір ЦНС корелює із загальним інтелектом та іншими показниками когнітивних здібностей, однак ключем до унікальних можливостей та способу мислення *Homo sapiens* є не лише абсолютний або відносний розмір, чи кількість нейронів і глії ЦНС, а більша різноманітність типів нервових клітин, молекулярні зміни і розширені або більш складні моделі нейронних зв'язків тощо [3].

Значення асиметрії мозку та мозочка в ускладненні когнітивних функцій *Homo sapiens*.

Продовжуючи дослідження еволюції мозочка *Homo sapiens*, важливо також розглянути питання асиметрії в будові мозку та мозочку, що є характерним для багатьох видів, включаючи людей [30-31]. Слід відмітити, що асиметрія мозочка спостерігається тільки у *Homo sapiens*, тоді як відсутня у *Homo erectus* і, можливо, *Homo Neanderthalensis*. У *Homo sapiens* довжина мозочка значно більша з лівого боку, тоді як його висота, сагітальна орієнтація та горизонтальна орієнтація не різняться між лівою та правою сторонами [32, 8]. Порівняння мозочкової асиметрії з незалежно оціненою церебральною асиметрією також виявило, що латералізовані ділянки мозочка асоційовані з сильно латералізованими ділянками головного мозку [31, 33-34]. Слід також відмітити функціональну латералізацію мозочка: задня його частина функціонально латералізована, права сторона контролює мову та робочу пам'ять, у той час як ліва сторона контролює пізнання. Така функціональна асиметрія залучена в характерну функціональну організацію мозочка через церебро-церебелярні зв'язки, пов'язані контралатерально з асоціативною корою, а не з моторною корою [8, 35]. Tomasí, D., описує, що лівші мають більш слабкий індекс латералізації вправо у лівій півкулі мозочка і сильнішу латералізацію

вліво в правій півкулі, ніж правші. Нижчий ступінь латералізації мозочку справа суперечить відсутності мозочкової функціональної латералізації та зв'язку щодо контролю рухової активності рук (право-ліво-рукості) [36].

Асиметрія мозку відображає еволюційні зміни, які відбувалися у відповідь на потреби адаптації до навколишнього середовища та соціальної взаємодії. Це підкреслює важливість комплексного підходу до розуміння функцій мозку та його розвитку, який враховує як еволюційні, так і соціокультурні фактори [37-38]. Асиметрія мозку виступає у вигляді механізму, що дозволяє *Homo sapiens* адаптуватися до мінливих умов життя, вдосконалюючи їх когнітивні та соціальні функції [39]. Дослідження показують, що асиметричність мозкових структур може бути пов'язана з функціональними особливостями, такими як мовні навички, обробка інформації та емоційна регуляція [40]. Наприклад, у *Homo sapiens* зазвичай спостерігається розвиток лівої півкулі мозку, яка відповідає за мову та логічне мислення, тоді як права півкуля виявляється більш активною у контексті творчих та емоційних процесів [30]. Розвиток складних соціальних систем вимагав нових способів обробки інформації, комунікації та взаємодії з іншими членами групи. Це може пояснити, чому певні функції, пов'язані з соціальною взаємодією, були локалізовані в специфічних ділянках мозку, створюючи асиметрію в їх розвитку [39]. Асиметрія також може вказувати на різноманітність адаптацій, які могли виникати в різних умовах середовища. Наприклад, дослідження показують, що у людей з різними культурними традиціями або способами життя асиметричність мозкових структур може відрізнятися, що свідчить про вплив культурного контексту на еволюційні зміни [41]. Також варто зазначити, що еволюція асиметрії мозку у *Homo sapiens* може бути пов'язана з розвитком більш складних форм мислення і поведінки [39]. Це включає не лише обробку мовних та когнітивних даних, а й формування абстрактного мислення, здатності до планування та передбачення майбутніх подій [41]. Наявність асиметрії між півкулями забезпечує можливість одночасної обробки різних типів інформації, що стає особливо важливим у ситуаціях, які вимагають швидкого прийняття рішень і врахування кількох змінних [42]. Крім того, еволюція асиметричних структур мозку вплинула на розвиток таких соціально-когнітивних навичок, як емпатія та здатність розуміти наміри інших. Це стало основою для розвитку кооперативних стратегій та складних соціальних зв'язків, які забезпечили виживання і процвітання виду [38]. Відповідно, можна припустити, що асиметрія мозку стала важливою адаптаційною перевагою, яка дозволила *Homo sapiens* ефективніше

взаємодіяти у соціумі, забезпечуючи краще управління емоціями, комунікацію та розвиток спільних дій [30]. Отож, асиметрія мозку *Homo sapiens* не тільки розширює їхні когнітивні можливості, але й сприяє адаптації до складних соціальних умов і культурного середовища, що робить її одним із провідних чинників еволюційного розвитку цього виду [38].

Функціональні й анатомічні особливості еволюції мозочка, а також загальна здатність людського мозку до адаптації стали важливими факторами, що забезпечують когнітивний і соціальний розвиток *Homo sapiens* [43-44]. В цілому, мозочок як частина центральної нервової системи, виконує не лише моторні функції, але також є важливим центром, що забезпечує складні когнітивні функції, соціалізацію та культурний розвиток [45]. Ігнорування еволюційних аспектів розвитку мозку може призвести до обмеженого розуміння когнітивних функцій та емоційних реакцій, а також до упередженого трактування нейропсихологічних досліджень [26]. Нові дані щодо особливостей еволюційного розвитку головного мозку, отримані внаслідок сучасних досліджень, закликають нейропсихологів переосмислити традиційні уявлення про нейробіологію та сприяти більш обґрунтованим і інтегративним підходам у психологічних дослідженнях, останнє, в свою чергу, дозволить краще зрозуміти природу людського мислення та поведінки [46].

Висновки

1. Зміни в будові мозочка у *Homo sapiens* мають важливе значення для розвитку когнітивних функцій та соціальних навичок. Виявлено, що збільшення об'єму мозочка та глобуляризація мозку в процесі еволюції, корелює з розвитком нових когнітивних здібностей і соціальних стратегій.
2. Мозочок займає важливу роль у регулюванні базових моторних функцій, таких як баланс, координація рухів та регуляція м'язового тону, таким чином, забезпечує адаптацію до змін навколишнього середовища та сприяє точності рухів, необхідних для виконання різноманітних фізичних дій. Однак слід не забувати про велику кількість таких немоторних функцій мозочка як мова, навчання і пам'ять та емоційні процеси, абстрактне мислення, здатність до прогнозування тощо.
3. Асиметрія мозку та мозочку розширює когнітивні можливості *Homo sapiens* та сприяє адаптації до складних соціальних умов і культурного середовища, що робить її одним із провідних чинників еволюційного розвитку на шляху до сучасної людини.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження в області нейробіології та еволюції мо-

зочка повинні зосередитися на глибшому вивченні механізмів адаптації мозочка до різних екологічних, термічних і соціальних впливів. Це дозволить не тільки покращити наше розуміння функціональних змін у мозку *Homo sapiens*, але й сприятиме розвитку нових терапевтичних підходів до лікування порушень, пов'язаних із функціонуванням мозочка.

Конфлікт інтересів

Відсутній.

Джерела фінансування.

Автори зазначають про відсутність джерел зовнішнього фінансування для даної наукової роботи.

Згода на публікацію.

Всі автори ознайомлені з остаточним варіантом статті та надали згоду на її публікацію.

ORCID ID та внесок авторів:

[0000-0002-5378-2267](https://orcid.org/0000-0002-5378-2267) (A, E, F) Nataliia

Nevmerzhytska

(B, D) Maria Kharchenko

[0009-0005-1412-1916](https://orcid.org/0009-0005-1412-1916) (B, D) Marta Prokopiv

A–Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article

ЛІТЕРАТУРА

1. Cesario J, Johnson DJ, Eisthen HL. Your Brain Is Not an Onion With a Tiny Reptile Inside. *Curr Dir Psychol Sci.* 2020;29(3):255–60. doi:10.1177/0963721420917687
2. Chin R, Chang SWC, Holmes AJ. Beyond cortex: The evolution of the human brain. *Psychol Rev.* 2022. doi:10.1037/rev0000361
3. Sousa AMM, Meyer KA, Santpere G, et al. Evolution of the human nervous system function, structure, and development. *Cell.* 2017;170(2):226–247. doi:10.1016/j.cell.2017.06.036
4. Myers DG, DeWall CN. *Psychology.* 12th ed. New York: Worth Publishers; 2018.
5. Kiessling MC, Büttner A, Butti C, et al. Cerebellar granule cells are generated postnatally in humans. *Brain Struct Funct.* 2013;219(4):1271–86. doi:10.1007/s00429-013-0565-z
6. Dua S, MacLean PD. Localization for penile erection in medical frontal lobe. *Am J Physiol.* 1964;207(6):1425–34. doi:10.1152/ajplegacy.1964.207.6.1425
7. Bick C, Goodfellow M, Laing CR, et al. Understanding the dynamics of biological and neural oscillator networks through exact mean-field reductions: a review. *J Math Neurosci.* 2020;10(1). doi:10.1186/s13408-020-00086-9
8. Striedter GF. Incorporating evolution into neuroscience teaching. *Front Educ.* 2023;8:1278279. doi:10.3389/educ.2023.1278279
9. Northcutt RG. *Brains Through Time: A Natural History of Vertebrates.* Oxford: Oxford University Press.
10. Pellegrini L, Bonfio C, Chadwick J, et al. Human CNS barrier-forming organoids with cerebrospinal fluid production. *Science.* 2020;369(6500):eaaz5626. doi:10.1126/science.aaz5626
11. Smaers JB, Turner AH, Gómez-Robles A, et al. A cerebellar substrate for cognition evolved multiple times independently in mammals. *eLife.* 2018;7:e35696. doi:10.7554/eLife.35696
12. Kim J, Augustine GJ. Molecular layer interneurons: key elements of cerebellar network computation and behavior. *Neuroscience.* 2020. doi:10.1016/j.neuroscience.2020.10.008
13. Rudolph S, Badura A, Lutz S, et al. Cognitive-Affective Functions of the Cerebellum. *J Neurosci.* 2023;43(45):7554–64. doi:10.1523/JNEUROSCI.1451-23.2023
14. Spampinato DA, Casula EP, Koch G. The Cerebellum and the Motor Cortex: Multiple Networks Controlling Multiple Aspects of Behavior. *Neuroscientist.* 2023. doi:10.1177/10738584231189435
15. Henschke JU, Pakan JMP. Engaging distributed cortical and cerebellar networks through motor execution, observation, and imagery. *Front Syst Neurosci.* 2023;17:1165307. doi:10.3389/fnsys.2023.1165307
16. Van Overwalle F, Manto M, Cattaneo Z, et al. Consensus paper: cerebellum and social cognition. *Cerebellum.* 2020;19(6):833–868. doi:10.1007/s12311-020-01155-1
17. Ahmadian N, van Baarsen K, van Zandvoort M, et al. The Cerebellar Cognitive Affective Syndrome—a Meta-analysis. *Cerebellum.* 2019;18(5):941–50. doi:10.1007/s12311-019-01060-2
18. Argyropoulos GPD, van Dun K, Adamaszek M, et al. Schmahmann. The Cerebellar Cognitive Affective/Schmahmann Syndrome: a Task Force Paper. *Cerebellum.* 2019;19(1):102–25. doi:10.1007/s12311-019-01068-8
19. Schmahmann JD, Guehl X, Stoodley CJ, et al. The theory and neuroscience of cerebellar cognition. *Annu Rev Neurosci.* 2019;42:337–364. doi:10.1146/annurev-neuro-070918-050258

20. Adamaszek M, Manto M, Schutter DJLG. Introduction into the Role of the Cerebellum in Emotion. *Adv Exp Med Biol.* 2022;1378:3–12. doi:10.1007/978-3-030-99550-8_1
21. Ciapponi C, Li Y, Osorio Becerra DA, Rodarie D, et al. Variations on the theme: focus on cerebellum and emotional processing. *Front Syst Neurosci.* 2023;17:1185752. doi:10.3389/fnsys.2023.1185752
22. Snider RS, Maiti A, Snider SR. Cerebellar pathways to ventral midbrain and nigra. *Exp Neurol.* 1976;53(3):714–28. doi:10.1016/0014-4886(76)90150-3
23. Ernst TM, Brol AE, Gratz M, et al. The cerebellum is involved in processing of predictions and prediction errors in a fear conditioning paradigm. *eLife.* 2019;8:e46831. doi:10.7554/eLife.46831
24. Urrutia Desmaison JD, Sala RW, Ayyaz A, et al. Cerebellar control of fear learning via the cerebellar nuclei—Multiple pathways, multiple mechanisms? *Front Syst Neurosci.* 2023;17:1176668. doi:10.3389/fnsys.2023.1176668
25. Bouret S, Paradis E, Prat S, et al. Linking the evolution of two prefrontal brain regions to social and foraging challenges in primates. *eLife.* 2024;12:e87780.4. doi:10.7554/eLife.87780.4
26. Gidon A, Zolnik TA, Fidzinski P, et al. Dendritic action potentials and computation in human layer 2/3 cortical neurons. *Science.* 2020;367(6473):83–7. doi:10.1126/science.aax6239
27. Sepp M, Leiss K, Murat F, et al. Cellular development and evolution of the mammalian cerebellum. *Nature.* 2023. doi:10.1038/s41586-023-06884-x
28. Dennis MY, Harshman L, Nelson BJ, et al. The evolution and population diversity of human-specific segmental duplications. *Nat Ecol Evol.* 2017;1(3). doi:10.1038/s41559-016-0069
29. Khan TA, Revah O, Gordon A, et al. Neuronal defects in a human cellular model of 22q11.2 deletion syndrome. *Nat Med.* 2020;26(12):1888–98. doi:10.1038/s41591-020-1043-9
30. Corballis MC. How Asymmetries Evolved: Hearts, Brains, and Molecules. *Symmetry.* 2021;13(6):914. doi:10.3390/sym13060914
31. Sawada K, Kamiya S, Aoki I. Asymmetry of Cerebellar Lobular Development in Ferrets. *Symmetry.* 2020;12(5):735. doi:10.3390/sym12050735
32. Zhang Y, Wu X. Asymmetries of cerebellar lobe in the genus *Homo*. *Symmetry.* 2021;13(6):988. doi:10.3390/sym13060988
33. Williams CM, Peyre H, Toro R, et al. Comparing brain asymmetries independently of brain size. *NeuroImage.* 2022;254:119118. doi:10.1016/j.neuroimage.2022.119118
34. Diedrichsen J, Balsters JH, Flavell J, et al. A probabilistic MR atlas of the human cerebellum. *NeuroImage.* 2009;46(1):39–46. doi:10.1016/j.neuroimage.2009.01.045
35. Neubauer S, Gunz P. Endocasts and the evo-devo approach to study human brain evolution. In: *Digital Endocasts: From Skulls to Brains*. Springer; 2018:173–190. doi:10.1007/978-4-431-56582-6_12
36. Tomasi D, Volkow ND. Associations between handedness and brain functional connectivity patterns in children. *Nat Commun.* 2024;15(1). doi:10.1038/s41467-024-46690-1
37. Sultana OF, Bandaru M, Islam MA, et al. Unraveling the complexity of human brain: Structure, function in healthy and disease states. *Ageing Res Rev.* 2024;100:102414. doi:10.1016/j.arr.2024.102414
38. Barron AB, Halina M, Klein C. Transitions in cognitive evolution. *Proc R Soc B.* 2023;290(2002). doi:10.1098/rspb.2023.0671
39. Kelley KW, Paşca SP. Human brain organogenesis: Toward a cellular understanding of development and disease. *Cell.* 2022;185(1):42–61. doi:10.1016/j.cell.2021.10.003
40. Cakir B, Xiang Y, Tanaka Y, et al. Engineering of human brain organoids with a functional vascular-like system. *Nat Methods.* 2019;16(11):1169–1175. doi:10.1038/s41592-019-0586-5
41. Bian Z, Gong Y, Huang T, et al. Deciphering human macrophage development at single-cell resolution. *Nature.* 2020;582(7813):571–6. doi:10.1038/s41586-020-2316-7
42. Buzsáki G, Tingley D. Cognition from the Body-Brain Partnership: Exaptation of Memory. *Annu Rev Neurosci.* 2023;46(1). doi:10.1146/annurev-neuro-101222-110632
43. Koziol LF, Budding D, Andreasen N, et al. Consensus Paper: The Cerebellum's Role in Movement and Cognition. *Cerebellum.* 2013;13(1):151–77. doi:10.1007/s12311-013-0511-x
44. Bizzotto S, Dou Y, Ganz J, et al. Landmarks of human embryonic development inscribed in somatic mutations. *Science.* 2021;371(6535):1249–54. doi:10.1126/science.abe1544
45. Berg J, Sorensen SA, Ting JT, et al. Human neocortical expansion involves glutamatergic neuron diversification. *Nature.* 2021;598(7879):151–8. doi:10.1038/s41586-021-03813-8
46. Zhong S, Ding W, Sun L, et al. Decoding the development of the human hippocampus. *Nature.* 2020;577(7791):531–6. doi:10.1038/s41586-019-1917-5

Characteristics and significance of cerebellum`s evolutionary changes, as a part of central nervous system, during the evolution of the human brain:part 2

Nataliia Nevmerzhytska, Maria, Kharchenko Marta Prokopiv

Histology and Embriology Department, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Corresponding Author:

Nataliia Nevmerzhytska
natalianmu@ukr.net

Abstract: This section of the article explores the evolutionary aspects of cerebellar and cerebral development in *Homo sapiens*, with a focus on their role in the emergence of complex cognitive, emotional, and social functions. Traditional views of the "triune brain," which divide it into reptilian, limbic, and neocortical parts, are increasingly criticized for overlooking the dynamic and interdependent nature of brain structures. Instead of a hierarchy of "old" and "new" regions, modern science presents the brain as a single integrated system, where the cerebellum performs functions that go far beyond motor control. The cerebellum is involved in processes of learning, emotional regulation, working memory, language, social cognition, and higher cognitive functions. Its lateral regions exhibit a complex organization of multi-level, multisynaptic connections with the associative areas of the cerebral cortex, including the prefrontal regions, which play a key role in planning, decision-making, self-reflection, and modeling social scenarios. This indicates the deep involvement of the cerebellum in shaping mental activity traditionally attributed exclusively to the neocortex. Evolutionarily, the cerebellum in *Homo sapiens* demonstrates remarkable anatomical and functional complexity. Studies have revealed its pronounced asymmetry, which is associated with the lateralization of cognitive functions such as language, memory, spatial reasoning, emotional reactivity, and the ability to make predictions. Differences between the cerebellar hemispheres can be seen as an adaptive mechanism for improving information processing efficiency—crucial for the development of flexible behavior and intellectual creativity. It is important to emphasize the connection between cerebellar development and mental health: dysfunction of this structure is associated with a wide range of neurological and psychiatric disorders, including autism, schizophrenia, anxiety disorders, depression, and cognitive impairments. The cerebellum is involved not only in regulating behavioral responses but also in enabling social interaction. Its contribution to the development of language abilities, emotional expressiveness, strategic thinking, and abstract reasoning highlights its significance in the context of human intellectual evolution. Thus, the evolution of the cerebellum is a complex biological process that plays a decisive role in the cognitive expansion of humans. Its involvement in prediction, probabilistic thinking, empathy, and strategic planning makes it a central element in understanding human uniqueness. Further interdisciplinary research on the cerebellum has the potential to open new horizons in the study of consciousness, neuroplasticity, cultural evolution, and the mental health of modern society.

Keywords: Brain, cerebellum, cognitive functions, communication, emotions, evolution, neuromorphology, neuropsychology.



Copyright: © 2025 by the authors;
licensee USMYJ, Kyiv, Ukraine.

This article is an open access
article distributed under the terms

and conditions of the Creative Commons Attribution License
(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

UDC: 616.89-008.454:616.831-005.4:577.112.6
<https://doi.org/10.32345/SUPPLEMENT.2.2025.280-286>

Received: April 25, 2025
Accepted: June 09, 2025

Характеристика скополамін- та триметілтінін-індукованих деменцій альцгеймеровського типу

Наталія Невмержицька

Кафедра гістології та ембріології Національний медичний університет імені О.О.Богомольця,
Київ, Україна

Corresponding Author:

Nataliia Nevmerzhytska

natalianmu@ukr.net

Анотація: хвороба Альцгеймера є найбільш частою формою деменції та глобальною проблемою, що дедалі загострюється. У всьому світі близько 50 мільйонів людей живуть з деменцією, і, за прогнозами, до 2050 року це число збільшиться до 135-152 мільйонів. Опис різних схем введення триметілтініну та скополамін для індукції морфологічних ознак альцгеймер-подібної деменції та характеристика молекулярних змін при даних видах експериментальних деменцій. Проаналізовано більше 55 літературних джерел за темою даної наукової роботи. Для аналізу були використані оглядові та експериментальні наукові статті з баз даних Google Academy та PubMed. Скополамін є антагоністом мускаринових рецепторів, що перешкоджає/блокує холінергічну передачу ацетилхоліну, викликаючи конкурентний антагонізм до мускаринових рецепторів останніх. При даному виді експериментальної деменції повідомляється про порушення регуляції роботи холінергічної системи зі зниженням рівнів ацетилхоліну та сприяє зниженню кількості інших нейромедіаторів, які наряду з ацетилхоліном, здатні впливати на пам'ять та навчання (глутамату, допаміну, норепінефрину). Скополамін сприяє синаптичній дисфункції та призводить до окислювального пошкодження тканини гіпокампу зі зниженням кількості ендogenous антиоксидантних медіаторів. У щурів з скополамін-індукованою деменцією спостерігаються більш високі рівні прозапальних цитокінів у гіпокампі та активація гліальних клітин. Триметілтінін (триметілолово хлорид, триметілтілолово) належить до сімейства оловоорганічних сполук з потужним нейротоксичним ефектом, що обумовлює дегенерацію нейронів центральної нервової системи у людини та гризунів. Патогенний вплив триметілтініну є спільним для більшості нейродегенеративних розладів: порушення синаптичної пластичності, окислювальний стрес, пошкодження мітохондрій, перевантаження внутрішньоклітинного кальцію та ексайтотоксичність глутамату, що загалом призводить до як некротичної, так і апоптичної загибелі клітин головного мозку. Введення скополамін та триметілтініну експериментальним тваринам ініціює появу альцгеймер-подібних морфологічних ознак в головному мозку. Молекулярні механізми обох моделей схожі та включають порушення регуляції роботи холінергічної системи мозку, синаптичну та мітохондріальну дисфункції, окислювальне пошкодження та запальні зміни головного мозку, порушення нейрогенезу та активацію апоптозу тощо. Моделювання хвороби Альцгеймера з використанням скополамін або триметілтініну є ефективним, технічно не складним та може бути рекомендованим для оцінки ефективності нових методів лікування хвороби Альцгеймера на до клінічному етапі.

Ключові слова. Деменція, когнітивні розлади, нейродегенерація, хвороба Альцгеймера.

Вступ

Хвороба Альцгеймера є найбільш частою формою деменції та глобальною проблемою, що дедалі загострюється [1-2]. Деменція – це синдром, обумовлений наявністю органічного ушкодження головного мозку, що характеризується вираженим порушенням когнітивних функцій та призводить до ускладнень

у повсякденному житті та/або професійній діяльності [3-4]. Даний синдром зустрічається при багатьох інших, крім хвороби Альцгеймера, нозологіях (цереброваскулярних захворюваннях, хвороби Піка, Гентінктона, Паркінсона, Крейтцфельд–Якоба, нормотензивній гідроцефалії тощо) [4-5]. У всьому світі близько 50 мільйонів людей живуть з деменцією [6], і,

за прогнозами, до 2050 року це число збільшиться, по даним різних авторів, до 135-152 мільйонів [3, 7-8]. Деменція посідає сьоме місце серед провідних причин смертності у світі [3, 9]. Крім того, це основна причина інвалідності та залежності від оточуючих у літніх людей у всьому світі [3, 9]. Близько двох третин всіх пацієнтів з деменцією проживає у країнах з низьким та середнім рівнем доходу, що, ймовірно пов'язано зі рівнем освіти та способом життя, ступенем медичної допомоги та особливостями харчування [8]. Рівень поширеності деменції вище у Європі та Північній Америці, ніж в Азії, Африці та Південній Америці [9]. Хвороба Альцгеймера може бути спорадичного (найчастіше зустрічаються) та генетичного типу [4-5]. Точної статистики щодо поширеності хвороби Альцгеймера в Україні немає [10]. Частота смертності від хвороби Альцгеймера в Україні становить 0,3 на 100 тис. населення, тоді як у Великобританії цей показник становить 112 на 100 тис. населення, США – 82, Франції – 76, Німеччині – 51 [10-11]. Це свідчить про гіподіагностику даного захворювання в Україні [10]. Не зважаючи на велику зацікавленість науковців всього світу в пошуку нових ефективних методів лікування вказаної патології результат лікування пацієнтів з хворобою Альцгеймера часто залишається не задовільним, або сприяє не значному покращенню когнітивних функцій та якості життя даних пацієнтів, що спонукає на подальший науковий пошук щодо поглиблення розуміння механізмів розвитку та лікування хвороби Альцгеймера. Доклінічний етап новітніх способів лікування всіх захворювань та зокрема хвороби Альцгеймера включає експериментальні дослідження. Моделі на тваринах є золотим стандартом для досліджень хвороби Альцгеймера, а моделі на гризунах були основним вибором для моделювання патологічних особливостей спорадичного типу хвороби Альцгеймера [12-13].

Мета

Опис різних схем введення триметілтіну та скополаміну для індукції морфологічних ознак альцгеймер-подібної деменції та характеристика молекулярних змін при даних видах експериментальних деменцій.

Матеріали та методи

Проаналізовано більше 55 літературних джерел за темою даної наукової роботи. Для аналізу були використані оглядові та експериментальні наукові статті з баз даних Google Academy та PubMed.

Результати та обговорення

Етіологія хвороби Альцгеймера складна та різноманітна, однак впливає з поєднання таких чинників, як старіння, генетика та довкілля [8]. Поточне розуміння хвороби Альцгеймера включає різні гіпотези, такі як холінергічна, амілоїдна, тау-білкова, запаль-

на, окислювальний стрес, іони металів, глутаматна ексайтотоксичність, вісь мікробіота-кишківник-мозок і аномальна аутофагія [8]. Хвороба Альцгеймера характеризується стереотипною патологічною агрегацією білків у певних ділянках мозку [2-14]. Посмертна діагностика хвороби Альцгеймера проводиться на основі кількості та локалізації цих патологічних ознак: позаклітинних відкладень амілоїду- β та внутрішньоклітинних нейрофібрилярних клубків (NFT) у нейронах. Нейрофібрилярні клубки спочатку виявляються в енторинальній корі (стадія Браака I–II), потім у гіпокампі та таламусі (стадія Браака III–IV) і, нарешті, у неокортексі (стадія Браака V–VI) [14]. Ця послідовність зазвичай синхронна зі зниженням когнітивних функцій від легких когнітивних порушень до тяжкої деменції [14]. NFT – це гіперфосфорильовані інтранейрональні фібрилярні клубки [15-16]. Оскільки патологічне неправильне згортання тау індукуює до неправильного згортання «нормального» тау, вважається, що ця пріоноподібна властивість є одним з молекулярних механізмів, який може пояснити поступове поширення пошкоджень та гибель нейронів [15-17].

