

ЗАСНОВНИК:

Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» Державного управління справами

FOUNDER:

State Institution of Science «Research and Practical Center of Preventive and Clinical Medicine» State Administrative Department

Головний редактор – Дячук Д.Д.

Заступник головного редактора – Ященко Ю.Б.

Провідний редактор – Грішин В.Б.

Відповідальний секретар – Кондратюк Н.Ю.

Літературний редактор – Данченко Д.Є., Машкіна О.М.

Chief Editor – Diachuk D.D.

Deputy Editor-in-Chief – Yaschenko Yu.B.

Leading editors – Grishyn V.B.

Responsible secretary – Kondratiuk N.Yu.

Literary editor – Danchenko D.E., Mashkina O.M.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Дячук Д.Д. (Україна)
Ященко Ю.Б. (Україна)
Кондратюк Н.Ю. (Україна)
Васильєва Т.Л. (США)
Квасніцький М.В. (Україна)
Литвин О.В. (Україна)
Мороз Г.З. (Україна)
Бойко М.В. (Україна)
Бевзенко Т.Б. (Україна)
Буряк О.Г. (Україна)
Сафа Гурсой (Туреччина)

Зюков О. Л. (Україна)
Крячкова Л.В. (Україна)
Курик О.Г. (Україна)
Шкорботун Я.В. (Україна)
Бленд Сара (США)
Ященко Олександр (США)
Гладких Ф.В. (Україна)
Добровський Войцех (Польща)
Ткаченко Р.П. (Україна)
Грузева Т.С. (Україна)
Головко С.В. (Україна)

EDITORIAL BOARD

Dyachuk D.D. (Ukraine)
Yaschenko Y.B. (Ukraine)
Kondratiuk N.Y. (Ukraine)
Vasylyeva T.L. (USA)
Kvasnitskiy M.V. (Ukraine)
Lytvyn O.V. (Ukraine)
Moroz G.Z. (Ukraine)
Boiko M.V. (Ukraine)
Bevzenko T.B. (Ukraine)
Buryak O.G. (Ukraine)
Safa Gursoy (Turkey)

Ziukov O. L. (Ukraine)
Kriachkova L.V. (Ukraine)
Kurik O.G. (Ukraine)
Shkorbotun Y.V. (Ukraine)
Bland Sarah (USA)
Yaschenko Alex (USA)
Hladkykh F.V. (Ukraine)
Dabrowski Wojciech (Poland)
Tkachenko R. P. (Ukraine)
Gruzieva T.S. (Ukraine)
Golovko S.V. (Ukraine)

РЕДАКЦІЙНА РАДА

Голова редакційної ради *Дячук Д.Д.*

Вдовиченко Ю.П. (Україна)
Гриценко В.І. (Україна)
Коваленко В.М. (Україна)
Кузнецова С.М. (Україна)
Лазоришинець В.В. (Україна)
Лурін І.А. (Україна)
Нетьяженко В.З. (Україна)

Пархоменко О.М. (Україна)
Страфун С.С. (Україна)
Усенко О.Ю. (Україна)
Файнзильберг Л.С. (Україна)
Черній В.І. (Україна)
Геринг Евальд (Німеччина)
Шевцов А. Г. (Україна)

EDITORIAL COUNCIL

Editor-in-Chief *Diachuk D.D.*

Vdovichenko Yu.P. (Ukraine)
Gritsenko V.I. (Ukraine)
Kovalenko V.M. (Ukraine)
Kuznetsova S.M. (Ukraine)
Lazorishinets V.V. (Ukraine)
Lurin I.A. (Ukraine)
Netyazhenko V.Z. (Ukraine)

Parkhomenko O.M. (Ukraine)
Strafun S.S. (Ukraine)
Usenko O.Yu. (Ukraine)
Fainzilberg L.S. (Ukraine)
Cherniy V.I. (Ukraine)
Goering Ewald (Germany)
Shevtsov A.G. (Ukraine)

Адреса редакції:

01014, м. Київ, вул Верхня, 5, Україна
Тел. (044) 254-68-71, e-mail: mag.cp.medical@gmail.com
http://www.cp-medical.com

Періодичність виходу – 8 разів на рік

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації № 17834-6684P від 04.05.2011 р.