Скополамін-індукована деменція.

Скополамін є антагоністом мускаринових рецепторів, що перешкоджає блокує холінергічну передачу ацетилхоліну, викликаючи конкурентний антагонізм до мускаринових рецепторів останніх (mAChR – antagonism at muscarinic acetylcholine receptors) [18, 19], тим самим впливаючи на короточасну пам'ять як у мишей, так і у людей [18-20]. Оскільки скополамін викликає минушу амнезію та електрофізіологічні зміни, що нагадують ті, що спостерігаються при хворобі Альцгеймера, він широко використовується на тваринних моделях для скринінга нейропротекторної терапії у пацієнтів з вказаною патологією [20].

Для індукції скополамін-індукованої деменції у щурів інтраперітонеально вводять скополамін в дозі 0,8 мг/кг [18, 21-22], 3 мг/кг [23], 1 мг/кг [24], 2 мг/кг чи 20 мг/кг [19]. При даному виді експериментальної деменції повідомляється про зниження експресії в центральній нервовій системі білка CREB (cAMP response element-binding protein, білок, що відповідає за зв'язування ц-АМФ), BDNF (brain-derived neurotrophic factor, нейротрофічного фактора головного мозку) та NGF (nerve growth factor, фактор росту нервів), що призводить до порушення регуляції роботи холінергічної системи мозку і ланцюгів пам'яті [19, 23, 25]. Синаптична пластичність та функція пам'яті регулюються BDNF, який пов'язаний із активацією CREB. CREB є ключовою молекулою у посиленні синапсів, формуванні пам'яті та нейрогенезі, контролює транскрипцію генів, що беруть участь у рості та виживанні нейронів [26-27]. CREB тісно пов'язаний з навчанням та гіпокампопосередкованою пам'ят-

тю [17, 19]. При цьому рівні експресії мРНК BDNF, мРНК CREB1 значно знижуються [24]. Іншим механізмом порушення роботи холінергічної системи мозку та дефіциту холінергічних нейронів в гіпокампі, що посилює нейродегенерацію в головному мозку [28-30] є активація ферменту антихолінергестери у тканинах гіпокампу [19, 31]. Підвищення активності холінергестери призводить до зниження кількості ацетилхоліну [30]. Ацетилхолін є ключовим нейромедіатором в холінергічній системі, що відіграє важливу роль у навчанні та пам'яті і зниження рівня саме цього медіатора є біомаркером когнітивних порушень, спричинених скополаміном у гіпокампі щурів [24, 32].

Скополамін сприяє дисбалансу/зниженню кількості глутамату, допаміну, норепінефрину, які є класичними нейромедіаторами, що наряду з ацетилхоліном, здатні впливати на пам'ять та навчання [24]. Також при скополамін-індукованій деменції знижується експресія маркерів ідентифікації синаптичних дефектів, спричинених утворенням бета-амілоїдних бляшок, включаючи маркери деградації білка, такі як нейрексин і нейролігін (neurexin and neuroligin) [23], PSD-95 (postsynaptic density protein - білок постсинаптичної щільності 95) та мембраноорієнтована гуанілаткіназа, що вказує на порушення молекулярних механізмів функціонування здорового мозку, та використовується для оцінки ступеню прогресування захворювання у пацієнтів з хворобою Альцгеймера [23, 33].

Введення скополаміну призводить також до окислювального пошкодження тканини гіпокампу, про що свідчить підвищення рівня малонового діальдегіду MDA (malondialdehyde) [33] та зниженням кількості ендогенних антиоксидантних медіаторів, таких як глутатіон, каталаза та супероксиддисмутази [19, 24, 34-36], що загалом є однією з причин активації утворення амілоїду- β [23, 33]. У щурів з скополамін-індукованою деменцією постерігаються більш високі рівні прозапальних цитокінів у гіпокампі (TNF- α , IL-1, IL-6, [19, 34, 37] та COX-2 [23]). Запальна реакція у нервовій тканині характеризується також активацією гліальних клітин та астроцитів у гіпокампі та корі мозочку [19, 39]. Експресія GFAP вважається біомаркером цієї активації (запалення) [38-39].

Скополамін активує апоптотичну загибель нейронів, керовану каспазою-3, з подальшою нейродегенерацією [19, 30, 34, 40] та значно інгібує нейрогенез у ділянці зубчастої звивини [24]. Гістопатологічне дослідження головного мозку щурів, які отримували скополамін, виявило дегенерацію нейронів в області гіпокампу та префронтальної кори [19, 36, 41]. Імуногістохімічні дослідження показали, що скополамін викликає сильну позитивну тау-імунну реакцію (за рівнем фосфорильованого тау-білка, phosphorylated tau protein) в тканині гіпокампу, але пригнічує експресію гена тау [19, 32, 42]. Ці висновки ще більше підтверджують важливість модифікації посттрансляційного фосфорильовання у загостренні патології тау [32]. Скополамін підвищує рівень фосфорильованого білка тау більш ніж у 2 рази, а сприяє активності тау-кінази, відомої як кіназа 2, що посилює гіперфосфорильовання тау [32], нейрозапалення та апоптоз нейронів [19]. Скополамін також посилює експресію мРНК глікогенсинтази кінази 3 β (glycogen synthase kinase 3 β), яка залучена до патогенезу хвороби Альцгеймера через активацію синтезу амілоїду А β [32]

Триметілтіл-індукована деменція.
Триметілтіл (триметілолово хлорид, триметілтілолово) належить до сімейства оловоорганічних сполук з потужним нейротоксичним ефектом, що обумовлює дегенерацію нейронів центральної нервової системи у людини та гризунів [43-44]. Триметілтіл є корисним для вивчення молекулярних механізмів, що виникають при хворобі Альцгеймера та скроневій епілепсії [26, 44]. Дослідження впливу даної речовини актуально, в тому числі, в сфері екологічної безпеки, оскільки оловоорганічні сполуки використовуються як термостабілізатори полівінілхлоридних полімерів, промислових і сільськогосподарських біоцидів, а також як промислові хімічні каталізатори [45-46].

Одноразове інтраперитонеальне введення триметілтілу в дозі 8 мг/кг [46-48], 2,6 мг/кг [49], або 0,1, 2,15 та 4,64 мг/кг [50] призводить до втрати нейрональних клітин в обмежених областях мозку, таких як гіпокамп, зубчаста звивина, нюхова цибулина, переднє нюхове ядро та лобна кора головного мозку [43], мигдалеподібне тіло та енторинальна кора лімбічної системи [46]. Моделі триметілтіл-індукованої деменції використовуються для вивчення специфічної нейродегенерації гіпокампу (CA1 і CA3 ділянок), що супроводжує активацію мікроглії, аналогічну тій, що спостерігається при хворобі Альцгеймера [26]. У гризунів зареєстровано поведінковий синдром після введення триметілолово хлориду, спочатку був названий «синдромом триметілолова» [51]. Тварини виявляють поведінкові аномалії, включаючи атаксію, агресивність, каліцтво хвоста, вокалізацію та судоми [51]. Симптоми впливу на людину включають амнезію, гіперактивність, агресивну поведінку, судоми, атаксію та сенсорну нейропатію [45, 52].

Патогенний вплив триметілтілу є спільним для більшості нейродегенеративних розладів: порушення синаптичної пластичності (за рівнем експресії BDNF [53], та CREB [26]), окислювальний стрес (за рівнями ROS (reactive oxygen species, активні радикали кисню), MDA (malondialdehyde, малоновий діальдегід) [48], SOD (superoxide dismutase, супероксиддисмутаза) [49], пошкодження мітохондрій [52], перевантаження внутрішньоклітинного кальцію та ексайтотоксичність

глутамату (за рівнями Nrf2 (nuclear factor erythroid 2-related factor, еритроїдний ядерний фактор 2-пов'язаний фактор), HO (heme oxygenase, гемоксигеназа) та MAPKs (mitogen-activated protein kinases, мітоген-активовані протеїнкінази) [53], що загалом призводить до як некротичної, так і апоптичної, загибелі клітин головного мозку (оцінювали за рівнями NeuN (neuronal nuclear protein, нейрональний ядерний білок) [26, 45-46, 54]. Зниження експресії генів NGF, BDNF та TrkB [26, 54-55] також пов'язують із застосуванням триметіліну [44]. Повідомлялося, що перед загибеллю нейронів при лікуванні триметіліловою у гризунів активується мікроглія. Ступінь активації мікроглії оцінювали за експресією Iba1 (ionized calcium binding adaptor molecule 1, іонізована молекула-адаптер зв'язування кальцію 1), а також з використанням rtPCR (real-time reverse transcription polymerase chain reaction, полімеразна ланцюгова реакція зворотної транскрипції в реальному часі), ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay, імуноферментний аналіз), CDr20 (cell designation red 20) [26]. Рівні прозапальних факторів TNF α (tumor necrosis factor alpha, фактор некрозу пухлин альфа), IL-1 β (interleukin 1 β , інтерлейкін 1 β), NO (nitric oxide, оксид азоту), IL-6 (interleukin-6, інтерлейкін-6), G-CSF (granulocyte colony-stimulating factors, гранулоцитарний колонієстимулюючий фактор) [52] також збільшуються при триметілін-індукованій деменції [26, 52], як в сировотці крові, так і в головному мозку [52]. Триметілово хлорид інгібує енергетичний метаболізм за рахунок зниження експресії AMPK (activated protein kinase, активована протеїнкіназа) та підвищення експресії PGC-1 α (proliferator-activated receptor γ coactivator-1 α , проліфератор-активований рецептор γ коактиватор-1 α) в гіпокампі та довгастому мозку, що є дозозалежний ефект [49]. AMPK є енергетичним датчиком для підтримки гомеостазу, що тісно пов'язана з енергетичним метаболізмом, бере участь в енергетичному метаболізмі клітин, зменшуючи використання і сприяючи синтезу АТФ [49, 56]. PGC-1 α є транскрипційним коактиватором пов'язаних з мі-

тохондріями генів, який тісно пов'язаний із внутрішньоклітинним енергетичним метаболізмом. Він може контролювати енергетичний метаболізм клітин шляхом зміни щільності мітохондрій і регулювати процес окислення та поглинання глюкози в клітинах [49].

Крім того, у високопродуктивному аналітичному звіті транскриптомів триметіловою повідомлялося про диференціальні експресії генів, асоційованих з хворобою Альцгеймера, таких як пресенілін-1, пресенілін -2, білок-попередник амілоїда і фосфорильований тау (p-tau) [45, 55, 57].

Висновки. Введення скополаміну та триметіліну експериментальним тваринам ініціює появу альцгеймер-подібних морфологічних ознак в головному мозку. Молекулярні механізми обох моделей схожі та включають порушення регуляції роботи холінергічної системи мозку, синаптичну та мітохондріальну дисфункції, окислювальне пошкодження та запальні зміни головного мозку, порушення нейрогенезу та активацію апоптозу тощо. Моделювання хвороби Альцгеймера з використанням скополаміну або триметіліну є ефективним, технічно не складним в експерименті та може бути рекомендованим для оцінки ефективності нових методів лікування хвороби Альцгеймера.

Конфлікт інтересів відсутній.

Джерела фінансування. Автор зазначає про відсутність джерел зовнішнього фінансування для даної наукової роботи.

Фінансування

Дане дослідження не отримало зовнішнього фінансування.

Конфлікт інтересів

Відсутній.

ORCID ID and Authors' Contributions

[0000-0002-5378-2267](https://orcid.org/0000-0002-5378-2267) (A, B, C, D, E, F) Nataliia Nevmerzhytska

A – Research concept and design, B – Collection and/or assembly of data, C – Data analysis and interpretation, D – Writing the article, E – Critical revision of the article, F – Final approval of article.

ЛІТЕРАТУРА

1. Zhang J, Zhang Y, Wang J, Xia Y, Zhang J, Chen L. (2024). Recent advances in Alzheimer's disease: Mechanisms, clinical trials and new drug development strategies. *Signal Transduct Target Ther*. 9(1):211. doi:10.1038/s41392-024-01911-3
2. Nevmerzhytska N, Yaremenko L. (2024). Characteristics of streptozotocin-induced and okadaic acid-induced models of Alzheimer's disease. *The Ukrainian Scientific Medical Youth Journal*, 147(2), 98-104. <https://doi.org/10.32345/SUPPLEMENT.2.2024.98-104> [in Ukrainian].
3. Javeed A, Dallora AL, Berglund JS, Ali A, Ali L, Anderberg P. (2024). Machine Learning for Dementia Prediction: A Systematic Review and Future Research Directions. *J Med Syst*. 2023;47(1):17. doi:10.1007/s10916-023-01906-7
4. Оржешковський ВВ, Невмержицька НМ. (2011А). Деменції(огляд літератури). Частина 1. Нейродегенеративні та судинні деменції. *Ліки України*. 4 (150):55-59. [in Ukrainian].

5. Оржешковський ВВ, Невмержицька НМ. (2011Б). Деменції (огляд літератури). Частина 2. Деякі інші форми деменції. Лікування деменцій. Ліки України. 5 (151):59-60. [in Ukrainian].
6. Mirzaei G, Adeli H. (2022). Machine learning techniques for diagnosis of alzheimer disease, mild cognitive disorder, and other types of dementia. *Biomedical Signal Processing and Control*. 72:103293.
7. Cao Q, Tan CC, Xu W, et al. (2022). The Prevalence of Dementia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Alzheimers Dis*. 73(3):1157-1166. doi:10.3233/JAD-191092.
8. Livingston G, Huntley J, Sommerlad A, et al. (2023). Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission *Lancet*. 2020;396(10248):413-446. doi:10.1016/S0140-6736(20)30367-6.
9. WHO: Dementia. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia>
10. Khubetova IV, Voloshchuk DA, Kosenko KA, Vorokhta YM. (2023). Epidemiology of Alzheimer's disease in the Odesa region. *Zaporozhye Medical Journal* [Internet]. 25(2):130-5. Available from: <http://zmj.zsmu.edu.ua/article/view/270277>
11. GBD. Dementia Forecasting Collaborators (2022). Estimation of the global prevalence of dementia in 2019 and forecasted prevalence in 2050: an analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet. Public health*, 7(2), e105-e125. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(21\)00249-8](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(21)00249-8)
12. Beata BK, Wojciech J, Johannes K, Piotr L, Barbara M. (2023). Alzheimer's Disease-Biochemical and Psychological Background for Diagnosis and Treatment. *Int J Mol Sci*. 24(2):1059. doi:10.3390/ijms24021059
13. Chavan RS, Supalkar KV, Sadar SS, et al. (2023). ANIMAL MODELS OF ALZHEIMER'S DISEASE: AN ORIGIN OF INNOVATIVE TREATMENTS AND INSIGHT TO THE DISEASE'S ETIOLOGY. *Brain Research*, 148449.
14. Mathys H, Boix CA, Akay LA, et al. (2024). Single-cell multiregion dissection of Alzheimer's disease. *Nature*. 632(8026):858-868. doi:10.1038/s41586-024-07606-7
15. Brunello CA, Merezko M, Uronen RL, Huttunen HJ. (2020). Mechanisms of secretion and spreading of pathological tau protein. *Cell Mol Life Sci*. 77(9):1721-1744. doi:10.1007/s00018-019-03349-1
16. Lantero-Rodriguez J, Montoliu-Gaya L, Benedet AL, et al. (2024). CSF p-tau205: a biomarker of tau pathology in Alzheimer's disease. *Acta Neuropathol*. 147(1):12. doi:10.1007/s00401-023-02659-w
17. d'Errico P, Meyer-Luehmann M. (2020). Mechanisms of Pathogenic Tau and A β Protein Spreading in Alzheimer's Disease. *Front Aging Neurosci*. 12:265. doi:10.3389/fnagi.2020.00265
18. Xu X, Ding Y, Liu M, et al. (2024). Neuroprotective mechanisms of defatted walnut powder against scopolamine-induced Alzheimer's disease in mice revealed through metabolomics and proteomics analyses. *J Ethnopharmacol*. 319(Pt 1):117107. doi:10.1016/j.jep.2023.117107
19. Samir SM, Hassan HM, Elmowafy R, et al. (2024). Neuroprotective effect of ranolazine improves behavioral discrepancies in a rat model of scopolamine-induced dementia. *Front Neurosci*. 17:1267675. doi:10.3389/fnins.2023.1267675
20. Choi J, Choi SY, Hong Y, et al. (2023). The central administration of vitisin a, extracted from *Vitis vinifera*, improves cognitive function and related signaling pathways in a scopolamine-induced dementia model. *Biomed Pharmacother*. 163:114812. doi:10.1016/j.biopha.2023.114812
21. Hong Y, Choi YH, Han YE, et al. (2021). Central Administration of Ampelopsin A Isolated from *Vitis vinifera* Ameliorates Cognitive and Memory Function in a Scopolamine-Induced Dementia Model. *Antioxidants (Basel)*. 10(6):835. doi:10.3390/antiox10060835
22. Oh SY, Jang MJ, Choi YH, et al. (2021). Central administration of afzelin extracted from *Ribes fasciculatum* improves cognitive and memory function in a mouse model of dementia. *Sci Rep*. 11(1):9182. doi:10.1038/s41598-021-88463-6
23. Mehrdad J, Leila E, Emsehgo N. (2023). The effect of vitamin B12 on synaptic plasticity of hippocampus in Alzheimer's disease model rats. *Int J Neurosci*. 133(6):654-659. doi:10.1080/00207454.2021.1962863
24. Bhuvanendran S, Kumari Y, Othman I, Shaikh MF. (2018). Amelioration of Cognitive Deficit by Embelin in a Scopolamine-Induced Alzheimer's Disease-Like Condition in a Rat Model. *Front Pharmacol*. 9:665. doi:10.3389/fphar.2018.00665
25. Mansouri F, Ghanbari H, Marefati N, et al. (2021). Protective effects of vitamin D on learning and memory deficit induced by scopolamine in male rats: the roles of brain-derived neurotrophic factor and oxidative stress. *Naunyn Schmiedeberg's Arch Pharmacol*. 394(7):1451-1466. doi:10.1007/s00210-021-02062-w
26. Park SY, Yang H, Ye M, et al. (2022). Neuroprotective effects of ex vivo-expanded regulatory T cells on trimethyltin-induced neurodegeneration in mice. *J Neuroinflammation*. 19(1):143. doi:10.1186/s12974-022-02512-z
27. She L, Tang H, Zeng Y, et al. (2024). Ginsenoside RK3 promotes neurogenesis in Alzheimer's disease through activation of the CREB/BDNF pathway. *J Ethnopharmacol*. 321:117462. doi:10.1016/j.jep.2023.117462
28. Liu YH, Lee CJ, Chen LC, et al. (2020). Acetylcholinesterase inhibitory activity and neuroprotection in vitro, molecular docking, and improved learning and memory functions of demethylcurcumin in scopolamine-induced amnesia ICR mice. *Food Funct*. 11(3):2328-2338. doi:10.1039/c9fo02339a

29. Mostafa NM, Mostafa AM, Ashour ML, Elhady SS. (2021). Neuroprotective Effects of Black Pepper Cold-Pressed Oil on Scopolamine-Induced Oxidative Stress and Memory Impairment in Rats. *Antioxidants (Basel)*. 10(12):1993. doi:10.3390/antiox10121993
30. Venkatesan K. (2022). Anti-amnesic and anti-cholinesterase activities of α -asarone against scopolamine-induced memory impairments in rats. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 26(17):6344-6350. doi:10.26355/eurrev_202209_29660
31. Lazarova MI, Tancheva LP, Tasheva KN, et al. (2023). Effects of *Sideritis scardica* Extract on Scopolamine-Induced Learning and Memory Impairment in Mice. *J Alzheimers Dis*. 2023;92(4):1289-1302. doi:10.3233/JAD-230017
32. Tang KS. (2019). The cellular and molecular processes associated with scopolamine-induced memory deficit: A model of Alzheimer's biomarkers. *Life Sci*. 233:116695. doi:10.1016/j.lfs.2019.116695
33. P A H, Basavaraju N, Chandran M, Jaleel A, Bennett DA, Kommaddi RP. (2024). Mitigation of synaptic and memory impairments via F-actin stabilization in Alzheimer's disease. *Alzheimers Res Ther*. 16(1):200. Published 2024 Sep 7. doi:10.1186/s13195-024-01558-w
34. Nie Y, Chu C, Qin Q, et al. (2024). Lipid metabolism and oxidative stress in patients with Alzheimer's disease and amnesic mild cognitive impairment. *Brain Pathol*. 34(1):e13202. doi:10.1111/bpa.13202
35. Hosseini MJ, Mahmoodi N, Eskandari J, Bijani S, Yazdinezhad AR, Anoush M. (2022). Protective effects of Vinca herbaceous extract against scopolamine-induced behavioral disturbances and brain oxidative stress in rats. *Heliyon*. 8(4):e09295. doi:10.1016/j.heliyon.2022.e09295
36. Assi AA, Abdelnabi S, Attaai A, Abd-Ellatif RB. (2022). Effect of ivabradine on cognitive functions of rats with scopolamine-induced dementia. *Sci Rep*. 12(1):16970. doi:10.1038/s41598-022-20963-5
37. Shabani S, Mirshekar MA. (2018). Diosmin is neuroprotective in a rat model of scopolamine-induced cognitive impairment. *Biomed Pharmacother*. 108:1376-1383. doi:10.1016/j.biopha.2018.09.127
38. Cassano V, Tallarico M, Armentaro G, et al. (2022). Ranolazine Attenuates Brain Inflammation in a Rat Model of Type 2 Diabetes. *Int J Mol Sci*. 23(24):16160. doi:10.3390/ijms232416160
39. Memudu AE, Adewumi AE. (2021). Alpha lipoic acid ameliorates scopolamine induced memory deficit and neurodegeneration in the cerebello-hippocampal cortex. *Metab Brain Dis*. 36(7):1729-1745. doi:10.1007/s11011-021-00720-9
40. Afzal M, Alzarea SI, Alharbi KS, et al. (2022). Rosiridin Attenuates Scopolamine-Induced Cognitive Impairments in Rats via Inhibition of Oxidative and Nitritative Stress Ledged Caspase-3/9 and TNF- α Signaling Pathways. *Molecules*. 27(18):5888. doi:10.3390/molecules27185888
41. Olayinka J, Eduviere A, Adeoluwa O, Fafure A, Adebajo A, Ozolua R. (2022). Quercetin mitigates memory deficits in scopolamine mice model via protection against neuroinflammation and neurodegeneration. *Life Sci*. 292:120326. doi:10.1016/j.lfs.2022.120326
42. Mandour DA, Bendary MA, Alsemeh AE. (2021). Histological and immunohistochemical alterations of hippocampus and prefrontal cortex in a rat model of Alzheimer like-disease with a preferential role of the flavonoid "hesperidin". *J Mol Histol*. 52(5):1043-1065. doi:10.1007/s10735-021-09998-6
43. Pham HTN, Phan SV, Tran HN, et al. (2019). Bacopa monnieri (L.) Ameliorates Cognitive Deficits Caused in a Trimethyltin-Induced Neurotoxicity Model Mice. *Biol Pharm Bull*. 42(8):1384-1393. doi:10.1248/bpb.b19-00288
44. Pompili E, Fabrizi C, Fumagalli L, Fornai F. (2020). Autophagy in trimethyltin-induced neurodegeneration. *J Neural Transm (Vienna)*. 127(7):987-998. doi:10.1007/s00702-020-02210-1
45. Thong-Asa W, Prasartsri S, Klomkleaw N, Thongwan N. (2020). The neuroprotective effect of betanin in trimethyltin-induced neurodegeneration in mice. *Metab Brain Dis*. 35(8):1395-1405. doi:10.1007/s11011-020-00615-1
46. Salari A, Roghani M, Khalili M. (2024). HMG-CoA reductase inhibitor simvastatin ameliorates trimethyltin neurotoxicity and cognitive impairment through reversal of Alzheimer's-associated markers. *Metab Brain Dis*. 2024;40(1):74. doi:10.1007/s11011-024-01515-4
47. Nurmasitoh T, Sari DCR, Susilowati R. (2023). Moderate-intensity intermittent exercise prevents memory deficit, hippocampal neuron loss, and elevated level of Alzheimer's dementia markers in the hippocampus of trimethyltin-induced rats. *Ann Anat*. 249:152103. doi:10.1016/j.aanat.2023.152103
48. Taheri M, Roghani M, Sedaghat R. (2024). Metformin Mitigates Trimethyltin-Induced Cognition Impairment and Hippocampal Neurodegeneration. *Cell Mol Neurobiol*. 2024;44(1):70. doi:10.1007/s10571-024-01502-4
49. Bajgai J, Rahman MH, Fadrique A, et al. (2020). Redox Effects of Molecular Hydrogen in C57BL/6 Mouse Model with Trimethyltin-induced Cognitive Dysfunction. 8(1):50-50.
50. Liu Z, Lv J, Zhang Z, et al. (2021). The main mechanisms of trimethyltin chloride-induced neurotoxicity: Energy metabolism disorder and peroxidation damage. *Toxicol Lett*. 345:67-76. doi:10.1016/j.toxlet.2021.04.008
51. Dyer RS, Walsh TJ, Wonderlin WF, Bercegeay M. (1982). The trimethyltin syndrome in rats. *Neurobehav Toxicol Teratol*. 4(2):127-133.
52. Jeong ES, Bajgai J, You IS, et al. (2021). Therapeutic Effects of Hydrogen Gas Inhalation on Trimethyltin-Induced Neurotoxicity and Cognitive Impairment in the C57BL/6 Mice Model. *Int J Mol Sci*. 2021;22(24):13313. doi:10.3390/ijms222413313

53. Kwon OY, Lee SH. (2021). Ishige okamura Suppresses Trimethyltin-Induced Neurodegeneration and Glutamate-Mediated Excitotoxicity by Regulating MAPKs/Nrf2/HO-1 Antioxidant Pathways. *Antioxidants* (Basel). 10(3):440. doi:10.3390/antiox10030440
54. Moghadasi M, Akbari F, Najafi P. (2024). Interaction of aerobic exercise and crocin improves memory, learning and hippocampal tau and neurotrophins gene expression in rats treated with trimethyltin as a model of Alzheimer's disease. *Mol Biol Rep.* 51(1):111. doi:10.1007/s11033-023-09197-4
55. Nurmasitoh T, Sari DCR, Susilowati R. (2023). Moderate-intensity intermittent exercise prevents memory deficit, hippocampal neuron loss, and elevated level of Alzheimer's dementia markers in the hippocampus of trimethyltin-induced rats. *Ann Anat.* 249:152103. doi:10.1016/j.aanat.2023.152103
56. Hardie DG, Ross FA, Hawley SA. (2012). AMPK: a nutrient and energy sensor that maintains energy homeostasis. *Nat Rev Mol Cell Biol.* 2012;13(4):251-262. doi:10.1038/nrm3311
57. Chvojikova M, Kubova H, Vales K. (2021). Effects of Dizocilpine, Midazolam and Their Co-Application on the Trimethyltin (TMT)-Induced Rat Model of Cognitive Deficit. *Brain Sci.* 11(3):400. doi:10.3390/brainsci11030400

Characteristics of Scopolamine- and Trimethyltin-Induced Models of Alzheimer's Disease

Nataliia Nevmerzhytska

Bohomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Corresponding Author:

Nataliia Nevmerzhytska

natalianmu@ukr.net

Background. *Alzheimer's disease is the most common form of dementia and a global problem that is becoming increasingly serious. Worldwide, about 50 million people live with dementia, and, according to forecasts, by 2050 this number will increase to 135-152 million. Description of different schemes of administration of trimethyltin and scopolamine for induction of morphological signs of Alzheimer's-like dementia and characterization of molecular changes in these types of experimental dementias. More than 55 literature sources on the topic of this scientific work were analyzed. Review and experimental scientific articles from the Google Academy and PubMed databases were used for the analysis. Scopolamine is a muscarinic receptor antagonist that inhibits/blocks cholinergic transmission of acetylcholine by competitively antagonizing muscarinic receptors. In this type of experimental dementia, dysregulation of the cholinergic system has been reported with decreased levels of acetylcholine and decreased levels of other neurotransmitters that, in addition to acetylcholine, are involved in memory and learning (glutamate, dopamine, norepinephrine). Scopolamine promotes synaptic dysfunction and leads to oxidative damage to hippocampal tissue with decreased levels of endogenous antioxidant mediators. In rats with scopolamine-induced dementia, higher levels of proinflammatory cytokines in the hippocampus and glial cell activation are observed. Trimethyltin (trimethyltin chloride) belongs to the family of organotin compounds with a neurotoxic effect, causing degeneration of neurons of the CNS in humans and rodents. The pathogenic effects of trimethyltin are common to most neurodegenerative disorders: impaired synaptic plasticity, oxidative stress, mitochondrial damage, intracellular calcium overload and glutamate excitotoxicity, which generally leads to both necrotic and apoptotic death of brain cells. The administration of scopolamine and trimethyltin to experimental animals initiates the appearance of Alzheimer-like morphological features in the brain. The molecular mechanisms of both models are similar and include dysregulation of the cholinergic system of the brain, synaptic and mitochondrial dysfunction, oxidative damage and inflammatory changes in the brain, impaired neurogenesis and activation of apoptosis, etc. Modeling Alzheimer's disease using scopolamine or trimethyltin is effective, technically simple and can be recommended for assessing the effectiveness of new treatments for Alzheimer's disease at the preclinical stage.*

Keywords. Alzheimer's disease, cognitive disorders, dementia, neurodegeneration.



Copyright: © 2025 by the authors; licensee USMYJ, Kyiv, Ukraine.

This article is an open access article distributed under the terms

and conditions of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

UDC: 61(091):616-051:130.2

<https://doi.org/10.32345/SUPPLEMENT.2.2025.287-292>

Received: May 02, 2025

Accepted: June 15, 2025

Історичний опис: Клавдій Гален – лікар, анатом, філософ

Алла Синицька, Інна Костюкова, Ірина Дзевульська

Кафедра описової та клінічної анатомії, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
Київ, Україна.

Corresponding Author:

Inna Kostukova

kostyukovain@gmail.com

Анотація: історичний розвиток науки неможливий без урахування зв'язків з усім попереднім досвідом людства. Усі медичні науки, в тому числі і анатомія, мають свою історію, тобто весь пройдений шлях розвитку і вдосконалення. Нами було використано проблемно-орієнтований аналіз історичних інформаційних джерел, архівні матеріали. Представлено опис відомих бібліографічних даних видатного лікаря, анатома, філософа Клавдія Галена. Описані основні періоди його життя. Ранній Пергамський – шлях молодого Галена від філософської школи Аристотеля до початку ґрунтовного вивчення медицини, навчання у грецьких медиків, написання першого власного філософського трактату «Про медичний досвід». Потім багаторічна навчальна подорож, де він навчається анатомії, знайомиться з природознавством, фармацією. Середній пергамський період – лікар школи гладіаторів, де набуває досвіду лікування переломів і важких травм з найбільш позитивними результатами, продовжує вивчати анатомію, проводить свої перші фізіологічні дослідження. Римський період – лікар найбезнадійніших пацієнтів, проводить розтини і дослідження, вже має багато учнів і послідовників, читає лекції з анатомії, демонструє вівісекцію. Роки епідемії Чуми Галена робила опис своїх спостережень та симптомів хвороби і методів її лікування в трактаті «Медичне мистецтво»; домашній лікар імператорів. Написання відомих трактатів «Про призначення частин тіла людини» («De usu partium corporis humani»), «Про анатомію» («De anatomia»). Пізній пергамський період – робота над численними працями з анатомії, фізіології, патології, фармакології, терапії, гігієни, дієтики. Висвітлена дослідницька діяльність Галена; визначена його роль, як практикуючого лікаря свого часу, а також вченого і філософа; наведені основні напрямки медицини і філософії, які Гален виклав у своїх численних трактатах. Описані досягнення в медичній науці, філософії та помилкові міркування Галена. Для молодих науковців і лікарів наведений приклад особистості, яка може надихати і стимулювати на власні досягнення всупереч наявним в будь які часи нашого життя складним обставинам і завжди нелегкому шляху пізнання себе і природи.

Ключові слова: анатомія, Гален, медицина, труди, фізіологія.

Вступ

Прогресивний розвиток науки не може існувати без вивчення історично накопичених знань, без вдосконалення наукових досягнень, а також зв'язків з науковим надбанням людства у вивченні навколишнього світу. Кожна медична наука, в тому числі і анатомія, має невід'ємну частину – свою історію, тобто весь пройдений шлях розвитку і вдосконалення від моменту зародження до сьогодення. «Хороший лікар повинен бути філософом» – один з багатьох афоризмів «найвидатнішого вченого-медика стародавнього світу після Гіппократа, батька анатомії», Клавдія Галена [1,2,3]. Під час підготовки лікарів основа їх подаль-

ших знань і вмінь закладається на фундаментальних теоретичних кафедрах. Першою з дисциплін, яка зустрічає майбутніх лікарів є анатомія. Питання, що більш важливо для практикуючого лікаря – його анатомічна підготовка, знання з фізіології, психологічний настрій, фармакологічна обізнаність чи навички з клінічних дисциплін? Відповідь ми можемо знайти, вивчаючи історію медицини, історію життя і праці видатних особистостей давніх часів. Очевидні нам сьогодні речі в медицині, викристалізовувались протягом довгих століть складним, а іноді суперечливим шляхом. Розуміння цього додає до підготовки майбутніх лікарів сенсу бути добре обізнаними в історії медици-

ни, набувати мотивації стати найкращим, багатограним фахівцем своєї справи. «Мені часто доводилося водити рукою хірургів, які недостатньо обізнані в анатомії, і тим самим рятувати їх від прилюдної ганьби» – писав Гален. Розповідь про відомі нам факти з життя і діяльності Клавдія Галена надихають майбутніх медиків до наполегливої праці, щоб здобути глибокі професійні знання.

Матеріали та методи

Використаний проблемно-орієнтований аналіз історичних інформаційних даних та архівних джерел.

Результати

Видатний лікар, анатом і не менш видатний філософ і письменник римської доби Гален народився в 129 році н.е. в Пергамі, місті в Північно-західній частині Малої Азії (нині Туреччина) під час правління імператора Гадріана. Його ім'я – Клавдій Гален (лат. Claudius Galenus), з'являється на друкованих працях лише з епохи Середньовіччя. Вочевидь, це результат неправильно розшифрованого титулу «світлішого», «славнішого» (Clarissimus). Galenos (грец.) – «спокійний». Молодість Галена пройшла в Пергамі, значному на той час культурному і інтелектуальному центрі зі знаменитою, другою за величиною, бібліотекою після Олександрії. Початковою освітою Галена займався його батько, Аелій Нікон, заможний відомий архітектор, якого цікавила філософія, математика, астрономія, література. З 15-річного віку Гален вивчав філософію. Найбільший вплив на нього справила філософська система Аристотеля. Але існує твердження, що після того, як до батька Нікона у вісні прийшов бог Асклепій і наказав відправити сина вивчати медицину, у віці 16 років Гален розпочав чотирирічні ґрунтовні заняття з медицини. Його вчителями були визначні грецькі медики Есхріон, Сатир, Стратонік, Фіціан. Вже у 150 році Гален написав свій перший власний філософський трактат «Про медичний досвід», який зберігся донині в арабському перекладі.

Після смерті батька, в 19-річному віці Гален відправляється в довгу навчальну подорож. Він відвідує Смирну, Коринф, Кріт, Кілікію, Кіпр, Олександрію. В Смирні його навчає анатом Пелопс, який запропонував термін «аура» – легкий вітерець або дихання, що начебто проходить по судинах [4]. В Коринфі він знайомиться з природознавством і лікознавством. У Геракліоні (столиця Кріту та одне з найбільших міст Греції, сьогодні це великий порт і туристичний центр) Гален вивчає анатомію, знайомиться з роботами яскравих представників лікарської школи: Герофіла (народився в 335 р. до н.е., помер в 280 р. до н.е. – давньогрецький анатом, хірург, гінеколог, залишив багато праць в різних розділах медицини, першим почав проводити розтини трупів для вивчення анатомії, ви-

вчав будову серця, мозку) і Еразистрата (304-250 рр. до н.е. – давньогрецький лікар, анатом, вивчав нервову систему, першим показав відрізнєння чутливих і рухових нервів) [4]. Еразистрат разом з Герофілом стали засновниками Олександрійської медичної школи. Особливу увагу Гален приділяє дослідженню будови скелету людського тіла. Розтин людських тіл, під час його перебування в Олександрії, було заборонено. Тому будову і функцію органів вивчали на мавпах, свинях, собаках і інших ссавцях.

Після 6 років подорожей Гален повертається в рідний Пергам, де він пройшов перевірку знань з анатомії, стає лікарем у школі гладіаторів, яка належала первосвященнику Азії. Внутрішні органи, які взяті з тіла мавпи, Гален повертає на їх анатомічне місце. Працюючи лікарем, він вивчає анатомію, набуває досвіду лікування переломів і важких травм, називаючи їх «вікнами тіла», і результати його лікування найбільш позитивні. В цей період він також проводить свої перші фізіологічні дослідження. В експерименті на свинях показує функцію нервів, які контролюють голос, вивчає будову і функції м'язів, що контролюють процес дихання.

В 162 році Гален починає працювати в Римі. Він лікує найбезнадійніших пацієнтів, проводить розтини і дослідження, вже має багато учнів і послідовників. Відомий римський філософ Евдем (учень Аристотеля, давньогрецький філософ, математик, астроном), якого вилікував Гален, прославив його, як досвідченого лікаря. Він стає відомим імператору Марку Аврелію. Римській патріції Бецій з друзями Галена наполягли на відкритті курсу лекцій з анатомії в Храмі Миру (найбільші сакральні споруди). Гален читає їх перед широким колом лікарів і громадян, що цікавляться наукою. В ті часи такі лікарі, як Аристотель, Діокл, Еразистрат, Герофіл використовували хірургію на живих тваринах (вівісекцію). Її також активно застосовував Гален [4]. Публічні доклади про вівісекцію тварин додали значимості його діяльності як лікаря. Але знання і слава Галена викликали заздрість. Він наживав собі ворогів, тому покинув Рим і подорожував по Італії, відвідав Пергам, свого наставника Пелопса у Смирні.

У 168-169 роках у римському війську почалась страшна епідемія, Чума Антоніна (відома також як Морівіця Антоніна або Чума Галена). Два співімператора Марк Аврелій і Луцій Вер викликають Галена в Рим. Присутній під час епідемії серед військ, Гален описує свої спостереження та симптоми хвороби і методи її лікування в трактаті «Медичне мистецтво». Опис, наданий Галеном, дозволяє науковцям вважати, що скоріш за все це була натуральна віспа. Епідемія 165-168 років була наймасштабнішою в історії Римської імперії.

Після повернення до Рима, Гален стає домашнім лікарем імператора Марка Аврелія, а потім особистим лікарем його сина Коммода. Марк Аврелій описує талант Галена, як «*Primum sane medicorum esse, philosophorum autem solum*» (перший серед лікарів і унікальний серед філософів) [5]. Після вбивства Коммода, Гален лікує наступного імператора Септіміуса Северуса та його спадкоємця Каракалла.

В Римі Гален написав кілька трактатів, серед яких «Про призначення частин тіла людини» («*De functionibus membrorum*»), «Про анатомію» («*De anatomia*»). В останні роки життя великий лікар повертається в рідний Пергам, де в тиші і спокої продовжує писати свої численні праці. Він дожив до похилого віку, за версією арабських джерел – до 216 року.

Клавдій Гален залишив після себе наукову спадщину, більш ніж 300 трактатів, біля 200 яких – з медицини. Але під час пожежі в 192 р. в Храмі Миру, де зберігались його рукописи, власна велика бібліотека згоріла. Збереглися деякі оригінали його робіт і численні переклади сірійською і арабською мовами. Латинське видання творів Галена вийшло в Венеції вперше в 1490 р., грецьке – в 1525р. Багаторазово перевидавалось перше повне венеціанське видання Галена 1541р. Посилання на його твори знаходять у виданні К. Кюна в 22 томах, яке друкувалось в 1821-1833 рр. Ким був Клавдій Гален більше: лікарем, анатомом, фізіологом, філософом, письменником? Видатний дослідник античного часу, він ще за життя отримав загальне визнання. Авторитет Галена в питаннях медицини, анатомії і фізіології вважався незаперечним протягом 14 століть поки не знайшовся сміливець, який стверджував, що Гален віддалив розвиток медицини з нормального шляху, більш того відкинув його назад. Це був Теофраст Парацельс (справжнє ім'я Філіп Ауреол Теофраст Бомбаст фон Гоенгайм – лікар епохи Відродження). Але шлях пізнання не завжди є прямим і легким. Спостережливість і талант Галена в різних галузях медицини дозволили йому стати одним з великих лікарів античного світу. Його діяльність постійно підтверджувала, що анатомія і фізіологія – основа лікування, діагностики і профілактики [6]. «Хто хоче споглядати витвори природи, не повинен довіряти творам по анатомії, але повинен покладатися на свої очі, займаючись анатомуванням із любові до науки» – писав Гален. Анатомію він вивчав на маленький берберійській мавпочці *Inuus escaudatus*. Зі слів його кумира Аристотеля: «Багато є невідомого або викликає сумніви в будові нутрощевих органів людини, тому потрібно їх вивчати у інших тварин, органи яких схожі з людиною». Гален побачив схожість в будові тіла людини і мавпи, яка допомогла при вивченні м'язової системи,

кісток і суглобів. Деякі назви Галена цих структур зберігаються в медицині і досі. Він першим розробив методику розтину мозку. Препаруючи тварин, Гален вперше описав сім пар нервів, які відходять від мозку до вух, носу і інших частин тіла. Знайшов у мозку зорові горби і назвав їх «*thalamus*» (лат. – зоровий горб), вважаючи, що вони пов'язані із зором; вказав на зоровий нерв, який переходить від мозку до сітківки; дав зрозуміле пояснення роботи органу зору. Він вивчав вени головного мозку, детально описав нижню порожнисту вену. За широке використання вивісекції на тваринах його можна вважати одним з попередників експериментальної фізіології. Під час опису нервової системи людини ним було вказано, що вона є гіллястий стовбур, кожна з гілок якого живе самостійно, а призначені вони для відчуття та руху. Гален розрізняв чутливі, «м'які» нерви, які йдуть до органів і «тверді» нерви, які зв'язані з м'язами і виконують разом довільні рухи. Слову «*ganglion*», яке позначало пухлиноподібне утворення, Гален дав анатомічне значення «нервовий вузол». Під час опису діяльності нервової системи він вважав, що головну роль відіграють головний мозок і хребтовий стовп, а не серце, як доводила школа Аристотеля. В експерименті один із перших з'ясував, що при розтині мозкової речовини відсутній біль. Працями Галена про функції нервів лікарі користувались до XVIII століття.

Вивчаючи функцію легень і механізм дихання, ним з'ясовано, як повітря втягується у легені – за допомогою діафрагми і грудних м'язів грудна клітка розширюється. Слово «*diaphragma*» за Галеном застосовувалося в єдиному значенні – «грудочеревна перешкода». Також однозначно стала називатись груднина – «*sternon*». Загалом, ним було введено чимало грецьких найменувань, які уточнювали значення старих. Так у терміна «*anastomosis*» була уточнена змістовна і формальна складова. Авторство Галена – терміни: непарна вена (*vena azygos*); м'яз-підіймач яєчка (*musculus cremaster*); перистальтика (*peristaltica kinesis*). Гален був першим, хто пояснював роботу органу зору і, загалом, органів чуття. Його філософський підхід базувався на уявленнях про «пневму» – таємничий носій духовних процесів, які проникають в матерію, оживляють її. Гален приписував «пневмі» здатність виходу за межі організму для взаємодії з «зовнішньою пневмою» і створення «зовнішньопневматичного придатка», за допомогою якого органи чуття торкаються віддаленого об'єкта, відчувають його. За Галеном, зір формувався завдяки «світлій пневмі», яка безперервно надходила в простір між кришталиком і райдужкою з мозку по зоровому нерву і сприймала світлові промені. Сформоване таким чином світловідчуття йшло до «центрального зорового органу» – зорових горбів, описаних Галеном. «Щоб

створилось відчуття, кожне чуття повинне зазнати зміни, яке потім буде сприйняте мозком. Ні одне чуття не може зазнати зміни від дії світла, крім зору, бо це чуття має чистий і блискучий орган, який відчуває, – кришталикову вологу» – писав Гален. Думка і душа за твердженням Галена знаходились у людському мозку. Головна роль відводилась шлуночкам мозку, особливо «задньому», де виробляється вищий вид «пневми» – розум, суттєва ознака людини. Спостерігаючи відсутність крові у лівих відділах серця убитих тварин, Гален створив першу теорію кровообігу. Він вважав, що артеріальна і венозна кров це рідини по суті різні. Артеріальна кров «розносить рух, тепло і життя», а венозна призначена «живити органи». Він не підозрював про існування малого кола кровообігу, тому припускав, що між шлуночками серця є отвір, який їх сполучає. Ця концепція проіснувала аж до відкриття Андреаса Везалія та Вільяма Гарвея. Помилково доволі довго у науці була думка Галена, що повітря поступає безпосередньо в серце крізь дихальні шляхи.

Філософ Гален розглядав медицину як частину ширшого філософського і наукового контексту. Він мав власну уяву про будову людського організму і про людські характери. Теорія Галена про темпераменти, базувалась, як і у Гіппократа, на гуморальній концепції, основою якої були не експериментальні дані, а філософські міркування. Чотирьом рідинам, які циркулюють в організмі, відповідають чотири типи темпераменту, початок яким дають чотири елементи. Гален вважав, що земля, вода, повітря і вогонь – складові живих істот, дають початок чотирьом рідинам («лімфам») відповідно: чорній жовчі, слизу, крові, жовтій жовчі. Вони визначають фізичний і психічний стан людини. Якщо «лімфи» знаходяться у правильній пропорції, то здоров'я людини врівноважене. Якщо преволує один з цих елементів, рівновага порушена і хвороба опановує організм. В своїх трактатах «Про природу людини», «Про дух і його функції» Гален аналізує фізичні і психічні процеси в організмі, їх взаємодію і розглядає людське тіло як складне єдине ціле, в якому кожна частина має свою функцію, а порушення балансу між цими частинами призводить до хвороби.

Творець гуморальної теорії і раціональної медицини, Клавдій Гален зайняв в історії медицини особливе місце [7]. Його теорії залишалися актуальними в Європі до середини XVI століття. Праці Галена стали основою для розвитку медицини в середньовічній Європі та мусульманському світі [8]. Його роботи сприяли формуванню основ медицини. В роботі «Про лікарську науку» («De medicina») Гален викладає принципи діагностики, лікування, підкреслює важливість наукового підходу та етики в медицині. Серія

робіт "Про хвороби" («De morbis») присвячена опису хвороб, їхніх симптомів і причин. В них Гален намагався створити класифікацію захворювань та обґрунтувати методи їх лікування. В роботі «Про хірургію» («De chirurgia») Гален описував різноманітні хірургічні методи, включаючи лікування переломів, травм. «Про ліки» («De medicamentis») — численні роботи з фармакології, в яких він описав властивості ліків і методи їхнього приготування. Вони стали основою для фармацевтичної практики в наступні століття. В трактаті «Про дієти» («De sanitate tuenda») надавав велике значення збалансованому харчуванню та фізичним вправам для підтримки здоров'я. Крилаті афоризми Галена: «Вставайте з-за столу трохи голодним, і ви будете завжди здорові», «Тисячі і тисячі разів я повертав здоров'я своїм хворим завдяки фізичним вправам». Своїми науковими трудами Клавдій Гален зробив великий внесок в анатомію, фізіологію, хірургію та фармакологію, які на той час були революційними. Гален детально описав багато органів, таких як мозок, серце, печінка. Він створив техніку перев'язки судин та хірургічне лікування переломів. І хоча багато його теорій базувались не на експериментальних даних, а на власних роздумах та узагальненнях, Гален є одним із значущих медиків античності.

Висновки

Аналізуючи історичний шлях розвитку медицини, в тому числі анатомії і фізіології, знайомишся і водночас захоплюєшся наполегливістю, бажанням пізнати будову і функцію органів людини. Клавдій Гален – анатом, фізіолог, лікар, філософ зробив вагомий внесок в розвиток медичної науки. І, не зважаючи на деякі помилки, які були ним допущені в анатомії, його наукові роботи на той час мали велике значення. Відповідь на питання: «Ким був Клавдій Гален?» – одна. Він – приклад особистості, опис життя якої може надихати і стимулювати на власні наукові відкриття і продуктивну фахову лікарську діяльність.

Фінансування

За рахунок коштів авторів.

Конфлікт інтересів

Відсутній.

Згода на публікацію

Всі автори ознайомлені з текстом рукопису та надали згоду на його публікацію.

ORCID ID та внесок авторів:

[0000-0001-6201-9194](https://orcid.org/0000-0001-6201-9194) (A, B, C, D, E, F) Alla Synytska

[0000-0003-3175-4940](https://orcid.org/0000-0003-3175-4940) (A,B,C,D) Inna Kostiukova

[0000-0002-8043-6626](https://orcid.org/0000-0002-8043-6626) (E, F) Iryna Dzevulska

A–Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article

ЛІТЕРАТУРА

1. Holovatsky AS, Cherkasov VG, Sapin MR, Parakhin AI, Kovalchuk OI. [Human Anatomy]: a textbook in 3 volumes. 6th ed. Vinnytsia: Nova Knyha; 2019. 1200 p. Ukrainian.
2. Politsanska D. [The relationship between philosophy and medicine in the intellectual legacy of Claudius Galen]. May Studies: History, Political Science, International Relations. 2020. Ukrainian.
3. Hankinson RJ. Philosophy of nature. In: Hankinson RJ, editor. The Cambridge Companion to Galen. Cambridge Companions to Philosophy. Cambridge: Cambridge University Press; 2008. p. 210–241. <https://www.cambridge.org/core/books/cambridge-companion-to-galen/philosophy-of-nature/E8EFD213FD668B83956485354D1E93E3>
4. Debru A. Galen's teleology and functional explanation. In: Hankinson RJ, editor. The Cambridge Companion to Galen. Cambridge: Cambridge University Press; 2008. p. 263–282. <https://www.cambridge.org/core/books/the-cambridge-companion-to-galen/7EBBA4FAA63A3B0DF0E57ADE3069B419>
5. Fedorenko OYe, Kolyadenko KV. [Claudius Galen and European medical education in the late Greco-Roman period of antiquity]. Ukrainian Journal of Dermatology, Venereology, Cosmetology. 2023;1(88):38–45. Ukrainian. DOI: <http://doi.org/10.30978/UJDVK2023-1-38>
6. Rocca J. Anatomy. In: Hankinson RJ, editor. The Cambridge Companion to Galen. Cambridge: Cambridge University Press; 2008. p. 242–262. <https://www.cambridge.org/core/books/cambridge-companion-to-galen/anatomy/A0DBBB39DF0F1C12B94F59EFBDA14AB1>
7. Nutton V. Ancient Medicine. London: Routledge; 2013. <https://doi.org/10.4324/9780203081297>
8. Nutton V. The fortunes of Galen. In: Hankinson RJ, editor. The Cambridge Companion to Galen. Cambridge Companions to Philosophy. Cambridge: Cambridge University Press; 2008. p. 355–390. <https://www.cambridge.org/core/books/cambridge-companion-to-galen/fortunes-of-galen/E20E9CD57EBD4ECAB63DDB836F6FF075>
9. Hankinson RJ. The man and his work. In: Hankinson RJ, editor. The Cambridge Companion to Galen. Cambridge: Cambridge University Press; 2008. p. 1–33. <https://www.cambridge.org/core/books/cambridge-companion-to-galen/man-and-his-work/25F9E23C8EAC769F17D7F5CFDE8C7659>
10. Mattern SP. The Prince of Medicine: Galen in the Roman Empire. Oxford: Oxford University Press; 2013.
11. Bestetti RB, Restini CB, Couto LB. Development of anatomical and physiological knowledge of the cardiovascular system: from Egyptians to Harvey [article in English, Portuguese]. Arq Bras Cardiol. 2014 Dec;103(6):538–45. doi: 10.5935/abc.20140148. Epub 2014 Oct 10.
12. Tomei MI, Komotar RJ, Mocco J. Herophilus, Erasistratus, Aretaeus, and Galen: the ancient roots of the Bell-Magendie law. Neurosurg Focus. 2007;23(1):E12. doi: 10.3171/foc.2007.23.1.12.
13. von Staden H. The discovery of the body: human dissection and its cultural contexts in ancient Greece. Yale J Biol Med. 1992 May-Jun;65(3):223–41.
14. Hankinson RJ, editor. Bibliography. In: Hankinson RJ, editor. The Cambridge Companion to Galen. Cambridge Companions to Philosophy. Cambridge: Cambridge University Press; 2008. p. 405–434.
15. Hankinson RJ, editor. Frontmatter. In: The Cambridge Companion to Galen. Cambridge Companions to Philosophy. Cambridge: Cambridge University Press; 2008. p. i–xxii.
16. Hankinson RJ. Epistemology. In: Hankinson RJ, editor. The Cambridge Companion to Galen. Cambridge Companions to Philosophy. Cambridge: Cambridge University Press; 2008. p. 157–183.
17. Flemming R. Commentary. In: Hankinson RJ, editor. The Cambridge Companion to Galen. Cambridge Companions to Philosophy. Cambridge: Cambridge University Press; 2008. p. 323–354. <https://www.cambridge.org/core/books/cambridge-companion-to-galen/commentary/D9BE880CDEAB85A7A27E36EEAAFFC96C>
18. Vogt S. Drugs and pharmacology. In: Hankinson RJ, editor. The Cambridge Companion to Galen. Cambridge Companions to Philosophy. Cambridge: Cambridge University Press; 2008. p. 304–322.
19. Lloyd GER. Galen and his contemporaries. In: Hankinson RJ, editor. The Cambridge Companion to Galen. Cambridge Companions to Philosophy. Cambridge: Cambridge University Press; 2008. p. 34–48.
20. Keyser PT, Irby-Massie GL. Galen of Pergamon. In: The Encyclopedia of Ancient Natural Scientists. The Greek tradition and its many heirs. London and New York: Routledge; 2008. p. 335. ISBN: 978-0-415-34020-5.