Рекомендовано до друку Вченою радою ДНУ "НПЦ ПКМ" ДУС (протокол №1 від 22.02.2024 р.)

Підписано до друку 24.02.2024 р.

Видавець – Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» Державного управління справами

Журнал входить до списку друкованих (електронних) періодичних видань, що включаються до Переліку наукових фахових видань України (Наказ МОН України 07.05.2019 р. № 612)

Журнал індексується в CrossRef (США)



Усі статті обов'язково рецензуються.

Цілковите або часткове поширення в будь-який спосіб матеріалів, опублікованих у цьому виданні, допускається лише з письмового дозволу редакції. Відповідальність за зміст рекламних матеріалів несе рекламодавець.

© Державна наукова установа

«Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини»

Державного управління справами



(ACCEPTED 06-JUL-2023)

State Institution of Science «Research and Practical Center of Preventive and Clinical Medicine» State Administrative Department

**Address of the editorial office:**

01014, Kyiv, Verkhnya st., 5, Ukraine
Tel. (044) 254-68-71, e-mail: mag.cp.medical@gmail.com
http://www.cp-medical.com

Periodicity – 8 times a year

Certificate of state registration of the printed mass media № 17834-6684P dated May 04, 2011.

Recommended for printing by the Academic Council of the SIS "RPC PCM" SAD (protocol No. 1 dated 22.02.2024). Signed for printing 24.02.2024.

Publisher – State Institution of Science «Research and Practical Center of Preventive and Clinical Medicine» State Administrative Department

The magazine is included in the list of printed (electronic) periodicals, included in the List of scientific professional editions of Ukraine (Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine, dated May 7, 2019, No. 612)

The magazine is indexed in CrossRef (United States).

All articles are necessarily reviewed. The reproduction in whole or in part of any material published in this publication is permitted only with the written permission of the editorial office. The advertiser is responsible for the content of the promotional materials.

ЗМІСТ

№ 1 (31)

КЛІНІЧНА МЕДИЦИНА

Світлана О. Литвак, Максим В. Єлейник, Лілія В. Чобітько, Олена О. Литвак, Геннадій П. Пасічник, Войцех Дабровський

РОЛЬ ТА КОРЕКЦІЯ СЕКСУАЛЬНОЇ ДИСФУНКЦІЇ, ЯК СКЛАДОВОЇ ЯКОСТІ ЖИТТЯ ХВОРИХ ОПЕРОВАНИХ З ПРИВОДУ РОЗРИВУ ЦЕРЕБРАЛЬНОЇ АНЕВРИЗМИ 6
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.01>

Володимир О. Шкорботун, Максим О. Овсієнко, Ярослав В. Шкорботун

ВІДНОСНІ МЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ВЕРХНЬОГО ТА НИЖНЬОГО ВІДДІЛІВ ПРОСВІТУ ВНУТРІШНЬОГО НОСОВОГО КЛАПАНА ТА ЇХ ВПЛИВ НА ДИХАЛЬНУ ТА НЮХОВУ ФУНКЦІЇ НОСА..... 18
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.02>

Діана В. Мінухіна, Павло Г. Кравчун, Дмитро В. Мінухін, Денис О. Євтушенко, Василь В. Крицак, Володимир В.Ткаченко
ДИНАМІКА РІВНІВ АСИМЕТРИЧНОГО ДІМЕТІЛАРГІНІНУ ТА ІНГІБІТОРА АКТИВАТОРА ПЛАЗМІНОГЕНУ 1 ТИПУ У ХВОРИХ НА ГОСТРИЙ ІНФАРКТ МІОКАРДА З ЕЛЕВАЦІЄЮ СЕГМЕНТА ST ТА ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ 2 ТИПУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ТАКТИКИ РЕПЕРФУЗІЙНОЇ ТЕРАПІЇ..... 25
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.03>

ДОСЛІДЖЕННЯ

Сатенік Т. Рустаян, Іван П. Катеренчук, Людмила К. Овчаренко, Ірина В. Циганенко, Вікторія В. Талаш
КАРДІОВАСКУЛЯРНІ УСКЛАДНЕННЯ У ПАЦІЄНТІВ, ЩО ПЕРЕБУВАЮТЬ НА НИРКОВО-ЗАМІСНІЙ ТЕРАПІЇ..... 33
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.04>