Historical description: Claudius Galen – doctor, anatomist, philosopher.

Alla Synytska, Inna Kostyukova, Iryna Dzevulska

Department of descriptive and clinical anatomy, Bogomolets national medical university, Kyiv, Ukraine

Corresponding Author:

Inna Kostyukova

kostyukovain@gmail.com

Abstract: *the historical development of science is impossible without taking into account the connections with all the previous experience of mankind. All medical sciences, including anatomy, have their own history, that is, the entire path of development and improvement. We used problem-oriented analysis of historical information sources, archival materials. A description of the famous bibliographic data of the outstanding doctor, anatomist, philosopher Claudius Galen is presented. The main periods of his life are described. Early Pergamon is the path of the young Galen from the philosophical school of Aristotle to the beginning of a thorough study of medicine, studying with Greek physicians, writing his first philosophical treatise "On Medical Experience." Then a long-term study journey, where he learns anatomy, gets acquainted with natural science, pharmacy. The middle Pergamon period is the doctor of the gladiator school, where he acquires experience in the treatment of fractures and serious injuries with the most positive results, continues to study anatomy, conducts his first physiological studies. The Roman period – the doctor of the most hopeless patients, conducts autopsies and studies, already has many students and followers, lectures on anatomy, demonstrates vivisection. Years of the Plague of Galen epidemic – a description of his observations and symptoms of the disease and methods of its treatment in the treatise "Medical Art"; home doctor of emperors. Writing famous treatises "On the appointment of parts of the human body" ("De usu partium corporis humani"), "On anatomy" ("De anatomia"). Late Pergamon period - work on numerous works on anatomy, physiology, pathology, pharmacology, therapy, hygiene, dietetics. Galen's research activities are highlighted; his role as a practitioner of his time, as well as a scientist and philosopher, is determined; the main directions of medicine and philosophy, which Galen outlined in his numerous treatises, are given. The achievements in medical science, philosophy and false reasoning of Galen are described. For young scientists and doctors, an example of a personality is given that can inspire and stimulate one's own achievements, contrary to the difficult circumstances that exist at any time of our life and always the difficult way of knowing oneself and nature.*

Keywords: anatomy, Galen, medicine, labor, physiology.



Copyright: © 2025 by the authors;
licensee USMYJ, Kyiv, Ukraine.

This article is an open access
article distributed under the terms

and conditions of the Creative Commons Attribution License
(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

UDC: 611.711:611.7-018.5:81'374

<https://doi.org/10.32345/SUPPLEMENT.2.2025.293-301>

Received: May 12, 2025

Accepted: June 14, 2025

Сучасні погляди на класифікацію кісткових з'єднань

*Андрій Світлицький, Артур Чернявський, Тетяна Матвейшина, Максим Щербаков,
Микола Лебединець*

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, м. Запоріжжя, Україна

Corresponding Author:

Andriy Svetlitsky

asvetlitsky79@gmail.com

Анотація: як показує досвід викладання анатомії людини у вітчизняних та закордонних ВНЗ (Куба, Ефіопія, Афганістан) співробітниками кафедри анатомії людини, оперативної хірургії та топографічної анатомії ЗДМФУ, артрологія є досить складним розділом не тільки для вивчення студентами, але і для викладання. Це обумовлено низкою причин, основною з яких є складнощі з розумінням класифікації з'єднань кісток і певна недосконалість анатомічної термінології. Особливо це стосується системи кісткових з'єднань і, перш за все, пов'язане з недостатньо зрозумілими латинськими, українськими та англійськими назвами. Ще більше непорозуміння в анатомічній літературі з біомеханічними термінами. Наприклад, більшість авторів вважають, що тільки трьохосьові суглоби є багатоосьовими, але ж і у двохосьових суглобів, окрім двох головних осей, як і у трьохосьових, є безліч проміжних осей, що робить можливим колове обертання. Саме тому у наведеній статті, на базі сучасних даних з артрології та з урахуванням останньої анатомічної термінології, проведена спроба систематизації та класифікації з'єднань кісток. Метою дослідження стало на основі аналізу різних видань міжнародної анатомічної термінології, сучасної вітчизняної та іноземної анатомічної літератури розробити класифікацію з'єднань кісток з урахуванням їх анатомічних і біомеханічних характеристик. Методи та матеріали: Пошук і відбір наукової літератури для систематичного огляду проведений авторами незалежно в базах даних PubMed, Scopus та Cochrane за ключовими словами у повних текстах статей англійською та українською мовами за результатами досліджень з рівнем доказовості I – III. При аналізі міжнародних анатомічних термінологій, а також сучасної анатомічної української та іноземної літератури встановлено, що немає чіткої класифікації з'єднань. Кожні п'ять років Міжнародний номенклатурний комітет змінює назву деяких структур, деякі скасовує, а потім повертається до попередніх, що вносить певну плутанину в їх розуміння. У вітчизняних підручниках і атласах з анатомії людини вживається класифікація кісткових з'єднань, що була розроблена ще в середині минулого століття, але вона не відповідає сучасним поглядам. Треба зазначити, що у більшості підручників та термінології FIPAT виділяють за формою суглобових поверхонь: блокоподібний суглоб, обертовий, виростковий, сидлоподібний, еліпсоподібний суглоб, плоский та кулястий суглоби, однак функціональний поділ на одно- і багатоосьові, ізогенетичні та гетерокінетичні суглоби відсутній. Враховуючи анатомічні та біомеханічні (функціональні) особливості з'єднань кісток, сучасні підходи до використання анатомічної номенклатури, погляди вітчизняних та іноземних авторів, була розроблена і пропонується на розгляд класифікація з'єднань. В процесі аналізу Української та Міжнародної анатомічної термінології та номенклатури, а також вітчизняних та іноземних підручників не знайдено чіткої анатомічної класифікації з'єднань кісток. Також за результатами аналізу можна відмітити певну невідповідність анатомічної термінології будові з'єднань. Необхідно зазначити, що сучасні вітчизняні погляди на класифікацію з'єднань кісток значно відрізняються від іноземних.

Ключові слова: анатомія, з'єднання, кістка, класифікація, термінологія

Вступ

Як показує досвід викладання анатомії людини у вітчизняних та закордонних ВНЗ (Куба, Ефіопія, Афганістан) співробітниками кафедри анатомії людини,

оперативної хірургії та топографічної анатомії ЗДМФУ, артрологія є досить складним розділом не тільки для вивчення студентами, але і для викладання. Це обумовлено низкою причин, основною з яких є склад-

нощі з розумінням класифікації з'єднань кісток і певна недосконалість анатомічної термінології.

Треба зазначити, що автори цієї статті мають багаторічний досвід в дослідженні етимології і розробці та впровадженні нових анатомічних термінів. Так Лебединець М.Г. у 1970 році, як делегат Куби, був на IX Міжнародному конгресі анатомів з доповіддю про анатомічну номенклатуру (PNA-1955р.) і брав участь в обговоренні змін PNA, перших міжнародних гістологічної та ембріологічної номенклатур. Також інші автори більше 20 років займаються вивченням анатомічної термінології та мають публікації з цієї теми [1]. На основі отриманого досвіду виникає розуміння щодо природи деяких неузгодженостей в назвах одних і тих самих структур не тільки в різних підручниках, а і у виданнях анатомічної термінології. Особливо це стосується системи кісткових з'єднань і перш за все пов'язане з недостатньо зрозумілими латинськими, українськими та англійськими назвами. Ще більше непорозуміння в анатомічній літературі з біомеханічними термінами. Наприклад, більшість авторів вважають, що тільки трьохосові суглоби є багатоосовими, але ж і у двохосових суглобів, окрім двох головних осей, як і у трьохосових, є безліч проміжних осей, що уможлиблює колове обертання. Саме тому у наведеній статті, на базі сучасних даних з артрології та з ураху-

ванням останньої анатомічної термінології, проведена спроба систематизації та класифікації з'єднань кісток.

Мета

На основі аналізу різних видань міжнародної анатомічної термінології, сучасної вітчизняної та іноземної анатомічної літератури розробити класифікацію з'єднань кісток з урахуванням їх анатомічних і біомеханічних характеристик.

Методи та матеріали

Пошук і відбір наукової літератури для систематичного огляду проведений авторами незалежно в базах даних PubMed, Scopus та Cochrane за ключовими словами у повних текстах статей англійською та українською мовами за результатами досліджень з рівнем доказовості I – III.

Огляд і обговорення

При аналізі міжнародних анатомічних термінологій (BNA – 1895 р., PNA – 1955 р., LNA -1970 р., Terminologia Anatomica by Federative International Programme for Anatomical Terminology, а також сучасної анатомічної української та іноземної літератури встановлено, що немає чіткої класифікації з'єднань [2-4]. Кожні п'ять років Міжнародний номенклатурний комітет змінює назву деяких структур, деякі скасовує, а потім повертається до попередніх, що вносить певну плутанину в їх розуміння (див. табл. 1.).

Таблиця 1. Порівняння термінів загальної артрології в Міжнародних анатомічних номенклатурах та термінологіях

		BNA	PNA	SPNA	FIPAT TA	Український стандарт
	Artrologia	-	-	-	+	-
	Syndesmologia	+	+	-	+	-
	Systema articulare	-	-	+	+	+
I.	Synarthrosis	+	-	+	+	+
	1. Juntura fibrosa	-	+	+	+	+
	1.1. Syndesmosis	+	+	+	+	+
	1.1.1. Ligamentum interosseum	-	-	-	+	-
	1.1.2. Membrana interossea	-	-	+	+	+
	1.1.3. Gomphosis	+	+	+	+	+
	1.2. Sutura	+	+	+	+	+
	1.2.1 Sutura plana	-	+	+	+	+
	1.2.2 Sutura limbosa(squamosa)	+	+	++	+	++
	1.2.3 Sutura serrata	+	+	+	+	+
	1.2.4 Sutura denticulata	-	-	+	+	+
	1.2.5 Schindylesis	-	-	+	+	+
	2. Juntura cartilaginea	-	+	+	+	+
	2.1 Synchondrosis	+	+	+	+	+
	2.2 Symphysis	+	+	+	+	+

Закінчення табл. 1

		BNA	PNA	SPNA	FIPAT TA	Український стандарт
3.	Junctura ossea	+	+	+	+	+
	(Synostosis)	-	+	+	+	+
4.	Junctura muscularis	-	-	-	-	-
	(Syndesmosis)	-	-	-	-	-
II.	Hemiarthrosis	-	-	-	-	- тільки в Dorland's
III.	Diarthrosis	+	-	+	+	+
	Junctura synovialis	-	-	+	+	+
	Articulatio	+	+	+	+	+
	Art. cylindrica	-	-	+	+	+
	Art. trochoidea	+	+	+	+	+
	Ginglymus	+	+	+	+	+
	Art. ellipsoidea	+	-	+	+	+
	Art. condylaris	-	+	-	+	-
	Art. bicondylaris	-	-	+	+	+
	Art. sellaris	+	+	+	+	+
	Art. spherioidea	+	+	+	+	+
	Enarthrosis	-	-	+	+	+
	Art. cotylica	-	-	+	+	+
	Art. plana	-	+	+	+	+
	Art. simplex	+	+	+	+	+
	Art. composita	+	+	+	+	+
	Art. complexa	-	-	-	+	-
	Art. combinata	-	-	-	-	-
	Amphiarthrosis	+	-	+	+	+

Примітка: [2, 3, 9].

У вітчизняних підручниках [5, 6] і атласах з анатомії людини вживається класифікація кісткових з'єднань, що була розроблена ще в середині минулого століття, але вона не відповідає сучасним поглядам.

Згідно цієї класифікації з'єднання кісток поділяються на 3 групи: неперервні (синартрози), напівперервні або півсуглоби (геміартрози) і перервні (діартрози), або суглоби (лат. – *juncturae synovialis*). Треба зазначити, що в усіх зазначених виданнях анатомічної номенклатури та термінології, а також в доступній англійській, іспанській, німецькій та французькій анатомічній літературі, виділяють тільки дві групи з'єднань синартрози і діартрози [7]. В результаті проведеного аналізу так і не було з'ясовано, хто і коли почав вживати назву геміартроз, хоча її появу можна пояснити розвитком з'єднань. Повинна бути перехідна форма між синартрозом та діартрозом але її краще було б назвати гемідіартроз (лат. *hemidiarthrosis*), що більше відповідає назві на-

півперервне з'єднання (напівсуглоб). У підручнику анатомії Gray's Anatomy – допускається що перехідною формою є симфіз [8].

Синартрози згідно з класичними уявленнями поділяють на синдесмози, синхондрози і синостози [9]. У вітчизняній літературі синхондрози розділені на тимчасові і постійні, а в іноземній – на первинні, або «власне синхондрози» та вторинні – симфізи [8]. Термін «synostosis» в деяких виданнях Міжнародної анатомічної номенклатури відсутній.

Згідно термінології FIPAT [1] з'єднання (*juncturae*-1515) поділяються на 4 групи: *juncturae fibrosae* (1532) – волокнисті, *juncturae cartilagineae* (1528) – хрящові, *juncturae osseae* (1532) або *synostosis* (1532) – кісткові, *juncturae synoviales* (1533) або *articulationes* (1533) – синовіальні.

Терміни *synarthrosis* (1550) і *diarthrosis* (1552) в списку FIPAT є, але чомусь разом з назвою *amphiarthrosis* (1551) в середині списку термінів *juncturae synoviales*

(1533) – після назв структур суглоба перед класифікацією суглоба. Це, на наш погляд, свідчить про, що суглоб є еволюційним ансамблем синовіальних структур (суглобова порожнина – 1534, синовія – 1535, синовіальний шар суглобової капсули – 1538) з похідними волокнистого синартрозу (фіброзний шар суглобової капсули – 1537, зв'язок – 1545) і хрящового синартрозу (фіброзний суглобовий хрящ – 1541, суглобова губа – 1542, диск – 1543, меніск – 1544). На думку авторів, в термінологію доцільно ввести терміни *arthrosis* (з'єднання) та *arthrologia* (наука про з'єднання) а також поділ з'єднань на дві групи – *synarthrosis* і *diarthrosis*, і поділ *synarthrosis* на три основні підгрупи – *juncturae fibrosae*, *juncturae cartilaginea*, *juncturae ossea*.

Волокнисті з'єднання (*juncturae fibrosae* – 1517), розділені на два види – *syndesmoses* (1518) – синдесмози і *suturae* (1522) – шви. До синдесмозів відносять *ligamenta interossea* (1519) – міжкісткові зв'язки, *membranae interossea* (1520) – міжкісткові мембрани, і *gomphosis* (1521) – вклинення або *syndesmosis dentoalveolaris* (1610). Треба зазначити, що список синдесмозів змінювався і доповнювався з кожним переглядом номенклатури. Так в номенклатурах попередніх років до синдесмозів відносили тільки зв'язки і мембрани, а вклинення розглядалися як окремий вид фіброзних з'єднань [9].

Зв'язки та мембрани. Назви конкретних міжкісткових зв'язок і міжкісткових мембран в списку синдесмозів FIPAT відсутні, але вони приведені в з'єднаннях черепа (7 структур), хребта (10 структур), грудної клітини (2 структури), верхньої кінцівки (5 структур), нижньої кінцівки (4 структури). привертає увагу непослідовність авторів списку FIPAT, наприклад міжкісткові мембрани верхньої та нижньої кінцівок віднесені до синдесмозів, а міжкісткові зв'язки кисті та стопи – до синовіальних з'єднань (суглобів) [1]. Колектив авторів розділяє популярну точку зору, що всі структури, які перекидаються через суглоб, з'єднують кістки. А це – зв'язки, волокнистий шар капсули суглоба (1537), тобто всі похідні волокнистого з'єднання на ембріональній стадії розвитку, а також м'язи. Згідно термінології FIPAT суглобові зв'язки одержали назву *ligamenta accessoria* (1545). Їх поділяють на *ligg. intracapsularia* (1546), *ligg. capsularia* (1547), *ligg. extracapsularia* (1548).

Вклинення (*gomphosis* (1521)) – це нерухомі з'єднання, що знаходяться між зубами та їхніми комірками на нижній і верхній щелепах і утворюються завдяки пародонтальним фіброзним зв'язкам. До вклинення можна також віднести і з'єднання шилоподібного відростка зі скроневою кісткою, яке рано синостозується. Тому вважаємо не зовсім вірним вживати в якості синоніма терміна «гомфоз» термін «денто-альвеоларний синдесмоз».

Шви (*suturae* (1522)) поділені п'ять видів: *sutura plana* (1523), *sutura limbosa* (1524), *sutura serrata* (1525), *sutura denticulata* (1526), *schindylesis* (1527). Плоский (*sutura plana*), зубчастий шов (*sutura serrata*) і схіндельоз (*schindylesis*) є в усіх попередніх номенклатурах.

Вважається, що **плоскими швами** з'єднуються кістки лицевого черепа, наприклад, *sutura palatina mediana* (1608), *sutura palatina transversa* (1609). Деякі з плоских швів мають досить великі зубці, тому автори вважають термін *sutura plana* недоречним [8].

Зубчастий шов з'єднують кістки мозкового черепа, а саме склепіння, наприклад, *sutura sagittalis* (1576). Терміну *sutura denticulata* в PNA немає, але він з'являється в українському стандарті міжнародної анатомічної номенклатури [10]. Іноземні автори виділяють два різновиди зубчастого шва: *sutura serrata* має гострі конічної форми зубці, як у *sutura sagittalis*, а до *sutura denticulata* відносять *sutura lambdoidea*, яка має зубці, що нагадують коронки різців (зубів) [8]. Отже українською мовою цей шов краще назвати зубоподібним, а не зубчастим, як зазначено в Міжнародній анатомічній термінології [3]. Вважаємо, що *sutura denticulata* треба розглядати як різновид *sutura serrata*.

Кантовий шов (*sutura limbosa*) – цей термін з'являється в «*Terminologia anatomica international*», а сучасні автори розглядають його як різновид лускового шва (*sutura squamosa*) [3]. Складається враження, що автори цього терміну переплутали латинські слова «*limbus*» – скруглений край і «*nimbus*» – саяво, адже маленькі гребінці на тім'яній та скроневої кістках дійсно нагадують саяво. Дуже дивує, що, згідно FIPAT, деякі іноземні автори вважають лусковий шов синонімом плоского. Можливо, що саме з цієї причини термін «*sutura squamosa*» відсутній у списку видів швів, але в списку 35 швів черепа, на нашу думку, терміни *sutura squamosa* і *sutura limbosa* треба вважати синонімами.

Схіндельоз (*schindylesis*) – розглядається як окремий вид швів – це клиноподібне з'єднання між *rostrum sphenoidale* та *alae vomeris*. Цей вид з'єднань відсутній у сучасних вітчизняних підручниках, але він присутній як в Міжнародній анатомічній номенклатурі так і в іноземних публікаціях [2]. Треба зазначити, що на наш погляд, схіндельоз за своєю будовою ближче до вклинення, ніж до шва.

Хочемо зауважити, що всі шви черепа плода представлені у вигляді вузьких прошарків волокнистої сполучної тканини, свого роду вузьких мембран, між якими розташовані великі мембрани – тім'ячка. Ми вважаємо, що термін **тім'ячко** (*fonticulus*) доцільно внести до анатомічної термінології як різновид мембран.

Частина швів з віком синостозується повністю, наприклад, *sutura frontalis persistens* (1585) або *sutura metopica*, або частково – *sutura incisiva* (1605).

Хрящове з'єднання (*juncturae cartilagineae*) (1528) – у хрящових з'єднаннях кістки з'єднуються гіаліновим або фіброзним хрящем. Залежно від типу хряща, з'єднання поділяються на первинні та вторинні.

Синхондроз (*synchondrosis*) (1529), або первинне хрящове з'єднання, включає лише гіаліновий хрящ і може бути тимчасовим або постійним.

Функціонально всі **тимчасові синхондрози** – це зони росту кісток. До них відноситься епіфізарний хрящ (*cartilago epiphysialis*) (1530)), який у дітей з'єднує діафіз (тіло) з епіфізом (кінцем) трубчастих кісток, а також хрящ, що з'єднує кістки основи черепа, або частини кісток, наприклад, кульшової кістки: клубову, сідничу та лобкову кістки.

Постійний синхондроз не костеніє з віком, наприклад, гіаліновий хрящ ребер, синхондроз в ділянці рваного отвору черепа (*synchondrosis sphenopetrosa*) (1616).

Симфіз (*symphysis*) (1531), або вторинне хрящове з'єднання, складається з волокнистого хряща (диск) і двох пластинок гіалінового хряща. Симфізи можуть мати неповну щілину та зв'язки і можуть змінювати свою форму та протистояти зусиллям на розтягування та згинання. Поняття симфіз є в усіх виданнях Міжнародної анатомічної номенклатури та в іноземних підручниках як різновид хрящових з'єднань [7]. У вітчизняних підручниках симфіз розглядається як окремий вид з'єднань між неперервними і перервними та називається геміартрозом (*hemiarthrosis*). В якості прикладу можна навести *symphysis intervertebralis* (1683), який відноситься до осового скелету та має середнє положення.

Кісткове з'єднання (*junctura ossea* або *synostosis*) (1532) – нерухоме з'єднання, яке утворюється на місці тимчасових синхондрозів внаслідок їх скостеніння. У вітчизняних підручниках його завжди розглядають як окремий вид синартрозів, тоді як в деяких іноземних – ні [8].

М'язове з'єднання (*junctura muscularis*) або синсаркоз (*synsarcosis*) – окремий вид з'єднання за допомогою м'язової тканини. Наприклад, м'язове прикріплення під'язикової кістки до кісток черепа, лопатки до хребта і ребер. Зустрічається у деяких вітчизняних і іноземних підручниках, але в міжнародних номенклатурах відсутній. Функцію з'єднань кісток мають односуглобові та багатосуглобові скелетні м'язи завдяки тонусу.

Синовіальне з'єднання (*junctura synovialis*) (1533), або перервне з'єднання (діартроз) (*diarthrosis*) (1552), або суглоб (*articulatio*) (1533) у більшості є рухомими і вважаються основними функціональними з'єднаннями [11, 12]. Даний тип з'єднань характеризується наявністю суглобової порожнини (*cavitas*

articularis (1534)) між суглобовими поверхнями сусідніх кісток. Порожнина суглоба оточена суглобовою капсулою (*capsula articularis* (1536)), яка має фіброзний шар (*stratum fibrosum* (1537)), прикріплений до кожної з кісток, що з'єднуються, за межами їхньої суглобової поверхні. Всередині капсула має синовіальний шар (*stratum stratum synovialis* (1538)), який продукує синовію – лубрикант, що запобігає тертю між кістками, що зчленовуються в суглобі. Фіброзний суглобовий хрящ (*fibrocartilage articularis*) (1541) покриває суглобові поверхні кожної з кісток. У деяких суглобах між кістками, що з'єднуються, також є супутній фіброзний хрящ. Прикладом цього є меніски колінного суглоба та диск скронево-нижньощелепно-го і груднинно-ключичного суглобів.

Суглоби **анатомічно** (за будовою) розділяють на **прості** (*art. simplex*) (1553) та **складні** (*art. composita*) (1554) [13]. Це обумовлено кількістю суглобових поверхонь. Суглоб, що має дві суглобові поверхні – це простий суглоб, наприклад – плечовий суглоб (*art. humeri*). Складний – має декілька пар суглобових поверхонь, тобто суглоб складається з декількох простих, що знаходяться в спільній капсулі, наприклад – ліктьовий суглоб (*art. cubiti*).

Як окрему форму складного суглоба можна виділити комплексний суглоб (*art. complexa*) – суглоб, в якому між кістками є диск або меніски. У вітчизняних підручниках його розглядають як окремий вид синовіальних з'єднань, але, з функціональної точки зору, диски та меніски утворюють додаткові суглобові поверхні, що перетворює суглоб на складний, в такому суглобі різні рухи відбуваються в кожній камері [14]. Треба зазначити, що в більшості іноземних підручників, термін «комплексний» є синонімом терміну «складний» [7-8].

Функціонально (біомеханічно) суглоби, за кількістю головних осей, навколо яких відбуваються рухи, розділяють на **одноосьові** (*artt. uniaxiales*) та **багатоосьові** (*artt. poliaxiales seu multiaxiales*)

За формою суглобових поверхонь до одноосьових суглобів відносять циліндричні суглоби (*artt. cylindricae*) (1556). Їх розділяють на обертові та блокоподібні суглоби.

В **обертових суглобах** (*artt. trochoideae*) (1557), наприклад в проксимальному та дистальному променево-ліктьовому суглобі, відвертання (латеральне обертання) та привертання (медіальне обертання) передпліччя відбувається навколо вертикальної осі, коли тіло знаходиться в анатомічному положенні.

В блокоподібних суглобах (*ginglymi*) (1558), наприклад в міжфалангових суглобах відбувається згинання та розгинання навколо лобової осі.

Багатоосьові суглоби поділяють на **двохосьові** (*artt. biaxiales*) та **трьохосьові** (*art. triaxiales*).

Двохосьові суглоби за формою суглобових поверхонь ділять на двовиросткові, сідлоподібні та еліпсоподібні.

Двовиростковий суглоб (*art. bicondylaris*) (1559) має два виростки еліпсоподібної форми. Такий суглоб тільки один – стегново-великогомілковий суглоб, в якому зігнуту гомілку можна обертати навколо її повздожньої вісі. Правий і лівий скронево-нижньощелепний і атланта-потиличні суглоби утворюють не двовиросткові, а комбіновані ізокенетичні суглоби.

Сідлоподібний суглоб (*art. sellaris*) (1560) утворений двома сідлоподібними поверхнями, накладеними одна на одну, які рухаються навколо фронтальної (згинання-розгинання) і навколо сагітальної (відведення-приведення) осей. Рухи в такому суглобі, наприклад, в зап'ястково-п'ястковому суглобі великого пальця, нагадують рухи вершника в сідлі: вперед-назад і праворуч-ліворуч.