Володимир О. Шкорботун, Ярослав С. Начеса, Ярослав В. Шкорботун
РЕНТГЕНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗМІЩЕННЯ КІСТОЗНИХ УТВОРЕНЬ ВЕРХНЬОЩЕЛЕПНОГО СИНУСУ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ПАТОЛОГІЄЮ АЛЬВЕОЛЯРНОГО ВІДРОСТКА ВЕРХНЬОЇ ЩЕЛЕПИ 39
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.05>

Ірина О. Мельничук

ФІБРИЛЯЦІЯ ПЕРЕДСЕРДЬ ПРИ ШЕМІЧНІЙ ХВОРОБІ СЕРЦЯ: ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРОМБОЦИТІВ ТА ПОКАЗНИКИ ЕХОКАРДІОГРАФІЇ..... 47
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.06>

Володимир С. Балан, Яків В. Фіщенко, Людмила Д. Кравчук, Євгеній Е. Щегольков
ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ УНІЛАТЕРАЛЬНОЇ БІПОРТАЛЬНОЇ ЕНДОСКОПІЧНОЇ ДИСКЕКТОМІЇ В ПОРІВНЯННІ З ІНТЕРЛАМІНАРНОЮ МІКРОДИСКЕКТОМІЄЮ В ЛІКУВАННІ ГРИЖ МІЖХРЕБЦЕВИХ ДИСКІВ ПОПЕРЕКОВОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА..... 57
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.07>

Володимир І. Черній, Лада О. Собанська, Павло О. Тополов, Аріна В. Григор'єва
ВПЛИВ БІОСУМІСНОСТІ ЕКСТРАКОРПОРАЛЬНОГО КОНТУРУ ОКСИГЕНАТОРА НА РІВЕНЬ ГЕМОЛІЗУ ТА ОПТИМІЗАЦІЮ КИСНЕВОГО СТАТУСУ ПІД ЧАС МІНІПІНВАЗИВНОГО АОРТО-КОРОНАРНОГО ШУНТУВАННЯ 65
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.08>

СОЦІАЛЬНА МЕДИЦИНА ТА ГРОМАДСЬКЕ ЗДОРОВ'Я

Сергій Б. Дорогань, Олександр А. Шевченко, Валерія М. Лехан, Олексій В. Шевяков, Надія І. Оперчук, Наталя Г. Мікрюкова, Олексій М. Чередніченко
АНАЛІЗ СТРУКТУРИ РАДІОТРИВОЖНИХ СТАНІВ НАСЕЛЕННЯ В ДОКОВІДНИЙ ПЕРІОД..... 72
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.09>

Лілія В. Крячкова, Михайло Ю. Коробко
УЧАСТЬ РІЗНИХ ГРУП СТЕЙКХОЛДЕРІВ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТОМАТОЛОГІЧНОГО ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я ДІТЕЙ: АНАЛІЗ ТА ПЕРСПЕКТИВИ 79
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.10>

МЕДИЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ

Андрій С. Кравець, Зіновій М. Яцишин, Вікторія І. Горошко
ПАЦІЄНТИ З ГЕМПАРЕЗОМ І МІОФАСЦІАЛЬНИМ БОЛЬОВИМ СИНДРОМОМ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ..... 87
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.11>

ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

Володимир І. Черній

**МУЛЬТИМОДАЛЬНЕ ЗНЕБОЛЕННЯ
ЯК ВАЖЛИВИЙ КОМПОНЕНТ ERAS 92**

<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.12>

*Вікторія І. Горошко, Євгенія Г. Хоменко,
Андрій І. Горошко*

**КОРЕКЦІЙНО-ПРОФІЛАКТИЧНІ
ПІДХОДИ ДО МІНІМІЗАЦІЇ
КОРОТКОЗОРОСТІ
В УНІВЕРСИТЕТСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ 106**

<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.13>

*Ігор М. Грубник, Анжела Б. Ольховська, Ніна В. Коляденко,
Микола М. Шопша, Олена Л. Шопша, Христина С. Живаго*

**ВИКОРИСТАННЯ ПРЕПАРАТУ ГІНКГО БІЛОБА
В ПРОЦЕСІ НАДАННЯ КОМПЛЕКСНОЇ
ПСИХОКОРЕКЦІЙНОЇ ДОПОМОГИ СІМ'ЯМ
З НАСЛІДКАМИ ПСИХОТРАВМИ ВІЙНИ 114**