Еліпсоподібний суглоб (*art. elipsoidea*) (1561) – поверхні цього суглобу нагадують відрізки еліпса: одна опукла, овальної форми з неоднаковою кривиною в двох напрямках, друга – увігнута (наприклад, у променево-зап'ястковому суглобі). В еліпсоподібному суглобі навколо фронтальної осі відбувається згинання-розгинання, а навколо сагітальної – відведення та приведення). В іноземних виданнях синонімом еліпсоподібного суглоба є виростковий суглоб (лат. – *art. condylaris*). Але не всі виростки мають еліпсоподібну форму, наприклад виросток плечової кістки має блок (*trochlea*) та головочку (*capitulum*), тому цей термін не зовсім коректний.

Трьохосьові суглоби поділяють на кулясті та плоскі.

Кулястий суглоб (*art. spherioidea*) (1562) – суглобова головка має форму кулі, а увігнута поверхня – форму ямки або западини. Суглобова западина значно менша за розмірами, ніж головка. Навколо фронтальної осі відбувається згинання-розгинання, навколо сагітальної – відведення і приведення, а навколо повздожньої – привертання та відвертання.

Як різновид кулястого суглоба, в українських підручниках виділяють **чашоподібний суглоб** (лат. – *art. cotylica*) (A03.0.00.051), в якого суглобова заглибина глибока і нагадує чашу [3]. Треба зазначити, що в іноземних підручниках та у міжнародних анатомічних номенклатурах *art. cotylica* є синонімом *art. spherioidea* [2]

Плоский суглоб (*art. plana*) (1555), утворений майже плоскими суглобовими поверхнями, які розглядаються як частина поверхні кулі з дуже великим радіусом. Амплітуда кутових та лінійних рухів у цьому суглобі дуже незначна через майже відсутню різницю розмірів суглобових поверхонь (наприклад,

у крижово-клубового суглоба), тому плоскі суглоби можна розглядати як обмежене у рухах з'єднання (*amphiarthrosis*) (1551).

У всіх багатоосьових суглобах, окрім плоского, можливий рух в якому одночасно задіяні всі осі – коловий обертання (*circumductio*). В ньому дистальний кінець кістки описує коло, а вся вона описує конус. Приклад кулястого суглобу – плечовий суглоб.

Якщо два або більше простих чи складних суглобів, які анатомічно відокремлені (мають окремі капсули і знаходяться в різних анатомічних ділянках) виконують рухи одночасно – такі суглоби називають **комбіновані** (*art. combinata*). Комбіновані суглоби розділяють на ізокенетичні і гетерокенетичні. Прикладом ізокенетичного суглоба є комбінація правого та лівого скронево-нижньощелепних суглобів, а гетерокенетичного – комбінація променево-зап'ясткового та середньозап'ясткового суглобів. Якщо іммобілізувати один із суглобів, що входить до складу ізокенетичного, рухи в іншому суглобі цієї пари неможливі, тоді як при іммобілізації одного з гетерокенетичних суглобів – рухи в іншому можливі.

Треба зазначити, що у більшості підручників та термінології FIPAT виділяють за формою суглобових поверхонь: блокоподібний суглоб, обертовий, виростковий, сідлоподібний, еліпсоподібний суглоб, плоский та кулястий суглоби, однак функціональний поділ на одно- і багатоосьові, ізокенетичні та гетерокінетичні суглоби відсутній [2].

Враховуючи анатомічні та біомеханічні (функціональні) особливості з'єднань кісток, сучасні підходи до використання анатомічної номенклатури, погляди вітчизняних та іноземних авторів, була розроблена і пропонується на розгляд класифікація з'єднань (дивись рисунок 1).

Висновки

1. В процесі аналізу Української та Міжнародної анатомічної термінології та номенклатури, а також вітчизняних та іноземних підручників не знайдено чіткої анатомічної класифікації з'єднань кісток.
2. За результатами аналізу можна відмітити певну невідповідність анатомічної термінології будові з'єднань.
3. Сучасні вітчизняні погляди на класифікацію з'єднань кісток значно відрізняються від іноземних.

Фінансування

Дане дослідження не отримало жодного зовнішнього фінансування.

Конфлікт інтересів

Потенційних або явних конфліктів інтересів, що пов'язані з цим рукописом, на момент публікації не існує та не передбачається.

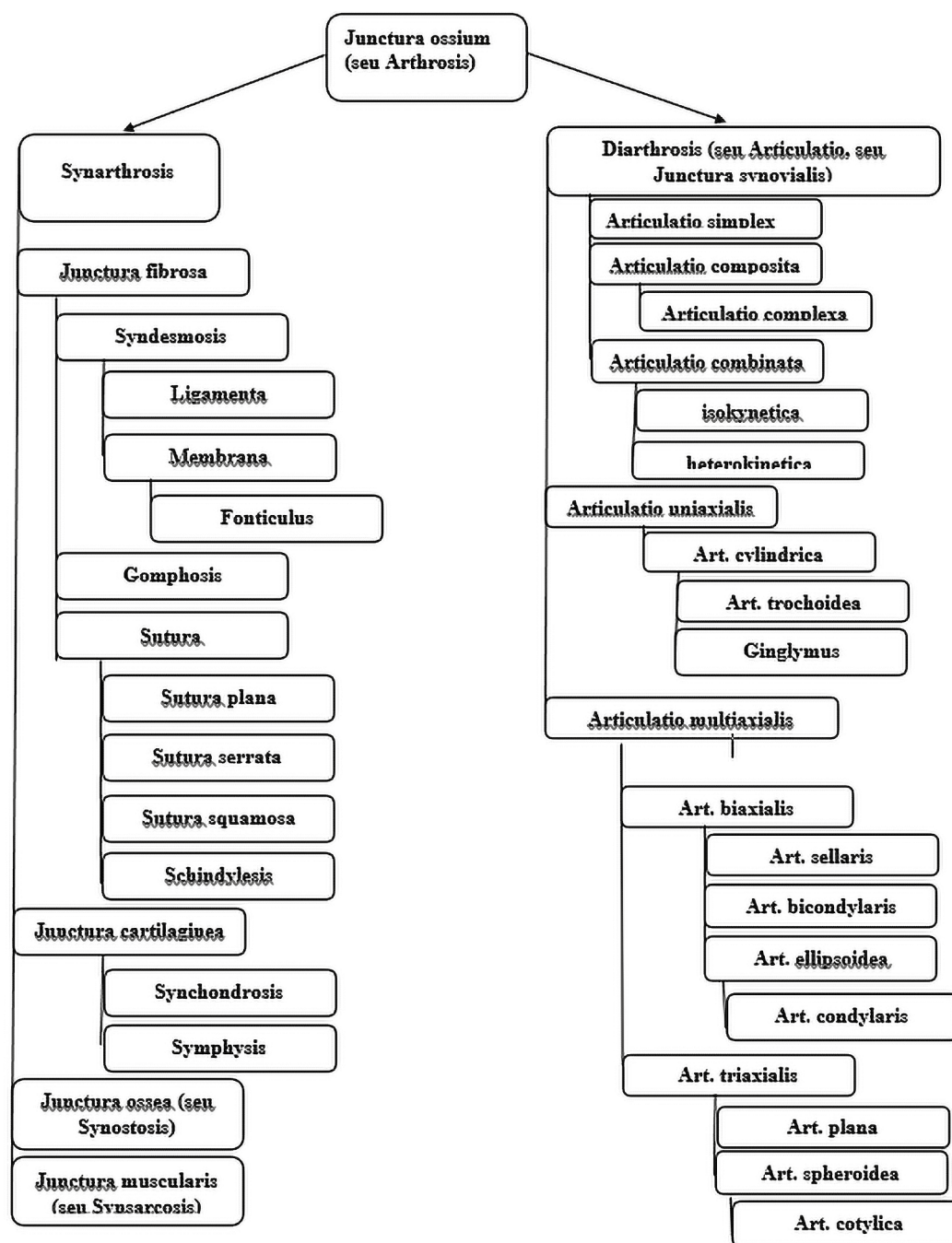


Рисунок 1. Класифікація кісткових з'єднань (схема)

Згода на публікацію

Всі автори прочитали рукопис та надали свою згоду на публікацію.

ORCID ID та внесок авторів:

[0000-0001-9603-4501](https://orcid.org/0000-0001-9603-4501) (A, B, C, D) Andriy Svitlitsky

[0000-0002-3902-8081](https://orcid.org/0000-0002-3902-8081) (A, B, C, D) Artur

Chernyavsky

[0000-0002-9078-9580](https://orcid.org/0000-0002-9078-9580) (D, E) Tetiana Matvieishyna

[0000-0001-7810-4457](https://orcid.org/0000-0001-7810-4457) (F) Maksym Shcherbakov

[0000-0002-7205-5700](https://orcid.org/0000-0002-7205-5700) (A, B, C, D) Mykola Lebedynets

A–Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article

ЛІТЕРАТУРА

1. Svitlitsky A, Chernyavsky A, Matvieishyna T, Shcherbakov M. Main Sources of Origin of Anatomical Terms. USMYJ. 2024;147(2):122-8. doi: 10.32345/SUPPLEMENT.2.2024.122-128.
2. FIPAT. Terminologia Anatomica. 2nd ed. FIPAT.library.dal.ca. Federative International Programme for Anatomical Terminology, 2019.
3. Cherkasov VG, Bobrik II, Guminsky YY, Kovalchuk OI, authors; Cherkasov VG, editor. [International anatomical terminology (Latin, Ukrainian, Russian and English equivalents)]. Vinnytsia: Nova Knyha; 2010. 392 p. Ukrainian.
4. Portus RM. [Dictionary-reference book on clinical anatomy - Russian-Ukrainian-Latin]. Zaporozhzhia: Poligraf; 2005. 560 p. Ukrainian.
5. Ковешніков ВГ, Бобрик ІІ, Лузін ВІ, та ін. Анатомія людини : підручник. Т. 1. 2-ге вид., випр. і допов. Львів : Магнолія; 2024. 328 с.
6. Головацький АС, Черкасов ВГ, Сапін МР, та ін. Анатомія людини: підручник. Т. 1. 9-те вид., доопрац. Вінниця : Нова Книга; 2022. 368 с.
7. Waschke J, Böckers TM, Paulsen F, editors. Sobotta anatomy textbook english edition with latin nomenclature. München Elsevier; 2019.
8. Standring S, editor. Gray's anatomy: The anatomical basis of clinical practice. 42nd ed. London, England: Elsevier Health Sciences; 2020.
9. International Anatomical Nomenclature Committee, and International Congress of Anatomists Mexico City. Nomina Anatomica. 5th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1983.
10. Бобрик ІІ, Ковешніков ВГ, редактори. Міжнародна анатомічна номенклатура: Український стандарт. Київ: Здоров'я; 2001. 328 с.
11. Pacifici M, Koyama E, Iwamoto M. Mechanisms of synovial joint and articular cartilage formation: recent advances, but many lingering mysteries. Birth Defects Res C Embryo Today. 2005;75(3):237-48. doi: 10.1002/bdrc.20050.
12. Chijimatsu R, Saito T. Mechanisms of synovial joint and articular cartilage development. Cell Mol Life Sci. 2019;76(20):3939-3952. doi: 10.1007/s00018-019-03191-5.
13. Zhang X, Blalock D, Wang J. Classifications and Definitions of Normal Joints. In: Osteoarthritis - Progress in Basic Research and Treatment. InTech; 2015. doi: 10.5772/59977.
14. Kasat PA, Pampi R, Muthiyan G. A novel insight towards classification of joints. Indian J Clin Anat Physiol. 2023;10(2):127-9. doi: 10.18231/j.ijcap.2023.027.

Modern views on the classification of articular system

*Andriy Svitlitsky, Artur Chernyavsky, Tetiana Matvieishyna,
Maksym Shcherbakov, Mykola Lebedynets*

Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Zaporizhzhia, Ukraine

Corresponding Author:

Andriy Svetlitsky

asvetlitsky79@gmail.com

Abstract: *Based on the experience of teaching human anatomy at domestic and foreign universities (Cuba, Ethiopia, Afghanistan), the staff of the Department of Human Anatomy, Operative Surgery and Topographic Anatomy of ZSMPhU note that the articular system is a complex section not only for students, but also for teaching. This is due to a number of reasons, the main of which is the difficulty of understanding the classification of bony joints and some imperfection of anatomical terminology. This is especially true of the bony joints and, above all, related to the poorly understood Latin, Ukrainian and English names. Even more misunderstandings in anatomical literature with biomechanical terms. For example, most authors believe that only the three joints are multi -axial, but also in two -way joints, except for the two main axes, as in the three, there are many intermediate axes, which makes it possible to circumduction. That is why the article, based on modern data on Articular system and taking into account the latest anatomical terminology, attempts to systematize and classify Joints. The purpose of the study was based on the analysis of different editions of international anatomical terminology, modern domestic and foreign anatomical literature to*

develop the classification of bone compounds, taking into account their anatomical and biomechanical characteristics. Methods and Materials: The search and selection of scientific literature for systematic review was conducted by the authors independently in the databases of PubMed, Scopus and Cochrane in keywords in full texts of articles in English and Ukrainian according to the results of research with the level of evidence I - III. In the analysis of international anatomical terminologies, as well as modern anatomical Ukrainian and foreign literature, it is established that there is no clear classification of connections. Every five years, the International Nomenclature Committee changes the name of some structures; some cancels, and then returns to the previous ones, which makes some confusion in their understanding. In domestic textbooks and atlases from Human Anatomy, the classification of bone connections is used, which was developed in the middle of the last century, but it does not correspond to modern views. It should be noted that in most textbooks and terminology, FIPAT is distinguished by the shape of the joint surfaces: hinge, pivot, bicondylar, saddle, ellipsoid joint, plane and spheroidal (ball and socket) joints, but functional division into uniaxial and multiaxial, joints involved in isokinetic movements and variable kinematics. Given the anatomical and biomechanical (functional) features of joints, modern approaches to the use of anatomical nomenclature, the views of domestic and foreign authors, the classification of joints was developed and proposed for consideration. In the process of analysis of Ukrainian and international anatomical terminology and nomenclature, as well as domestic and foreign textbooks, no clear anatomical classification of bone connections was found. Furthermore, the analysis highlights a specific mismatch between the anatomical terminology and the organization of the joints. It should be noted that modern domestic views on the classification of bony joints are significantly different from foreign ones.

Key words: anatomy, bone, classification, joints, terminology



Copyright: © 2025 by the authors;
licensee USMYJ, Kyiv, Ukraine.

This article is an open access
article distributed under the terms

and conditions of the Creative Commons Attribution License
(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

UDC: 616.718.1-001.5-089.844:616.71-018.1:539.4
<https://doi.org/10.32345/SUPPLEMENT.2.2025.302-306>

Received: May 08, 2025
Accepted: June 10, 2025

Морфологічна та рентгенологічна характеристика кісткового регенерату в умовах застосування вуглець-вуглецевого композитного матеріалу

Павло Богданов

Кафедра анатомії людини, оперативної хірургії та топографічної анатомії,
Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, м. Запоріжжя, Україна.

Corresponding Author:

Pavlo Bohdanov

E-mail: Pavel_bogdanov@ukr.net

Анотація: Важливим етапом в хірургічному лікуванні переломів кісток, що безпосередньо може впливати на темпи та результати репаративної регенерації є обрання способу фіксації з урахуванням біомеханічних властивостей як кістки так і фіксуючого матеріалу. Метою дослідження було встановлення морфологічних та рентгенологічних особливостей регенерації перелому великогомілкової кістки щурів за умов використання вуглець-вуглецевого композитного матеріалу. В роботі досліджено великогомілкову кістку 12 білих статевозрілих лабораторних щурів самців лінії «Вістар». Тваринам моделювали простий неповний перелом великогомілкової кістки задньої лівої кінцівки. Всіх щурів було поділено на 2 групи по шість в кожній. Перша група (контрольна) - яким після моделювання перелому не виконували ніякої фіксації. В другу групу входили експериментальні тварини, яким після моделювання перелому виконували інтрамедулярну фіксацію композитним вуглець-вуглецевим матеріалом. Виготовлені за стандартними гістологічними методиками зрізи забарвлювали гематоксиліном та еозином для проведення оглядової мікроскопії. Рентгенологічне дослідження проводили використовуючи апарат X-MIND Unity (Італія). В результаті дослідження встановлено, що у тварин з модельованим неповним простим поперечним діафізарним переломом великогомілкової кістки та інтрамедулярною фіксацією імплантами з композитного вуглець-вуглецевого матеріалу в кістковому регенераті прискорюються темпи утворення грануляційної та фіброваскулярної тканини, клітини більш щільно, порівняно з контролем, заповнюють міжуламкову зону регенерату.

Ключові слова: кістковий регенерат, остеосинтез, вуглецеві сполуки, перелом великогомілкової кістки, композитний матеріал.

Вступ

Одне з провідних місць в структурі загальної захворюваності, що призводить до тимчасової втрати працездатності, або навіть інвалідизації, займають хвороби та травми кістково-рухового апарату. Так за даними GBD 2019 Fracture Collaborators в 2019 році в світі було зареєстровано 178 мільйонів нових переломів кісток [1]. За даними V. K. Sokol в структурі переломів довгих кісток нижніх кінцівок в результаті ДТП найчастіше спостерігається травма кісток гомілки 37,9 % [2].

Існує низка методів хірургічного лікування захворювань і травм кістково-рухового апарату кожен з яких має свої переваги та недоліки. Інтрамедулярна

фіксація є розповсюдженим методом в лікуванні переломів кісток та має позитивний вплив на загоєння переломів. Важливим етапом в хірургічному лікуванні переломів, що безпосередньо впливає на темпи та результати загоєння є обрання способу фіксації з урахуванням біомеханічних властивостей як кістки так і фіксуючого матеріалу [3]. Класичні матеріали, які застосовуються для фіксації кісткових уламків - це медична іржостійка сталь та титан. За рахунок своїх фізико-механічних властивостей, які перевищують міцність кортикального шару трубчастих кісток та призводять до ефекту «екранування напруги» в зоні перелому, що в свою чергу негативно впливає на процеси репаративної регенерації кістки та сповільнює її

строки. Не дивлячись на великий вибір матеріалів для фіксації та заміщення кісток що існують на сьогодні науковці різних галузей продовжують пошук, розробку та вдосконалення нових матеріалів [4,5].

Мета

Мета дослідження: встановити морфологічні та рентгенологічні особливості регенерації перелому великогомілкової кістки щурів з інтрамедулярною фіксацією вуглець-вуглецевим композитним матеріалом.

Матеріали і методи

В роботі досліджено великогомілкову кістку 12 білих статевозрілих лабораторних щурів самців лінії «Вістар». Тварин утримували в умовах віварію НН-МЛЦ з віварієм ЗДМФУ. На всіх етапах дослідження при роботі з тваринами дотримувались Директиви Європейського Парламенту з захисту тварин 2010/63/ЄС, Гельсінської Декларації та Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» № 3447-IV. В умовах експериментальної операційної центру, під загальним знеболенням з використанням тіопенату в дозуванні 30 мг/кг внутрішньоочеревинно, тваринам моделювали простий неповний (A2 тип) перелом великогомілкової кістки задньої лівої кінцівки [6]. Умовно тварини були поділені на 2 групи по шість в кожній. Першу групу включали 6 контрольних тварин, яким після моделювання перелому не виконували ніякої фіксації. Данні тварини використовувались в якості контролю. В другу групу (6 щурів) входили експериментальні тварини, яким після моделювання перелому в кістково-мозкову порожнину через окремий отвір в проекції горбистості великогомілкової кістки вводили стрижень з композитного матеріалу [7]. В якості імпланта використовували вуглець-вуглецевий композитний матеріал (ВВКМ) виробництва АТ «Мотор Січ» (УУКМ ТУ У 33.1-13312223-004:2007). Всім тваринам виконували рентгенологічний контроль використовуючи апарат X-MIND Unity (Італія) під час оперативного втручання та в день виведення з експерименту. В післяопераційному періоді додаткове лікування не призначалось, рану обробляли розчином 3% йоду. Тварин виводили з експерименту на 7 добу після операції шляхом передозування тіопенатом. Вилучену задню ліву кінцівку фіксували у 10% розчині нейтрального забуференого формаліну протягом 72 годин з подальшою декальцинацією у 5% розчині мурашиної кислоти протягом 3-5 діб виконуючи контроль ступеня декальцинації методом проколювання голкою. Вирізаний препарат зневоднювали у висхідній батареї спиртів від 50% до 100% з подальшою заливкою у парафін. Серійні зрізи товщиною 5-6 мкм виготовляли з використанням ротаційного мікротома НМ 340е (Thermo Fisher Scientific). Для оглядової мікроскопії зрізи забарвлювали гематоксилином та еозиним за стандартною методикою. Дослідження проводили на

мікроскопі Primo Star (Zeiss) оснащеним цифровою камерою AxioCam ERc 5s та програмним забезпеченням ZEN 2.6 (blue edition).

Результати

Післяопераційний період в контрольній та експериментальній групах протікав без ускладнень. Додатково в післяопераційному періоді лікування не призначалось, тваринам виконували лише обробку рани спиртовим розчином йоду.

Через 7 діб після операції в контрольній групі тварин на рентгенограмі в бічній проекції в проксимальній третині діяфіза лівої великогомілкової кістки спостерігається ділянка зниженої кісткової щільності. Лінія перелому має чіткі нерівні контури, розташована поперечно відносно до поздовжньої вісі кістки, досягаючи кортикального шару задньої поверхні кістки. На передній поверхні є рентгенологічні ознаки фрагментації кістки без ознак зміщення. На зовнішній поверхні уламків спостерігаються слабоконтрастні періостальні нашарування рис.1.

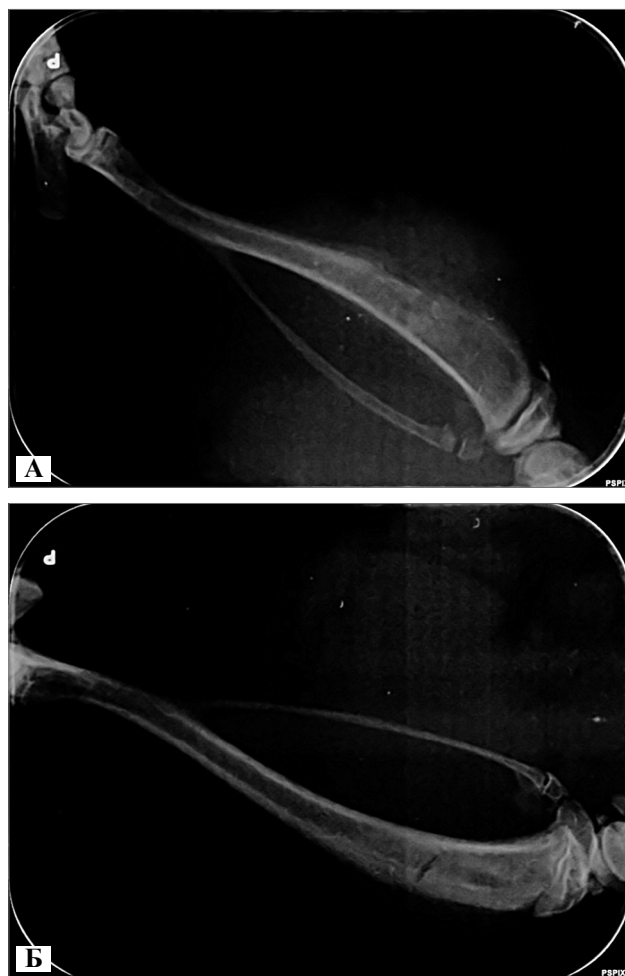


Рис. 1. Рентгенограма великогомілкової кістки задньої лівої кінцівки щура 7 доба спостереження (а – контрольна група, б – експериментальна група)

В групі експериментальних тварин з інтрамедулярною фіксацією ВВКМ на рентгенограмі в бічній проекції в проксимальній третині лівої великогомілкової кістки лінійний кістковий дефект, що займає три чверті поперечника кістки та розташований в поперечному напрямку відносно до поздовжньої вісі кінцівки. Краї кісткових уламків мають чіткі контури без ознак фрагментації та зміщення. Відмічається потовщення кортикальної пластинки в передній частині кістки. Імплант рентгенологічно не контрастується.

При гістологічному дослідженні у тварин в контрольній групі регенерат здебільшого представлений нейтрофілами, лімфоцитами, фібробластами та макрофагами, які заповнюють міжуламкову зону формуючи грануляційну та фіброваскулярну тканини. На уламковій поверхні кісток також виявляються остеокласти. Рис. 2.

Назовні окістя в місці формування періостальної мозолі виявляються хондробласти та хондроцити різних типів. Рис. 3.

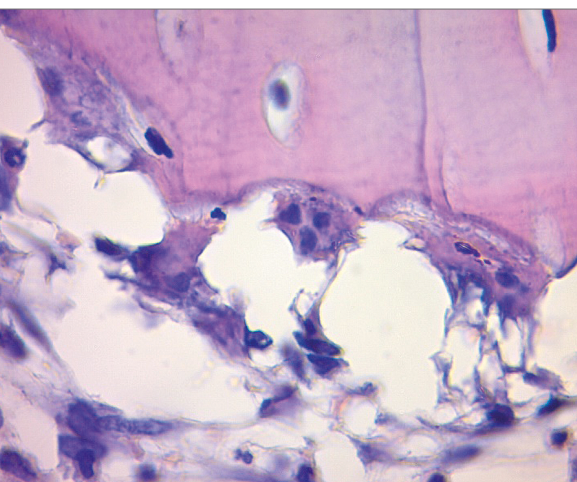
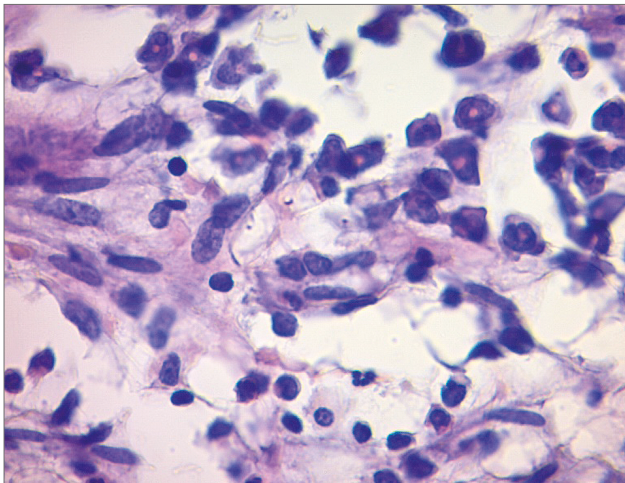


Рис. 2. Клітини регенерату великогомілкової кістки контрольна група. Збільш. X1000.
Фарбування гематоксилін і еозин.

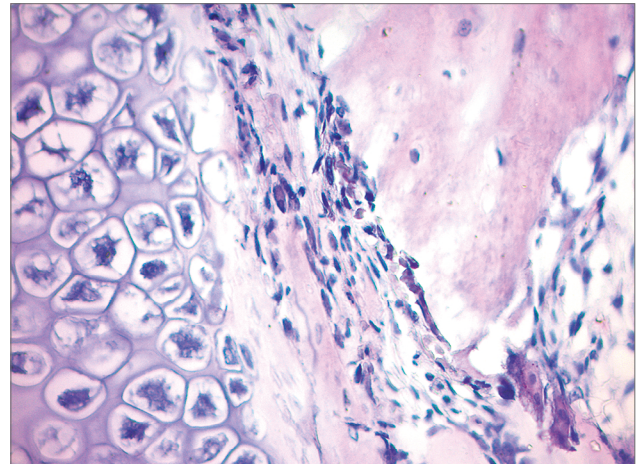


Рис. 3. Клітини регенерату великогомілкової кістки контрольна група. Збільш. X400.
Фарбування гематоксилін і еозин.

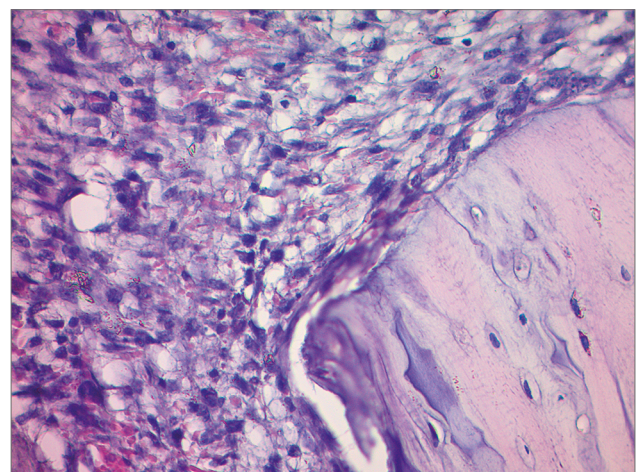
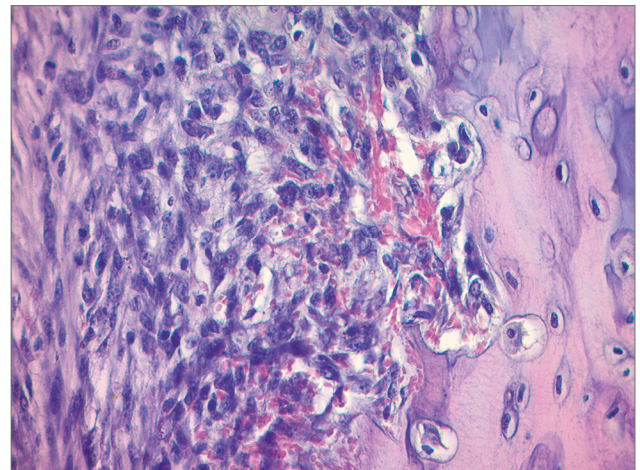


Рис. 4. Клітини регенерату великогомілкової кістки експериментальна група. Збільш. X400.
Фарбування гематоксилін і еозин.

В експериментальній групі тварин у порівнянні з контролем на 7 добу спостереження міжкістковий ре-

генерат представлений більш вираженим утворенням грануляційної та фіброваскулярної тканин. Клітини переважно представлені фібробластами, ендотеліоцитами новоутворених капілярів. Звертає увагу більш виражена гематома на периферії регенерату в ділянці формування періостальної мозолі. Між клітинами фібробластичного ряду та в судинах багато еритроцитів. Хонроїдний компонент в регенераті відсутній. Клітини більш щільно розташовані та заповнюють міжуламкову зону регенерату. Рис. 4.

Обговорення та висновки

Таким чином в результаті проведеного дослідження встановлено, що у щурів з модельованим неповним простим поперечним діафізарним переломом (типу А2) великогомілкової кістки та інтрамедулярною фіксацією імплантатами з композитного вуглець-вуглецевого матеріалу в кістковому регенераті прискорюються темпи утворення грануляційної та фіброваскулярної тканини, клітини більш щільно, порівняно з контролем, заповнюють міжуламкову зону регенерату. На рентгенограмі краї кісткових уламків мають чіткі контури без ознак фрагментації та зміщення. Позитивний вплив на процеси репаративного остеогенезу також спостерігаються в дослідженнях інших авторів, які використовували композитні матеріали на основі вуглецю при хірургічному лікуванні переломів [8-10].

В подальшому планується продовжити вивчення особливостей регенерації, біоінтеграції та місцевої

запальної реакції тканин у щурів з модельованим переломом великогомілкової кістки у щурів за умов використання імплантів на основі композитного вуглець-вуглецевого матеріалу.

Фінансування

Данна робота є фрагментом науково-дослідної роботи кафедри анатомії людини, оперативної хірургії та топографічної анатомії ЗДМФУ «Морфологічні особливості перебудови кісток в умовах їх полісегментарного ушкодження та хірургічної корекції», номер державна реєстрація №0120U103164, та виконується в рамках договору про спільну науково-дослідну діяльність між АТ «Мотор Січ» та ЗДМУ № 6125/19-к (УЕУ и ГПА) від 17 квітня 2019 року.

Конфлікт інтересів

Автори засвідчують відсутність конфліктів інтересів.

Згода на публікацію

Всі автори ознайомлені з текстом рукопису та надали згоду на його публікацію

ORCID ID:

[0000-0002-1533-6370](https://orcid.org/0000-0002-1533-6370) (A, B, C, D, E, F)Bohdanov Pavlo

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article

ЛІТЕРАТУРА

1. Wu, Ai-Min et al. Global, regional, and national burden of bone fractures in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Healthy Longevity*, 2021; Volume 2(9): e580 - e592. doi:10.1016/S2666-7568(21)00172-0.
2. Sokol VK. Structure of long bone fractures of lower limbs at a car injury. *Ортопедия, травматология и протезирование*. 2020;2:33-39. doi:10.15674/0030-59872020233-39.
3. Шайко-Шайковський О, Дудко О, Кривоносов В, Яким'юк Д. Біомеханічні аспекти накісткового остеосинтезу діафізарних переломів. *medphys [Internet]*. 2025 Jan. 26 [cited 2025 May 18];1(1):226-33. Available from: <https://medphys.knu.ua/article/view/3425>
4. Kong X, Zhang X, Wang Y, Zhang B. Current Advances of Antibacterial Biomaterials for Bone Regeneration. *Adv. Mater. Interfaces [Internet]*. 2025 [cited 2025 Feb 8]; 2400960. Available from: <https://doi.org/10.1002/admi.202400960>
5. Song P, Zhou D, Wang F, et al. Programmable biomaterials for bone regeneration, *Materials Today Bio*, [Internet]. 2024 [cited 2024 Oct 9];29:101296, Available from: <https://doi.org/10.1016/j.mtbio.2024.101296>.
6. Zhang H. et al. Design of internal fixation implants for fracture: A review. *Journal of Orthopedic Translation*. 2025;50:306-332. doi:10.1016/j.jot.2024.09.012.
7. Богданов ПВ. Розробка способу експериментального моделювання переломів трубчастих кісток у щурів. *Morphologia*. 2024;18(3):145-148. doi:10.26641/1997-9665.2024.3.145-148.
8. Li CS, Vannabouathong C, Sprague S, Bhandari M. The Use of Carbon-Fiber-Reinforced (CFR) PEEK Material in Orthopedic Implants: A Systematic Review. *Clinical Medicine Insights*. [Internet] 2015;8:33–45. doi:10.4137/CMAMD.S20354.

9. Zhao F, Zhang L, et al. Mechanically strong and bioactive carbon fiber-SiC nanowire-hydroxyapatite-pyrolytic carbon composites for bone implant application. *Ceramics International*. [Internet] 2021;47(3):3389–3400. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2020.09.184>

10. Чорний В. Carbon composite materials as implants for orthopedics and traumatology. (literature review). *SWJ* [Internet]. 2023Nov.30 [cited 2025May18];2(22-02):77-83. Available from: <https://www.sworldjournal.com/index.php/swj/article/view/swj22-02-040>

Morphological and radiological characteristics of bone regenerate under conditions of the use of carbon-carbon composite material.

Pavlo Bohdanov

Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Zaporizhzhia, Ukraine

Corresponding Author:

Pavlo Bohdanov

E-mail: Pavel_bogdanov@ukr.net

Abstract: An important step in the surgical treatment of bone fractures, which can directly affect the rate and results of reparative regeneration, is the choice of fixation method, taking into account the biomechanical properties of both the bone and the fixation material. The aim of the study was to determine the morphological and radiological features of the regeneration of rat tibia fracture using a carbon-carbon composite material. The tibia of 12 white mature male laboratory rats of the Wistar line was studied. The animals were modeled with a simple incomplete fracture of the tibia of the posterior left limb. All rats were divided into 2 groups of six in each. The first group (control) - which did not undergo any fixation after modeling the fracture. The second group consisted of experimental animals that underwent intramedullary fixation with a carbon-carbon composite material after fracture modeling. Sections made according to standard histological methods were stained with hematoxylin and eosin for examination microscopy. X-ray examination was performed using an X-MIND Unity apparatus (Italy). The study found that in animals with modeled incomplete simple transverse diaphysis fracture of the tibia and intramedullary fixation with implants made of composite.

Key words: [Carbon Compounds](#), [Tibial Fractures](#), [Biocompatible Materials](#), [Fracture Fixation](#), [Bone Regeneration](#)



Copyright: © 2025 by the authors;
licensee USMYJ, Kyiv, Ukraine.

This article is an open access
article distributed under the terms

and conditions of the Creative Commons Attribution License
(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

UDC: 616-072.5:577.27:004.932

<https://doi.org/10.32345/SUPPLEMENT.2.2025.307-313>

Received: May 13, 2025

Accepted: June 11, 2025

Об'єктивізація оцінки імуногістохімічних реакцій

Грабовий Олександр, Наталія Ритікова

Національний медичний університет імені О.О.Богомольца, Київ, Україна

Corresponding Author:

Olexandr Grabovyi

angrabovoy@gmail.com

Анотація: імуногістохімія (ІГХ) за останні 50 років зробила колосальний ривок у розвитку. Вона стала рутинним, а в значній кількості випадків обов'язковим, методом діагностики у медицині, а також є найціннішим і вельми інформативним методом наукових досліджень. Сьогодні ІГХ часто потребує просто виявлення того чи іншого маркера виявляється недостатнім, необхідним стає ще й градація його експресії. Мета роботи – презентувати методи об'єктивного визначення результатів ІГХ-реакцій для оцінки їх відмінності у групах об'єктів, що порівнюються. Матеріали – пошук першоджерел літератури був виконаний за інформаційними системами Scopus, Medline, PubMed Central, Google Scholar. Для оцінки відносної частки масиву клітин, які експресують певний маркер, ми використовували протокол Crowe AR, Yue W. (2019) з вільно доступним програмним забезпеченням ImageJ для проведення деконволюції та низхідного аналізу. Це дозволило з високим рівнем відтворюваності визначити питомий рівень мембранної та/або цитоплазматичної експресії низки маркерів у регенераційних невромах у щурів. Але, недоліком цього способу була вкрай обмежена можливість визначення інтенсивності експресії маркерів, які досліджуються. Для порівняння безпосередньої оцінки інтенсивності експресії ІГХ-реакції в різних об'єктах був запропонований спосіб визначення питомої щільності забарвлення, що виникає при проведенні ІГХ-реакції за умов стандартизації параметрів її проведення. Для цього на цифровому зображенні гістологічного препарату проводимо визначення оптичної щільності обраних об'єктів з використанням програми ImageJ (Wayne Rasband (NIH), USA). Визначено перелік умов для проведення ІГХ-дослідження, які стандартизують його і дозволяють порівнювати результати у різних групах. 1. Товщина зрізів повинна бути максимально стандартизована. Це досягається за рахунок якісного ущільнення матеріалу в парафін та використання високоякісного мікротому. 2. Проведення ІГХ-реакції для послідовного порівняння результатів повинно проводитися з одним і тим же антитілом (з одної отриманої порції). 3. Умови проведення ІГХ-реакції повинні бути стандартизовані за часом інкубації та температурою. Ми досягали цього шляхом одночасної обробки зрізів декількох експериментальних груп інкубацією з первинними та вторинними антитілами у термостаті при 24°C (температура у лабораторії була 20-22°C) протягом 10-20 хвилин, або при температурі 40°C у холодильнику протягом 16-24 годин. Другий варіант показав кращі результати. 4. Перед постановкою ІГХ-реакції доцільно провести титрування первинного антитіла і визначити його розведення, яка буде визначати оптимальну інтенсивність забарвлення (перш за все вона не повинна бути надмірною). 5. Мікрофото препаратів повинно здійснюватися при стандартизованому освітленні, експозиції та роздільній здатності цифрової камери. Автоматичний режим фото неприпустимий. Висновок: імуногістохімія та цифрові технології внесли колосальний вклад у розвиток медицини та біології. Їх поєднання за останні 30 років дали безпрецедентний за значимістю інструмент для дослідників. Але він вимагає дотримання низки технологічних умов, які є необхідними для отримання достовірних та відтворюваних результатів.

Ключові слова: імуногістохімія, кількісна оцінка результатів ІГХ, кольорова деконволюція, оптична щільність, цифрові технології, ImageJ.

Вступ

Імуногістохімія (ІГХ) за останні 50 років зробила колосальний ривок у розвитку. Вона стала рутинним, а в значній кількості випадків обов'язковим, методом

діагностики у медицині [1], а також є найціннішим і вельми інформативним методом наукових досліджень.

На початку, да часто й сьогодні, ІГХ використовується для визначення присутності певного антигену

в клітинах чи тканині. Відповідно оцінка результатів у такому випадку визначатися як його наявність/відсутність. Тобто імуногістохімічно виявляється маркер того чи іншого явища. Наприклад, походження метастазів пухлини епітеліальної природи у мозок визначається за експресією цитокератинів. Але сьогодні просто виявлення того чи іншого маркера часто виявляється недостатнім, необхідним стає ще й градація рівня його експресії.

Слід зазначити, що для оцінки експресії маркера клітиною враховується не тільки кількість (інтенсивність забарвлення) продуктів ІГХ-реакції, а і якісні параметри, такі як їх локалізація у клітині – мембранна, цитоплазматична, ядерна.

Мета

Презентувати методи об'єктивного визначення результатів ІГХ-реакцій для оцінки їх відмінності у групах об'єктів, що порівнюються

Матеріали та методи

Пошук першоджерел літератури був виконаний за інформаційними системами Scopus, Medline, PubMed Central, Google Secular.

Огляд і обговорення

Найпростіший спосіб оцінки виразності експресії антигену при ІГХ – це візуальний напівкількісний. Загальноприйнятим при цьому є визначення експресії як: відсутня (0), низька (1+), помірна (2+) та висока (3+). Отримані данні при необхідності можуть піддаватися статистичній обробці. Досвідчений фахівець може проводити таку оцінку з високим рівнем точності та відтворення.

Досить розповсюдженим способом при ІГХ дослідженнях є підрахунок мічених клітин, мічених ядер, а також їх відносного представництва серед клітин, які вивчаються. Типовим прикладом цього є визначення мітотичного індексу за експресією Ki67.

В окремих випадках оцінка експресії маркера може носити складний характер, з оцінкою розповсюдженості експресії серед масиву клітин. Найбільш яскравим прикладом є визначення HER2/neu статусу при раку грудей заснована на ІГХ дослідженні [2]. Результати градуються в такий спосіб: 0 – відсутність фарбування, або 1+ – негативний результат, слабе фарбування мембрани у невеликому відсотку клітин пухлини; 2+ – проміжний результат, що потребує додаткового дослідження; 3+ – позитивний результат, інтенсивне та повне фарбування мембрани, часто фарбування цитоплазми у значній частині клітин пухлини (10% і більше).

Але візуальна оцінка все ж таки несе у собі об'єктивні та суб'єктивні помилки, а її точність та відтворюваність не може задовольнити дослідницькі потреби. Для цього можна було б використовувати цитоспектрофотометри, які були розроблені для кіль-

кісної оцінки гістохімічних реакцій [3]. Натомість, розвиток комп'ютерних технологій та цифрових зображень відкрили можливості значно підвищити якість кількісної оцінки ІГХ-реакцій.

За останні 5 років у РМС понад представлено 90 тисяч статей присвячених методам кількісної оцінки імуногістохімічних реакцій (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc> – immunohistochemistry quantification methods). У дослідницьких роботах використовується колосальна кількість різноманітних підходів, методів, використаних апаратних та математичних методів. В основу практично всіх з них покладено оцінку аналізу цифрових зображень [4].

Для вирішення питання порівняння результатів ІГХ-реакцій в тканинах матеріалу отриманому від тварин різних експериментальних груп ми для себе найбільш зручними визначили техніки пов'язані з використанням програмного забезпечення ImageJ (Wayne Rasband, NIH, USA).

Для оцінки відносної частки масиву клітин, які експресували певний маркер ми використовували протокол Crowe AR, Yue W. [5] з вільно доступним програмним забезпеченням ImageJ для проведення деконволюції та низхідного аналізу. Це дозволило з високим рівнем відтворюваності визначити питомий рівень мембранної та цитоплазматичної експресії низки маркерів у регенераційних невромах у щурів (Рис. 1). Але, недоліком цього способу була вкрай обмежена можливість визначення інтенсивності експресії маркерів, які досліджуються.

Для порівняння безпосередньої оцінки інтенсивності експресії ІГХ-реакції в різних об'єктах був запропонований спосіб оцінки питомої щільності забарвлення, що виникає при проведенні ІГХ-реакції за умов стандартизації параметрів її проведення [6]. Для цього на цифровому зображенні гістологічного препарату проводимо визначення оптичної щільності обраних об'єктів. Для цього використовуємо програму Imag J (Wayne Rasband NIH, USA) за наступним алгоритмом:

1. У головному меню Imag J обираємо пункт **File** і у підменю вибираємо пункт **Open**, вибираємо і завантажуюємо файл цифрової фотографії – відкривається вікно з зображенням (Рис. 2а, Рис. 3. Послідовність зображень: зліва направо, зверху вниз.).
2. У головному меню ImagJ вибираємо пункт Image, потім послідовно **Type** та **8 bit** – зображення трансформується у 8-бітне (Рис. 2б, Рис. 3).
3. У головному меню ImagJ вибираємо пункт Analyze та послідовно: Calibrate → Function → Pixel inverter → (Рис. 2в) Ok → з'являється вікно яке закриваємо.

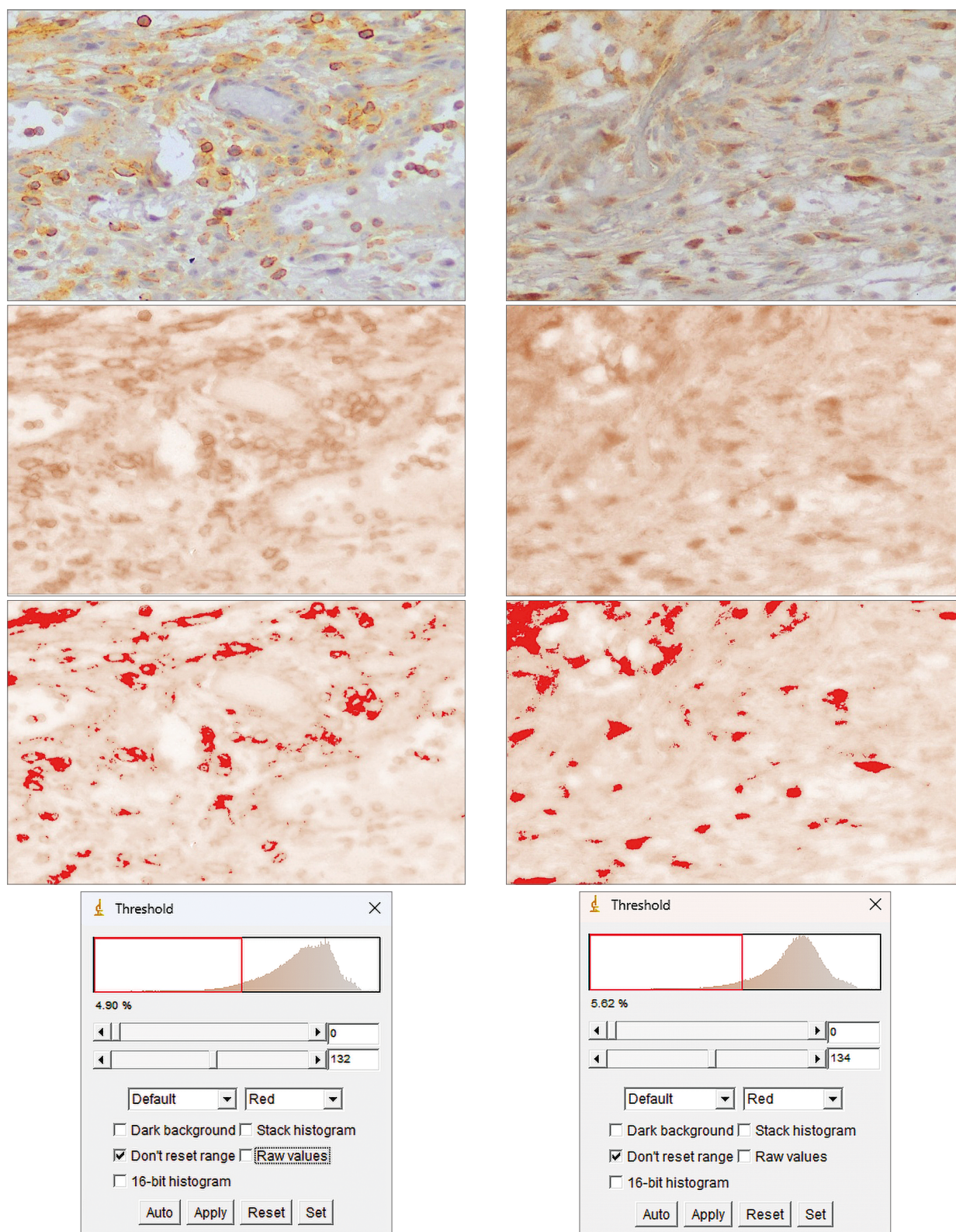


Рис. 1. Оцінка шляхом деконволюції та низхідного аналізу питомої щільності в невромі клітин, що виявляють мембранну експресію CD44 (зліва) та цитоплазматичну GFAP (з права). Верхні фото – похідні цифрові зображення, ІГХ (DAB), гематоксилін, x400; другий рядок – зображення після деконволюції зі забарвленням DAB та гематоксилін; третій рядок – червоним позначені клітини з високою експресією маркерів шляхом підбору порогу (Threshold – четвертий рядок).

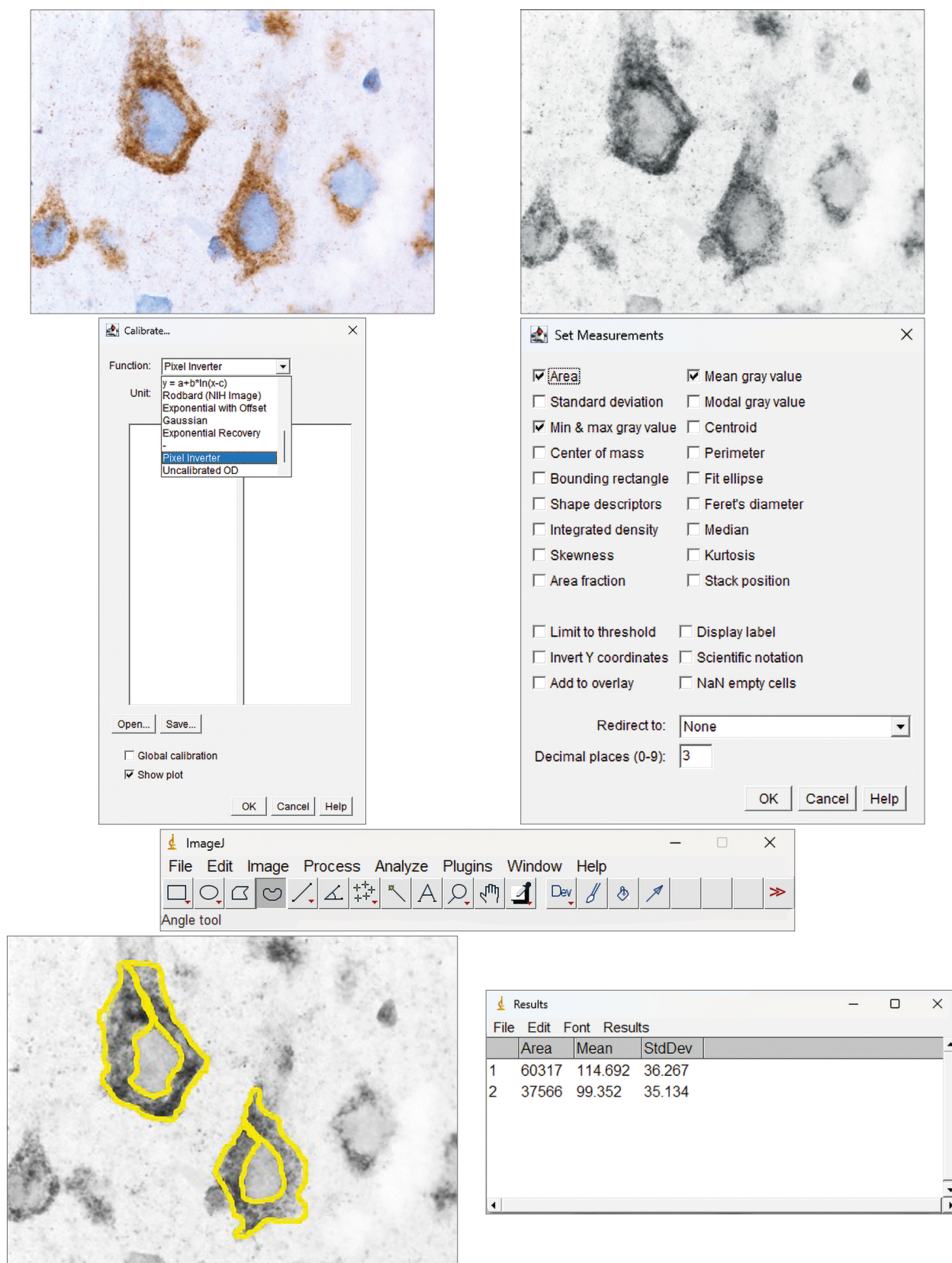


Рис. 2. Приклад визначення оптичної щільності результатів ІГХ-реакції з цитоплазматичною експресією антигену. Мікрофото нейронів головного мозку, реакція з антитілами проти актину, DAB та гематоксилін, x1000. Дивись опис у тексті – зліва направо, зверху униз.

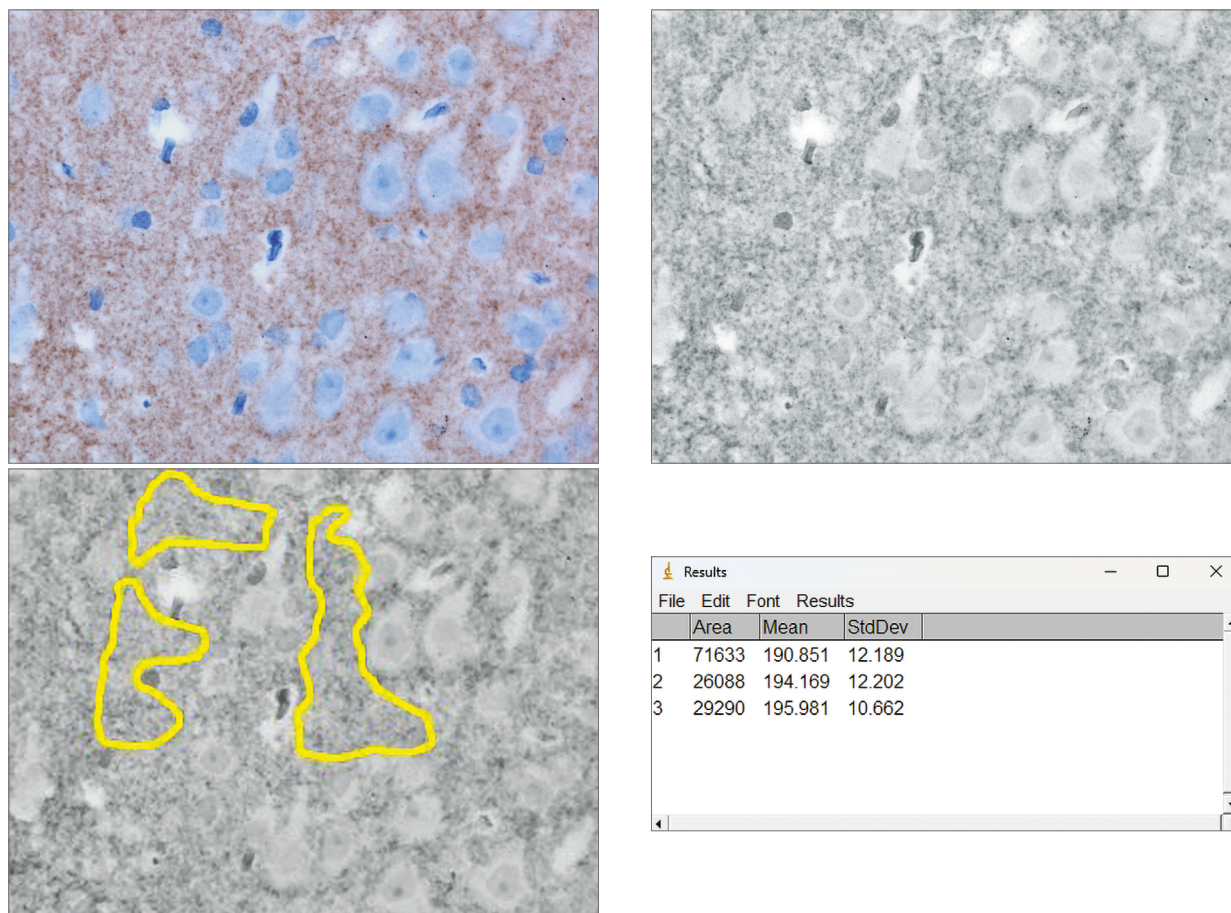


Рис. 3. Приклад визначення оптичної щільності результатів ІГХ-реакції з експресією антигену в нейропілі кори великих півкуль. Мікрофото кори головного мозку, реакція з антитілами проти синаптофізину, DAB та гематоксилін, x400. Дивись опис у тексті вище.

- У головному меню ImageJ вибираємо пункт Analyze та послідовно: → Set measurements → відмічаємо віконця (mean gray value, Area, min and max gray value) → Ok (Рис. 2г).
- У головному меню ImageJ вибираємо піктограму що зображує неправильну фігуру зі згладженими кутами (Рис. 2д), четверта піктограма зліва).
- Курсором виділяємо на зображенні ділянку, оптичну щільність якої будемо визначати (Рис. 2е, Рис. 3) і натискаємо клавішу «М/В» – з’являється вікно з результатами вимірювання (Рис. 2с, Рис. 3).

На одній мікрофотографії можна вибрати декілька ділянок для оцінки. Результати будуть додаватися у таблицю. При необхідності можна отримати середні значення отриманих цифрових даних, для чого у головному меню ImageJ вибираємо пункт Results і потім Summarize. У таблиці з’являються рядки зі середніми значеннями. Результати вимірювання представляють оптичну щільність зображення у діапазоні від 0 до 255, де 0 представляє самий світлий відтінок, а 255 – самий темний, що пропорційне кількості хромогену

та, відповідно, кількості антигену. Дані з таблиці результатів ImageJ можуть бути збережені у файл або перенесені у Excel для подальшої обробки.

Отже, обробка цифрових зображень при порівнянні результатів ІГХ-реакцій є досить простою та легко відтворюваною. На практиці основні складності виникають зі стандартизацією умов проведення реакцій та відтворюваності їх результатів. Аналізуючи хід власних досліджень [7; 8] та досвід інших дослідників [9,10, та інші] ми склали перелік умов для проведення ІГХ-дослідження, які стандартизують його і дозволяють порівнювати результати у різних групах.

- Товщина зрізів повинна бути максимально стандартизована. Це досягається за рахунок якісного ущільнення матеріалу в парафін та використання високоякісного мікротому.
- Проведення ІГХ-реакції для послідовного порівняння результатів повинно проводитися з одним і тим же антитілом, з достатньою кількістю розчину для одночасної обробки всіх зрізів матеріалу груп, що будуть порівнюватися (з однієї отриманої порції).

3. Умови проведення ІГХ-реакції повинні бути стандартизовані за часом та температурою інкубації. Ми досягали цього шляхом одночасної обробки зрізів декількох експериментальних груп інкубацією з первинними та вторинними антитілами у термостаті при 24°C (температура у лабораторії була 20-22°C) протягом 10-20 хвилин, або при температурі 4°C у холодильнику протягом 16-24 годин. Другий варіант показав кращі результати.
4. Перед постановкою ІГХ-реакції доцільно провести титрування первинного антитіла і визначити його розведення, яка буде визначати оптимальну інтенсивність забарвлення (перш за вона не повинна бути надмірною).
5. Мікрофото препаратів повинно здійснюватися при стандартизованому освітленні, експозиції та роздільній здатності цифрової камери. Автоматичний режим фото неприпустимий.

Висновок

Імуногістохімія та цифрові технології внесли колосальний вклад у розвиток медицини та біології за

останні 30 років. Їх поєднання дали безпрецедентний за значимістю інструмент для дослідників. Але він вимагає дотримання низки технологічних умов, які є необхідними для отримання достовірних та відтворюваних результатів.

Фінансування

Дане дослідження не отримало зовнішнього фінансування.

Конфлікт інтересів

Відсутній.

Згода на публікацію

Автори дали згоду на публікацію цього рукопису.

ORCID ID

та внесок авторів:

[0000-0001-5705-9909](https://orcid.org/0000-0001-5705-9909) (A, B, C, D, E, F) Olexandr Grabovyi

[0000-0002-6044-0433](https://orcid.org/0000-0002-6044-0433) (B, D) Natalia Rytikova

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article

ЛІТЕРАТУРА

1. Dabbs DJ (Ed.). Diagnostic immunohistochemistry e-book: theranostic and genomic applications. 6 edition. Elsevier Health Sciences. 2022. 1211 p. ISBN-13: 978-0323-72172-1
2. Rakha EA, Tan PH, Quinn C, Provenzano E, Shaaban AM, Deb R, et al. UK recommendations for HER2 assessment in breast cancer: an update. J Clinical Pathology. 2023;76(4):217-227. <https://doi.org/10.1136/jcp-2022-208632>
3. Garlov PE, Kuzik VV. The Involvement and Functional Role of the Fish Nonapeptidergic Preoptico-Hypophysial Neurosecretory System in Spawning Migrations. J Evol Biochem Phys. 2022;8:700–714. <https://doi.org/10.1134/S0022093022030073>
4. Bankhead P. Developing image analysis methods for digital pathology. J Pathol. 2022; 257(4):391–402. [doi: 10.1002/path.5921](https://doi.org/10.1002/path.5921)
5. Crowe AR, Yue W. Semi-quantitative Determination of Protein Expression using Immunohistochemistry Staining and Analysis: An Integrated Protocol. Bio Protoc. 2019;9(24): e3465. [doi: 10.21769/BioProtoc.3465](https://doi.org/10.21769/BioProtoc.3465).
6. Грабовий О. М., Яременко Л. М. Спосіб кількісної оцінки імуногістохімічних реакцій. 2021. Патент на копію модель 147216. <https://iprop-ua.com/inv/zlndy4s9/>
7. Grabovoy A, Yaremenko L, Shepelev S. Expression of synaptophysin and VEGF in the sensorimotor cortex during the carotid artery ligation, the brain antigen sensitization and their combinations. Wiadomości Lekarskie. 2022;LXXV(9,p.2):2256-2261. doi:10.36740/WLek202209214
8. Grabovyi OM, Nevmerzhytska NM, Alyokhin AB, et al. Modulation of the tissue composition of regenerative neuroma by dexamethasone and granulocyte colony-stimulating factor. Pathologia. 2023;20(2):118-25. <https://pat.zsmu.edu.ua/article/view/285124>
9. Mebratie DY, Dagnaw GG. Review of immunohistochemistry techniques: Applications, current status, and future perspectives. Semin Diagn Pathol. 2024;41(3):154-160. doi:10.1053/j.semmp.2024.05.001. PMID: 38744555.
10. Serkad CPV, Attuluri AK, Basavaraj C, Adinarayan M, Krishnamoorthy N, Ananthamurthy SB, et al. Validation of CanAssist Breast immunohistochemistry biomarkers on an automated platform and its applicability in tissue microarray. Int J Clin Exp Pathol. 2021;14(10):1013-1021. PMID: 34760037; PMCID: PMC8569307.

Objective Assessment of Immunohistochemical Reactions

Olexandr Grabovyi, Natalia Rytikova

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Corresponding Author:

Olexandr Grabovyi

angrabovoy@gmail.com

Abstract: Immunohistochemistry (IHC) has made a huge leap in development over the past 50 years. It has become a routine, and in a significant number of cases, a mandatory diagnostic method in medicine, and is also the most valuable and highly informative method of scientific research. Today, IHC often requires simply detecting a particular marker, which is insufficient; gradation of its expression also becomes necessary. The purpose of the work is to present methods for objectively determining the results of IHC reactions to assess their differences in groups of objects being compared. Materials – the search for primary sources of literature was performed using the information systems Scopus, Medline, PubMed Central, Google Scholar. To assess the relative proportion of the cell array expressing a certain marker, we used the Crowe AR, Yue W. (2019) protocol with the freely available ImageJ software for deconvolution and downstream analysis. This allowed us to determine with a high level of reproducibility the specific level of membrane and/or cytoplasmic expression of a number of markers in regenerative neuromas in rats. However, the disadvantage of this method was the extremely limited ability to determine the intensity of expression of the markers under study. To compare the direct assessment of the intensity of expression of the IGH reaction in different objects, a method was proposed for determining the specific density of staining that occurs when performing the IGH reaction under the conditions of standardization of its parameters. To do this, we determine the optical density of selected objects on a digital image of a histological preparation using the ImageJ program (Wayne Rasband NIH, USA). A list of conditions for conducting an IGH study has been determined, which standardize it and allow comparing the results in different groups. 1. The thickness of the sections should be standardized as much as possible. This is achieved by high-quality compaction of the material in paraffin and the use of a high-quality microtome. 2. The IGH reaction for subsequent comparison of results should be carried out with the same antibody (from one portion obtained). 3. The conditions for the IGH reaction should be standardized in terms of incubation time and temperature. We achieved this by simultaneously processing sections of several experimental groups by incubation with primary and secondary antibodies in a thermostat at 24°C (the temperature in the laboratory was 20–22°C) for 10–20 minutes, or at 4°C in a refrigerator for 16–24 hours. The second option showed better results. 4. Before performing the IGH reaction, it is advisable to titrate the primary antibody and determine its dilution, which will determine the optimal color intensity (first of all, it should not be excessive). 5. Microphotographs of preparations should be carried out under standardized lighting, exposure and resolution of the digital camera. Automatic photo mode is unacceptable. Conclusion: Immunohistochemistry and digital technologies have made a tremendous contribution to the development of medicine and biology. Their combination over the past 30 years has provided an unprecedentedly valuable tool for researchers. However, it requires compliance with a number of technological conditions that are necessary to obtain reliable and reproducible results.

Key words: color deconvolution, digital technology, quantitative evaluation of IHC results, ImageJ, immunohistochemistry, optical density.



Copyright: © 2025 by the authors;
licensee USMYJ, Kyiv, Ukraine.

This article is an open access
article distributed under the terms

and conditions of the Creative Commons Attribution License
(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

UDC: 611.017.2:616.1-092:591.471.43

<https://doi.org/10.32345/SUPPLEMENT.2.2025.314-319>

Received: May 07, 2025

Accepted: June 14, 2025

Особливості препарування осердя щурів і дослідження його лімфоїдного компоненту

Оксана Куш, Даниїл Кучеров

Запорізький національний університет, м. Запоріжжя, Україна

Corresponding Author:

Oksana Kushch

+380501675256

legeovn@gmail.com

Анотація: на сьогодні в імуноморфології будова осердя залишається відкритим важливим питанням: морфологічні еквіваленти трьох основних функціональних груп лімфоцитів вродженого імунітету досі не ідентифіковані. Відсутність чітких морфологічних маркерів даних лімфоцитів ускладнює дослідження їх локалізації, диференціації та функціональної активності в межах тканин осердя. Дане питання створює суттєву прогалину в сучасних уявленнях про імунну мікроорганізацію серця. Доведено, що певну фізіологічну роль в функціях парієтального перикарда відіграють представники неспецифічного імунітету: $\gamma\delta$ -Т-лімфоцити і В1-лімфоцити. На зараз їх топографія, морфологія та динаміка кількості в експерименті та при патології залишається малодослідженою. Метою дослідження стало: опрацювання й оптимізація методики препарування осердя щурів, щоб забезпечити доступ до осердя без ушкодження тканин; визначення морфологічної характеристики лімфоїдного компоненту осердя у лабораторних щурів; оцінка локалізації та структури лімфоїдних елементів у фіброзному листку осердя; дослідження функціональні особливості лімфоїдного апарату осердя в нормальних умовах як базу для подальших порівнянь при експериментальних моделях патологій серця, що можуть бути використані як референтні значення при вивченні експериментальних моделей серцево-судинних захворювань. Результати досліджень. Виявлено наступний клітинний склад в осерді білих щурів в нормі: макрофаги, малі лімфоцити, середні лімфоцити, широкоплазмені лімфоцити, фібробласти. Лімфоїдна тканина осердя представлена дифузною лімфоїдною тканиною і скупченнями з 5-8 лімфоцитів, що утворюють кластери. Отримані результати можуть слугувати морфологічним орієнтиром для подальших експериментальних досліджень у галузі імунотоксикології, зокрема для оцінки патологічних змін осердя. Попри наявність морфологічно верифікованих імунотоксичних клітин у структурі осердя, питання їх функціональної активності, фенотипової різноманітності та ролі в підтриманні імунного балансу як у фізіологічних умовах, так і при патології лишається недостатньо вивченим.

Ключові слова: серцево-судинна система; щур; осердя; перикард; фіброзний шар; гістологія; морфологія; мезотелій; лімфоцит.

Вступ

Серцево-судинна система є однією з найважливіших функціональних систем організму, а її анатомічна та гістологічна будова має ключове значення для нормального забезпечення життєдіяльності. Перикард, або осердя, виконує захисну, фіксує та змащувальну функції, створюючи оптимальні умови для роботи серця [1].

Нещодавно було показано, що перикард є унікальним резервуаром імунних клітин, цитокинів та інших біоактивних молекул [2]. Ці окремі імунні ніші можна

ідентифікувати та охарактеризувати майже повсюдно по всьому тілу залежно від анатомічної області та прилеглої мікросередовища [3]. Імунний резервуар перикарду можна порівняти з іншими порожнинами, такими як плевра та очеревина. Хоча анатомічно вони суміжні, було ідентифіковано, що деякі перикардальні імунні клітини, такі як макрофаги, значною мірою відрізняються від своїх серцевих аналогів. Хоча нещодавні розробки в області секвенування дозволили провести велике дослідження імунних клітин серця, всебічні порівняння між цими серцевими імунними

клітинами та тими, які знаходяться в перикарді, ще належить провести [4].

Перикардіальне імунне середовище поєднує імунні та неімунні клітин, що знаходяться в епікардіальній оболонці серця. Імунні клітини знаходяться в перикардіальній рідині між вісцеральним і парієтальним шарами перикарда, а також в перикардіальній жировій тканині, розташованій в субепікардіальному просторі і за межами парієтального перикардіального шару, відповідно [5].

В перикардіальній оболонці серця щурів переважаючою є жирова тканина. Перикардіальна імунологічна ніша у щурів заселена Т- і В-лімфоцитами, а також містить макрофаги, дендритні клітини, еозинофіли [6]. Подібне об'єднання імунних клітин часто називають перикардіальними жировими лімфоїдними кластерами, що нагадують аналогічні структури в плевральній і очеревинній порожнинах [7]. Дані перикардіальні популяції доповнюють інші імунні клітини, що знаходяться в епікарді та сусідній серцевій тканині, включаючи тучні клітини та серцеві макрофаги [8].

Встановлено, що епікардіальна та перикардіальна жирова тканина, які оточують обидві сторони перикарда, однаково засіяні численними імунними клітинами. Вважається, що епікардіальна жирова тканина в першу чергу містить макрофаги та тучні клітини з додатковою інфільтрацією моноцитами, В-лімфоцитами та Т-лімфоцитами [9].

Жирова лімфоїдна тканина перикарда представлена як осілими так і циркулюючими лімфоцитами [1]. За даними інших авторів ці кластери представлені лімфоцитами як вродженого так і набутого імунітету [10]. Серед вродженої ланки імунної системи осердя вирізняють 3 функціональні групи лімфоцитів за здатністю синтезувати біологічно активні речовини.

Вивчення анатомічних та гістологічних особливостей серцево-судинної системи у лабораторних тварин продовжує мати важливе значення для фундаментальних і прикладних досліджень у галузі біології, медицини та фармакології. Щури є одними з найпоширеніших модельних організмів у біомедичних дослідженнях завдяки своїй анатомо-фізіологічній подібності до людини, відносній простоті утримання та добре вивченому геному [11]. У лабораторній практиці щури широко використовуються як модельні організми, зокрема в кардіологічних дослідженнях, що зумовлює необхідність глибокого вивчення їх серцевої анатомії в нормі [12].

Детальне вивчення структури осердя в нормальних умовах є важливим для розуміння змін, що виникають у патологічних станах, а також для інтерпретації результатів експериментальних моделей серцево-судинних захворювань.

На даний момент залишаються недостатньо вивченими топографічні та морфо-функціональні особливості імунного компоненту осердя щурів в нормі та при дії екзогенних і ендогенних чинників.

Також скільки лімфоїдний компонент локалізується переважно в просторах між шарами тканин, його доступність для морфологічного дослідження ускладнена. Це створює певні труднощі при заборі матеріалу та подальшій візуалізації структур, що, у свою чергу, вимагає створення нових методик препарування та фарбування.

Мета дослідження: опрацювання й оптимізація методики препарування щурів, для забезпечення доступу до осердя без ушкодження тканин; визначення морфологічної характеристики лімфоїдного компоненту осердя; оцінка локалізації та структури лімфоїдних елементів у фіброзному листку осердя; дослідження функціональної особливості лімфоїдного апарату осердя в нормальних умовах як базу для подальших порівнянь при експериментальних моделях патологій серця.

Матеріали та методи

Для дослідження були використані 6 статевозрілих білих щурів, масою 200–250 г, які утримувалися в стандартних віварних умовах із вільним доступом до їжі та води. Тварини, відібрані для експерименту, були здоровими на вигляд та активними, що є показником норми для даних щурів [11]. Дослідження проводили відповідно до етичних норм утримання та використання лабораторних тварин, згідно основних положень Закону України № 3447-IV «Про захист тварин від жорстокого поводження», Директиви ЄС про захист тварин, що використовуються з науковою метою № 63 (від 22.09.2010 р.), наказів МОЗ України № 944 від 14.12.2009 р. та МОН України № 249 від 01.03.2012 р.

Евтаназію лабораторних тварин проводили шляхом інгаляційного введення хлороформу у надлишковій концентрації, що спричинило швидку втрату свідомості та вивід з експерименту. Після цього здійснювали декапітацію для остаточного припинення життєвих функцій.

Алгоритм забору та підготовки зразків фіброзного перикарду у щурів: шкірний покрив розсікали по серединній лінії тулуба – від анального отвору до краниального краю трахеї. Для забезпечення доступу до органів грудної порожнини здійснювали латеральні розрізи м'яких тканин з обох боків, перпендикулярно до діафрагми та вздовж ребер, у напрямку до грудного краю.

Часткове видалення ребер з обох боків – від латеральних кінців до медіальної частини – проводили з метою мінімізації травмування осердя. Після відкриття плевральних порожнин видаляли медіастенальну

плевру разом із грудиною. Розрізи виконували у трьох площинах: краніально – від яремної вирізки, каудально – до рівня діафрагми, та дорсально – вище рівня осердя. Для повного вивільнення органа додатково перерізували грудинно-осердну зв'язку (*ligamentum sternopericardium*).

Фіброзну оболонку перикарду (*pericardium fibrosum*) розтинали у вентральному та краніальному напрямках. З метою запобігання її скручуванню або деформації, зразок одразу переносили на змочену фізіологічним розчином половину предметного скла. Зразок тканини для подальшого гістологічного аналізу відокремлювали з латерально-каудальної ділянки перикарду, осердя торкалися мінімально, для збереження цілісності мезотелію (рис. 1).

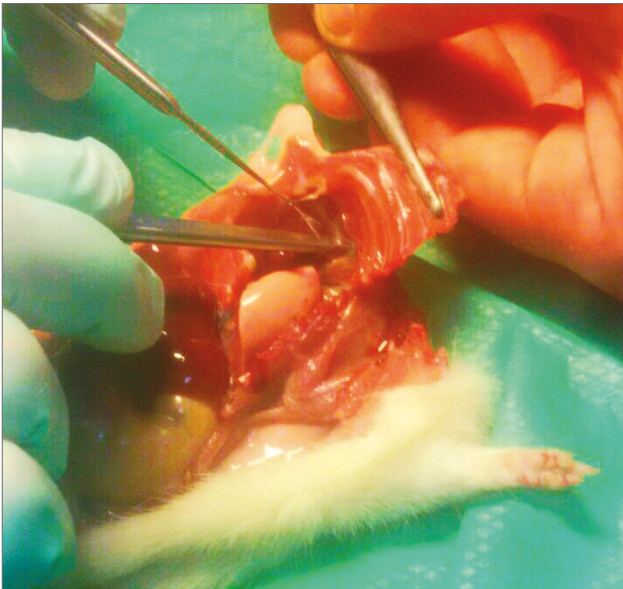


Рис. 1. Препарування осердя серця шурів інтактної групи.

При макроскопії фіброзне осердя за своєю структурою подібне до парієтальної плеври грудної порожнини і має вигляд напівпрозорої, білясуватої, пружної та еластичної плівки [11].

Після забору зразки зберігали в 10% розчині формальдегіду впродовж однієї доби і фарбували за стандартною методикою з використанням гематоксиліну і еозину; препарати покривали бальзамом і здійснювали морфологічну оцінку тканинної структури і підрахунок загальної кількості лімфоцитів на стандартну одиницю площі осердя.

Відсутність значних міжвидових відмінностей у будові серця людини і шурів свідчить про стабільність структурної організації перикарда, що робить їх надійною моделлю для подальших експериментальних досліджень та з подальшою екстраполяцією даних на людину [13].

Для гістологічної оцінки, виготовлені плівчасті препарати досліджували методом світлової мікроскопії (мікроскоп MICROMed Evolution LUM LS-8530) із супутньою цифровою фотофіксацією.

Також проводили оцінку кількісного вмісту лімфоцитів (малих, середніх, великих, широкоплазменних) та макрофагів у досліджуваному матеріалі. Для кількісної оцінки вмісту лімфоцитів у тканині осердя було використано методику підрахунку клітин на стандартну площу. Підрахунок лімфоцитів здійснювався за допомогою морфометричної сітки в межах стандартної площі 1000 мкм². Кількісні показники були виражені у вигляді середнього значення $\pm$ стандартного відхилення ($M \pm SD$).

Результати і їх обговорення

При дослідженні епікарду було встановлено, що серце щура розташоване у грудній порожнині вентрально до грудини, причому його верхівка орієнтована вентрокраніально, що відповідає характерному положенню тіла.

Макроскопічно, фіброзне осердя виглядає як тонка, блискуча, злегка волога плівка зі слабкою еластичністю, що легко деформується та скручується при механічному впливі, утворюючи щільний джгут. Осердя має виражену адгезію до гладких поверхонь (метал, скло) та слабку когезію до шорстких (наприклад, пінопласт).

Його структура за зовнішнім виглядом подібна до парієтальної плеври і брижі, враховуючи їх єдине ембріональне походження [14].

Кровоносні судини та елементи лімфоїдної тканини не візуалізуються при макроскопічному огляді.

Після фарбування гематоксиліном і еозином на мікропрепаратах виявляються морфологічно відмінні клітинні елементи: макрофаги, малі лімфоцити, середні лімфоцити, широкоплазменні лімфоцити, фібробласти (рис. 2).

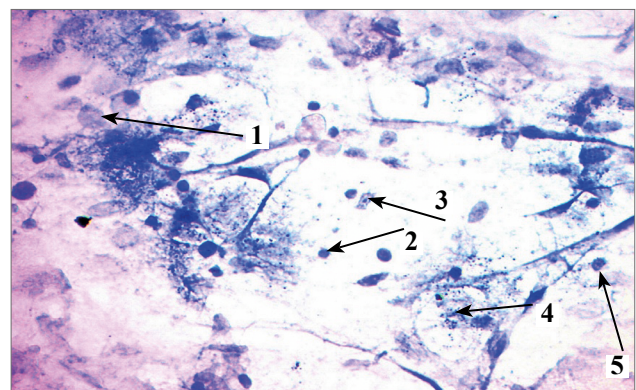


Рис 2. Плівчастий препарат парієтального осердя тварини інтактної групи: 1) макрофаг; 2) малий лімфоцит; 3) середній лімфоцит; 4) широкоплазменний лімфоцит; 5) фібробласт. Гематоксилін і еозин 10х100.

Мезотеліальні клітини, які зазвичай вкривають поверхню перикарда, не візуалізуються чітко на даному препараті через їх високий ступінь прозорості та слабке забарвлення. Ці клітини мають пласку або кубічну форму та формують одношаровий епітелій, однак при фарбуванні гематоксиліном і еозином їх цитоплазма залишається малопомітною.

Наявність імунокомпетентних клітин у перикарді у тварин інтактною групи вказує на його потенційну імунну активність у фізіологічному стані.

За результатами підрахунків, середня кількість лімфоцитів становила:

- $5,07 \pm 0,70$ лімфоцитів на умовну одиницю площі;
- $6,01 \pm 1,09$ макрофагів на умовну одиницю площі.

Серед загальної кількості лімфоцитів: малі лімфоцити становили 57 %; середні – 6,5%; великі – 32% і широкоплазмені – 4,5%.

Отримані дані піддавалися статистичній обробці із застосуванням критерію Стюдента для незалежних вибірок. Розрахунки виконувалися у середовищі Microsoft Excel.

Рівень достовірності (p-value) між зазначеними вибірками не перевищував порогового значення 0,05, що вказує на відсутність статистично значущої різниці між обома серіями підрахунків у межах фізіологічної норми.

Попри наявність морфологічно верифікованих за розмірами імунокомпетентних клітин у структурі осердя, питання їх функціональної активності, фенотипової різноманітності та ролі в підтриманні імунного балансу у фізіологічних умовах та в експерименті лишається недостатньо вивченим. Це обґрунтовує необхідність подальших досліджень.

На сьогодні в імуноморфології осердя залишається відкритим важливе питання: морфологічні еквіваленти трьох основних функціональних груп лімфоцитів вродженого імунітету досі не ідентифіковані. Відсутність чітких морфологічних маркерів ускладнює дослідження їх локалізації, диференціації та функціональної активності в межах тканин осердя. Це створює суттєву прогалину в сучасних уявленнях про лімфоїдну мікроорганізацію серця.

Окрім цього, досі не з'ясовано місце самовідтворення популяції В₁-лімфоцитів, як окремої популяції клітин вродженого імунітету, протягом онтогенезу. З'ясування джерел онтогенезу В₁-лімфоцитів, умов їх проліферації та функціональної спеціалізації є важливим кроком у розумінні потенційної ролі осердя як імунологічно активного органу. Разом з тим, постає питання, лімфоїдна тканина, асоційована з осердям, як частина лімфоїдної тканини серозних оболонок є центральною чи периферійною лімфоїдною тканиною.

Проліферація В₁-лімфоцитів відбувається в структурах, похідних з ціломічного епітелію [12]. Зокрема, мікрооточенням їхнього формування можуть виступати похідні аортоспланхноплеврального комплексу, який, у свою чергу, утворюється з ціломічного епітелію у процесі ембріонального розвитку [15]. Даний морфогенетичний шлях підкреслює тісний зв'язок між ембріональними зачатками серцево-судинної, імунної та серозної систем, що заслуговує на особливу увагу в контексті вивчення походження та диференціації імунних клітин серця і осердя. На зараз, не описано наявність стовбурових клітин лімфоїдного ряду, присутність імунологічно незрілих лімфоцитів в осерді серця, що залишається питанням для досліджень по аналогії з очеревиною.

Bentkowska K. з'ясувала що проліферація В₁-лімфоцитів відбувається як у плевральній рідині, так і в дифузній FALC очеревини [13]. То постає питання, чи можуть проходити проліферацію лімфоцити в парієтальному перикарді, який має єдине походження з плеврою і очеревиною.

Horckmans M. доведено, що певну імунофізіологічну роль в функціях парієтального перикарда відіграють представники неспецифічного імунітету γδ-Т-лімфоцити [1]. На сьогодні їх топографія, морфологія та динаміка кількості при позанормальних умовах залишається малодослідженою і потребує подальшого вивчення і дасть відповідь на питання, чи проходять В₁-лімфоцити диференціацію і дозрівання в осерді і лімфоїдна тканина, асоційована з осердям, як частина лімфоїдної тканини серозних оболонок виконує функцію центрального лімфоїдного органу.

Висновки

Виявлено наступний клітинний склад в осерді білих щурів в нормі: макрофаги, малі, середні, великі, широкоплазмені лімфоцити і фібробласти.

Лімфоїдна тканина осердя представлена дифузною лімфоїдною тканиною та скупченнями з 5-8 лімфоцитів, а також іншими імунними клітинами, що разом утворюють кластери і виявляються в субмезотеліальному просторі.

Отримані результати можуть слугувати морфологічним орієнтиром для подальших експериментальних досліджень у галузі імунокардіології, зокрема для оцінки морфологічних ремоделювань осердя. Попри наявність морфологічно верифікованих за розмірами і формою імунокомпетентних клітин у структурі осердя, питання їх кластерної диференціації як у фізіологічних умовах, так і в процесі експерименту залишається недостатньо вивченим.

Крім того, досі залишаються малодослідженими топографічні та морфо-функціональні особливості імунного компонента осердя щурів у нормі та за дії екзогенних і ендогенних чинників. Усі ці аспекти об-

грунтують актуальність і необхідність подальших комплексних досліджень у даному напрямі.

Фінансування

Дане дослідження не отримало зовнішнього фінансування.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Згода на публікацію

Всі автори дали згоду на публікацію цього рукопису.

ORCID ID

та внесок авторів:

(B, C, D, E) Daniil Kucherov

[0000-0003-3827-3752](https://orcid.org/0000-0003-3827-3752) (A, C, E, F) Oksana Kushch

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article

ЛІТЕРАТУРА

1. Horckmans M, Bianchini M, Santovito D, et al. Pericardial adipose tissue regulates granulopoiesis, fibrosis, and cardiac function after myocardial infarction. *Circulation*. 2018;137(9):948–60.
2. Benhaïem-Sigaux N, Mina E, Sigaux F, et al. Characterization of human pericardial macrophages. *J Leukoc Biol*. 1985;38:709–21.
3. Gordon S, Plüddemann A. Tissue macrophages: heterogeneity and functions. *BMC Biol*. 2017;15:53.
4. Wang J, Kubes P. A reservoir of mature cavity macrophages that can rapidly invade visceral organs to affect tissue repair. *Cell*. 2016;165:668–78.
5. Okabe Y, Medzhitov R. Tissue-specific signals control reversible program of localization and functional polarization of macrophages. *Cell*. 2014;157:832–44.
6. Toor IS, Rückerl D, Mair I, et al. Eosinophil deficiency promotes aberrant repair and adverse remodeling following acute myocardial infarction. *JACC Basic Transl Sci*. 2020;5:665–81.
7. Benezech C, Luu NT, Walker JA, et al. Inflammation-induced formation of fat-associated lymphoid clusters. *Nat Immunol*. 2015;16:819–28.
8. Jackson-Jones LH, Duncan SM, Magalhaes MS, et al. Fat-associated lymphoid clusters control local IgM secretion during pleural infection and lung inflammation. *Nat Commun*. 2016;7:12651.
9. Isidoro CA, Deniset JF. Pericardial immune cells and their evolving role in cardiovascular pathophysiology. *Trends Immunol*. 2023;39(8):1078–89.
10. Choi HS, Won T, Hou X, Chen G, Bracamonte-Baran W, Talor MV, et al. Innate lymphoid cells play a pathogenic role in pericarditis. *Cell Rep*. 2020;30(9):2989–3003.e6.
11. Куц ОГ, Пайдаркіна АП. Усучаснений погляд на морфологію очеревини та її ремоделювання за спайкової хвороби. *Наук Вісник Ужгород ун-ту (Сер Біол)*. 2023;55:50–61.
12. Jackson-Jones LH, Mylonas KJ, Andrews JPM, et al. Pericardium promotes cardiac repair and remodelling post-myocardial infarction [preprint]. *bioRxiv*. 2019. Available from: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/771154v1>.
13. Bentkowska K, Hardgrave A, Iqbal N, Gresty L, Marsden B, Macharia S, Jackson-Jones L. Pericardial and mediastinal fat-associated lymphoid clusters are rapidly activated in an alkane-induced model of systemic lupus erythematosus. *Discov Immunol*. 2023;2:1–9.
14. Пайдаркіна АП, Куц ОГ. Особливості топографії і кількості SBA⁺-В-лімфоцитів в брижі кишківника в нормі та при формуванні спайкового процесу. *Біологія та екологія*. 2024;1:125–30.
15. Куц ОГ, Пайдаркіна АП. Ремоделювання очеревини і зміни її лімфоїдного компоненту при експериментальному моделюванні спайкової хвороби у щурів. *Sci J ScienceRise Biol Sci*. 2024;1(38):10–16.
16. Bruno KA, Mathews JE, Yang AL, et al. BPA alters estrogen receptor expression in the heart after viral infection activating cardiac mast cells and T cells leading to perimyocarditis and fibrosis. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2019;10:598.
17. Buechler MB, Kim KW, Onufer EJ, et al. A stromal niche defined by expression of the transcription factor WT1 mediates programming and homeostasis of cavity-resident macrophages. *Immunity*. 2019;51(1):119–130.e5.
18. Choi HS, Won T, Hou X, Chen G, Bracamonte-Baran W, Talor MV, et al. Innate lymphoid cells play a pathogenic role in pericarditis. *Cell Rep*. 2020;30(9):2989–3003.e6.
19. Domínguez Conde C, Xu C, Jarvis LB, et al. Cross-tissue immune cell analysis reveals tissue-specific features in humans. *Science*. 2022;376:eabl5197.
20. Isidoro CA, Deniset JF. The role of macrophage subsets in and around the heart in modulating cardiac homeostasis and pathophysiology. *Front Immunol*. 2023;14:1111819.

21. Leuschner F, Nahrendorf M. Novel functions of macrophages in the heart: insights into electrical conduction, stress, and diastolic dysfunction. *Eur Heart J*. 2020;41:989–94.
22. Meher AK, McNamara CA. B1-lymphocytes in adipose tissue as innate modulators of inflammation linked to cardiometabolic disease. *Immunol Rev*. 2024;324(1):95–103.
23. Yu X, Newland SA, Zhao TX, et al. Innate lymphoid cells promote recovery of ventricular function after myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2021;78:1127.
24. Zaman R, Epelman S. Resident cardiac macrophages: heterogeneity and function in health and disease. *Immunity*. 2022;55:1549–63.
25. Куш ОГ, Пайдаркіна АП. Ремодельовання очеревини і зміни її лімфоїдного компоненту при експериментальному моделюванні спайкової хвороби у щурів. *Sci J ScienceRise Biol Sci*. 2024;1(38):10–16.

Peculiarities of dissection of rat pericardium and study of its lymphoid component

Oksana Kushch, Danyil Kucherov

Zaporizhzhia National University, Zaporizhzhia, Ukraine

Corresponding Author:

Oksana Kushch

+380501675256

legeovn@gmail.com

Abstract: Today, the structure of the medulla remains an important open question in immunomorphology: the morphological equivalents of the three main functional groups of lymphocytes of innate immunity have not yet been identified. The lack of clear morphological markers of these lymphocytes complicates the study of their localization, differentiation and functional activity within the medulla tissues. This issue creates a significant gap in modern ideas about the immune microorganism of the heart. It has been proven that representatives of nonspecific immunity play a certain physiological role in the functions of the parietal pericardium: $\gamma\delta$ -T lymphocytes and B1 lymphocytes. However, their topography, morphology and dynamics of the number in the experiment and in pathology remain poorly studied. The aim of the study was: to develop and optimize the method of preparing the medulla of rats in order to provide access to the medulla without tissue damage; determination of the morphological characteristics of the lymphoid component of the medulla in laboratory rats; assessment of the localization and structure of lymphoid elements in the fibrous leaf of the medulla; study of the functional features of the lymphoid apparatus of the medulla under normal conditions as a basis for further comparisons in experimental models of heart pathologies, which can be used as reference values in the study of experimental models of cardiovascular diseases. Research results. The following cellular composition was found in the medulla of white rats in the norm: macrophages, small lymphocytes, medium lymphocytes, broad-plasma lymphocytes, fibroblasts. The lymphoid tissue of the medulla is represented by diffuse lymphoid tissue and clusters of 5-8 lymphocytes forming clusters. The results obtained can serve as a morphological reference point for further experimental studies in the field of immunocardiology, in particular for the assessment of pathological changes in the medulla. Despite the presence of morphologically verified immunocompetent cells in the structure of the pericardium, the question of their functional activity, phenotypic diversity and role in maintaining immune balance both in physiological conditions and in pathology remains insufficiently studied.

Key words: Cardiovascular system; rat; pericardium; pericardium; fibrous layer; histology; morphology; mesothelium; lymphocyte.



Copyright: © 2025 by the authors;
licensee USMYJ, Kyiv, Ukraine.

This article is an open access
article distributed under the terms

and conditions of the Creative Commons Attribution License
(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

ALPHABETICAL INDEX / АЛФАВІТНИЙ ЗМІСТ

Horizons of Digital Medicine
International Scientific and Practical Conference
March 21–22, 2025

Горизонти цифрової медицини
Міжнародна науково-практична конференція
21-22 березня 2025

Антонюк О. Я. 8 | Гришко М. С. 8 | Нагієва П. О. 8

Spring Scientific Session 2025
April 21–26, 2025

Весняна наукова сесія 2025
21-26 квітня 2025

Aneeq Akhtar Buch 44	Гретченко М. В. 73	Мірзоев З. Ф. 92
Anushka Nitin Repale 71	Гриценко І. С. 32	Міщенко К. С. 22
Arun Pratap Dixit 27	Грома М. О. 94	Назарова Н. С. 96
Bilson M. Y. 72	Громова А. В. 95	Нестерук Є. О. 97
Biswas Milee 45	Думенко М. В. 91	Овчаренко Р. Т. 54
Dmytrova A. R. 83	Думнич В. В. 37	Огороднік Н. А. 75
Hajar Ezzahraoui 59	Кальченя Ю. С. 30	Османова С. Я. 23
Helerova Yu. V. 84	Карпенко С. А. 17	Пазич Ю. М. 41
Kharlampovych S. A. 60	Карпик З. І. 74	Первунінський Т. А. 55
Lohvinchuk D. O. 84	Клименко К. В. 18	Петрик Н. В. 68
Mamoian V. A. 72	Ковалевський В. В. 31	Подгорних А. В. 69
Merkulova V. V. 49	Коваленко С. О. 38	Потічна К. М. 29
Moisieienko S. V. 72	Ковальова А. В. 61	Романова Д. С. 24
Nabiieva A. T. 85	Ковпак В. В. 32	Сабадаш М. А. 98
Potcikailo V. V. 86	Ковтун Є. А. 99	Савчук С. В. 99
Ravi Kant Joshi 45	Кожокару М. А. 19	Сейдаметов Д. А. 76
Rishabh Dev Pandey 36	Койчев С. С. 39	Сергієнко О. С. 88
Syrvatka R. I. 71	Колеснікова К. Р. 62	Соболева І. Ю. 79
Rusavska S. O. 50	Коляда О. В. 63	Степура А. В. 89
Shchyhol N. A. 87	Крулик Н. В. 77	Супрунюк А. В. 25
Shevchuck A. O. 72	Куньковський Д. С. 41	Тоцька А. А. 48
Viazovska Y. I. 51	Лаврук О. Я. 19	Третьякова Д. В. 42
Yevstifeiev D. I. 27, 72	Лазюк С. І. 40, 102	Турупалов Р. Ю. 43
Антоневич М. М. 21	Ларкіна О. Р. 64	Харченко В. В. 43
Бабенко М. С. 28	Липовенко Т. О. 65	Хмара А. О. 56
Баженова А. Ю. 14	Литвиненко В. Ю. 66	Хмельницька В. В. 100
Біднюк Ю. В. 76	Лобко М. А. 46	Чабан Ю. А. 101
Богдан К. О. 52	Ловінокова Ю. О. 78	Черткова О. І. 26
Боровик А. С. 15	Лозовицька А. Г. 78	Чудінов В. В. 70
Бут О. В. 16	Луців Є. Р. 33	Шведюк В. С. 57
Василевська Н. В. 73	Мальована Г. Л. 20	Шулежко А. В. 93
Волкова Є. О. 52	Матлюк М. П. 21, 34, 47	Яковенко Н. О. 102
Гайченко А. В. 77, 99	Михайлик М. Я. 21	Яшан Х. О. 76
Гангало О. О. 15	Михайлов Д. О. 67	
Горблянська А. С. 29	Михайлова А. В. 35	

**XVIII Scientific and Practical Conference with international participation
“Special issues of diagnostics and treatment of diseases of the ENT,
craniofacial region and the visual organ”**

April 25, 2025

**XVII науково-практична конференція з міжнародною участю
«Спеціальні питання діагностики та лікування захворювань ЛОР-органів,
краніофасіальної ділянки та органа зору»**

25 квітня 2025

Варнаков І. В.	105	Колотуша В. І.	120	Рудакова В. М.	123
Гатальська Є. О.	112	Мазоха О. І.	121, 122	Руденко Є. Ю.	124
Гришко М. С.	116	Мартинів Д. В.	108	Сагайдак В. М.	110
Дзюба А. О.	116	Меліков З. К.	109	Сидоренко В. Ю.	125
Єльцова А. Д.	125	Наконечна Ю. В.	113	Трембовецька Ю. Б.	126
Защитинська Х. В.	106	Ододюк В. В.	113	Трофименко М. С.	127
Клименко О. Г.	118	Олейнікова В. І.	114	Філоненко Д. О.	112
Ковальова А. М.	119	Полапа П. В.	121, 122	Фокін Г. Г.	111, 114
Козак Б. М.	107	Романенко Р. Р.	115	Ярчук М. В.	128

VII Ukrainian-Polish Congress “Innovative Technologies in Otorhinolaryngology”

April 25–26, 2025

VII Українсько-польський конгрес «Інноваційні технології в оториноларингології»

25–26 квітня 2025 року

S.K. Plonkte	130	Діхтярук О.В.	133	Полапа П.В.	135
Y. Dieieva	130	Євчев Ф.Д.	138	Попівчак П.М.	142
C. Galetzka	130	Тагунова І.К.	131, 132	Пухлік С.М.	137, 138
A. Meis	130	Калашник-Вакуленко Ю.М.	143, 144	Решетняк І.С.	135
R. Schlingensiepen	130	Кіцера О.О.	139	Семенюк О.О.	
Андреев О.В.	131, 132	Крук М.М.	139	Тинітовська О.І.	139
Анохіна О.О.	143	Коновалов С.Е.	133	Тітаренко О.В.	138
Баріляк А.Ю.	139	Косаковський А.Л.	134	Чернишева І.Е.	140
Богданов К.Г.	131, 132	Косаківська І.А.	134	Чорній О.В.	139
Богданов В.К.	131, 132	Лісовецька В.С.	138	Шевчук Ю.В.	141, 142
Бур'ян О.В.	144	Лупир А.В.	134, 144	Шушляпіна Н.О.	143
Гаєвський В.Ю.		Москалик О.Є.	139	Юревич Н.О.	144
Дзиза А.В.	134			Ященко М.І.	134

“Tissue Reactions in the Norm, Experiment and Clinic – 2025”
All-Ukrainian scientific and practical conference with international participation
dedicated to the 95th anniversary of Professor Andriy Kolomiitsev
 May 29–30, 2025

«Тканинні реакції в нормі, експерименті та клініці – 2025»
Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю,
присвячена 95-річчю професора Андрія Костянтиновича Коломійцева
 29-30 травня 2025 року

Aliyeva O.G.	248	Васлович В.	197	Камінська А. О.	179
Belenichev I.F.	248	Виговська О.В.		Камінський Р.Ф.	168, 180
Fedianovych K.D.	251	Владиченко К.А.	159	Кармазіна О.М.	179, 211, 213
Goncharov A.V.	248	Вороніна О.К.	160	Кашаба О.С.	187
Haliuk O.M.		Вояківський А.М.	212	Квітницька-Рижова Т.Ю.	181
Halycha M.	257	Габрен Силлер АН.	161	Кирик В.М.	182, 238
Halyuk U.M.	250, 254	Гайдай О.С.	168	Клименко П.П.	181
Hladush M.	257	Гарматіна С.М.	160	Кліщ М.	156
Ivasyk N.O.	250	Гебура М.П.	219	Кобзар О.Б.	172
Kondaurova A.Y.	251	Гненна В.О.	162	Коваленко Ю.В.	183
Kondro M.M.	250	Говорущенко О.О.	162	Коваль О.А.	184
Kovalchuk S.M.	250	Горбатюк О.Б.	194	Козак Г.І.	151
Logash M.V.	250	Грабовий О.М.	147, 164,	Козак Л.П.	189
LogashM.V.	254		191, 205, 206, 224, 237, 242	Колячинська О.	156
Mamai O.V.	252	Гребень Н.К.	165	Коломієць П.В.	186
Mota O.M.	250, 254	Гринкевич А.Ю.	241	Кондаурова А.Ю.	187, 188, 237
Nesterenko Yu.	255	Гриценко О.А.	177, 198	Коник У.В.	189
Olinichenko Ya. O.	256	Гуменюк А. В.	166	Коноваленко С.О.	201
Podoliuk M.V.		Демидчук А.С.	167, 213,	Коротич В.Г.	220
Podolyuk M.V.	250, 254		243, 244	Коршак В.	216
Pokotylo P.B.	250, 254	Демянчук Н.В.	169, 220	Костинський Г. Б.	148
Popazova O.O.	248	Дзевульська І.В.	168, 176,	Косякова Г.В.	181
Rybachuk O.	255		201, 202	Котелюх Б.А.	191
Saienko A.	255	Дзержинський М.Е.	160	Кошельник О.Л.	152, 186, 217
Sharma D.	256	Димар Н.М.	169, 243, 244	Кошкін О. Є.	161
Sosiedka D.Yu.	252	Дімітрова Ф.І.	152	Краснікова А.М.	190
Steniakina N.	255	Довбуш А.В.	171	Кульбіцька В.В.	171
Ushakova M.	257	Довгалюк А.І.	171	Кучин Ю.Л.	
Verkholtantsev D.S.	258	Дорошенко С.В.	172	Кушнір І.О.	247
Антипенко М.О.	211	Дрівінська В.І.	173	Лабунець І.Ф.	192
Анциут О.А.	152, 186, 217	Дрозд К.В.	174	Лазаренко Г.О.	194
Аппельханс О.Л.	152	Дружиніна К.П.	168	Ласавуц В.С.	195
Безштанько М.А.	149	Друзюк Р.	156	Лещенко І.В.	228
Берегова Т.В.	160	Дуда О.В.	176	Луговський С.П.	181
Бідна Л.П.	150, 153	Живцова А. Г.	179	Луцик М.	158
Білий Р.	158	Жураківський В.М.	161	Лушнікова І.В.	230
Бірюк І.Г.	155	Зелінська М.В.	219	Маєвський Є.О.	202, 236
Богданець О.	156	Земсков С.В.		Маєвський О.Є.	195
Бондаренко М.Д.	172	Зінченко Є. Д.	177	Малишева С.П.	181
Борисенко К. В.	157	Зозуляк Т.В.	207	Малишева Т.А.	195, 197
Бузинська Н.О.	220	Ібрагімова І.В.	168, 173,	Маліков О. В.	168
Бурюк О.Д.	241		176, 201	Мар’єнко Н.І.	233
Вароді М.	197	Іваніщев В. М.	238	Марапулець П.В.	198
Васерук А.	158	Ігнатищев М.Р.	168, 173	Мартинчук О.М.	200

Матвейшина Т.М.	229	Поперека Г.М.	235	Уваєв Б.С.	164, 237
Матківська Р.М.	173, 176, 201, 202	Примаченко В.І.	225	Устименко А.М.	182, 238
Медведев В.В.	204	Прокопів М.Б.	213	Харченко М.Д.	213
Мервінська Ю.В.	205	Раскалей В.Б.	226	Хламанова Л.І.	207, 208, 209, 210, 211, 212, 239, 240
Мервінський Т.С.	206	Раскалей Т.Я.	226	Цигикало О.В.	241
Меркулова В.В.	188	Редько О.С.	171	Цупиков О.М.	182
Миронюк Р.	223	Ренкас М.В.	153	Челпанова І.	158
Михальський С.А.	181	Рожковська К.К.	235	Черватюк М.С.	242
Мовчан О.С.	191	Савосько С.І.	191, 194, 205, 206, 224, 227, 242	Черкасова Л.А.	235
Морозова Н.Л.	235	Савчук Т.В.	228	Черненко О.	197
Моторна Н. В.	168	Сарнацька В.В.	220	Черновол П.А.	219
Науменко О.М.		Світлицький А.О.	229	Чернявський А.В.	229
Невмержицька Н.М.	167, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 239, 240, 243, 244	Синицька А.М.	201	Чех А.Д.	152
Ніконенко О.Г.	214	Синявська Н.Я.	177, 198	Чешук Є.В.	197
Овдій М.	216	Ситнік О.І.	157, 221	Чухрай С.М.	167, 169, 211, 212, 213, 243, 244
Одгова В.А.	217	Скибо Г.Г.	230	Шамало С.М.	167, 169, 213, 243, 244
Онищенко Н.С.	219	Скобленко С.О.	211	Шандор В.	158
Онуфрик О.І.	218	Скрябіна О.	156	Шаповалов М.С.	246
Осадчук Ю.С.	219	Сокуренько Л.М.	230	Шевченко О.О.	177, 198
Пазюк Л.М.	220	Соломаха К.М.	232	Шиманський І.О.	224
Панасюк Н.В.	241	Степаненко О.Ю.	233	Шкроб'як А.С.	247
Паніна А.С.	221	Степанюк Я.	223	Шлапа Ю.Ю.	220
Петрів Т.	197	Стойка Р.	158	Шмельова Г.	197
Пивоварчук А.О.	227	Танасічук-Гажієва Н.В.	235	Щербаков М.С.	229
Покотило О.	223	Тесля Ю.С.	191	Яременко Л.М.	164, 169, 183, 195, 205, 206, 213, 236, 237, 239, 240
Поладич І.В.	224	Титаренко В.М.	173, 176, 201		
Польний М.І.	218	Тіщенко А.Л.	210		
Пономаренко О.О.	208, 209	Ткаченко М.М.	235		
		Тупол Л.Д.	171		
		Турбал Л. В.	177, 198, 236		



Адреса для кореспонденції:

Редакція Українського науково-медичного молодіжного журналу,
науковий відділ НМУ, бул. Т.Шевченка, 13, м.Київ, 01601

<http://mmj.nmuofficial.com>

E-mail: usmyj@ukr.net

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця

www.nmuofficial.com

Надруковано ТОВ «505»

м. Житомир, вул. М. Бердичівська, 17а

тел.: +38 (063) 101-22-33,

e-mail: polygraphyinz@gmail.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

ДК № 5609 від 21.09.2017 р.

Підписано до друку 15.12.2024 р.

Формат 60*84/8, друк офсетний, папір офсетний

Тираж 50, Зам. № Ж-2024/28.11.

Correspondence address:

Editorial board of the Ukrainian Scientific Medical Youth Journal Research Department of NMU,
13, T. Shevchenka blvd. Kyiv, 01601

<http://mmj.nmuofficial.com>

E-mail: usmyj@ukr.net

Bogomolets National Medical University

www.nmuofficial.com

Printed by LTD «505»

Zhytomyr, St. M. Berdychivska, 17a

tel.: +38 (063) 101-22-33,

e-mail: polygraphyinz@gmail.ua

Certificate of the subject of publishing

ДК № 5609 dated 21.09.2017

Signed in print on 15.12.2024

Format 60*84/8, offset print, offset paper

Circulation: 50 Order No J-2024/28.11.