<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.14>

*Оксана Г. Стрельченко, Ігор Д. Пастух, Олександр С. Доценко,
Ірина Г. Бухтіярова, Світлана П. Кошова*

**ЗАХИСТ ПРАВ ПРАЦІВНИКІВ СФЕРИ
ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я У СВІТЛІ
ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ 130**

<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.15>

CONTENT

№ 1 (31)

CLINICAL MEDICINE

Svitlana O. Lytvak, Maksym V. Yeleyunik, Liliia V. Chobitko, Olena O. Lytvak, Hennadiy P. Pasichnyk, Wojciech Dabrowski
THE ROLE AND CORRECTION OF SEXUAL DYSFUNCTION AS A COMPONENT OF THE QUALITY OF LIFE IN PATIENTS OPERATED ON FOR CEREBRAL ANEURYSM RUPTURE..... 6
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.01>

Volodymyr O. Shkorbotun, Maksym O. Ovsiienko, Yaroslav V. Shkorbotun
RELATIVE METRIC INDICATORS OF THE UPPER AND LOWER PARTS OF THE INTERNAL NASAL VALVE LUMEN AND THEIR IMPACT ON NASAL RESPIRATORY AND OLFATORY FUNCTIONS.... 18
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.02>

Diana V. Minukhina, Pavlo G. Kravchun, Dmitriy V. Minukhin, Denis A. Yevtushenko, Vasyl V. Kritsak, Volodymyr V. Tkachenko
DYNAMICS OF THE LEVELS OF ASYMMETRIC DIMETHYLARGININE AND PLASMINOGEN ACTIVATOR INHIBITOR TYPE 1 IN PATIENTS WITH ACUTE ST-SEGMENT ELEVATION MYOCARDIAL INFARCTION AND TYPE 2 DIABETES MELLITUS DEPENDING ON THE REPERFUSION STRATEGY..... 25
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.03>

RESEARCH STUDIES

Satienik T. Rustamian, Ivan P. Katerenchuk, Liudmyla K. Ovcharenko, Iryna V. Tsyganenko, Viktoriia V. Talash
CARDIOVASCULAR COMPLICATIONS IN PATIENTS ON RENAL REPLACEMENT THERAPY..... 33
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.04>

Volodymyr O. Shkorbotun, Yaroslav S. Nachesa, Yaroslav V. Shkorbotun
RADIOLOGICAL FEATURES OF THE LOCATION OF CYSTIC FORMATIONS IN THE MAXILLARY SINUS AND THEIR RELATIONSHIP WITH ALVEOLAR BONE PATHOLOGY OF THE UPPER JAW 39
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.05>

Iryna O. Melnychuk
ATRIAL FIBRILATION IN CORONARY ARTERY DISEASE PATIENTS: PLATELETS CHARACTERISTICS AND ECHOCARDIOGRAPHY INDEXES 47
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.06>

Volodymyr S. Balan, Iakiv V. Fishchenko, Lyudmila D. Kravchuk, Yevhenii E. Shcheholkov
EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF UNILATERAL BIPORTAL ENDOSCOPIC DISCECTOMY IN COMPARISON WITH INTERLAMINAR MICRODISCECTOMY IN THE TREATMENT OF HERNIATED INTERVERTEBRAL DISCS OF THE LUMBAR SPINE 57
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.07>

Volodymyr I. Cherniy, Lada O. Sobanska, Pavlo O. Topolov, Arina V. Grygorieva
THE INFLUENCE OF BIOCOMPATIBILITY OF THE EXTRACORPOREAL OXYGENATOR CIRCUIT ON THE DEGREE OF HEMOLYSIS AND OPTIMIZATION OF OXYGEN STATUS IN MINIMALLY INVASIVE CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING 65
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.08>

SOCIAL MEDICINE AND PUBLIC HEALTH

Sehrii B. Dorohań, Oleksandr A. Shevchenko, Valeria M. Lekhan, Oleksiy V. Sheviakov, Nadia I. Operchuk, Natalya G. Mikryukova, Oleksiy M. Cherednichenko
POPULATION'S RADIATION ANXIETY STRUCTURE ANALYSIS FOR THE PRE-COVID-19 PERIOD 72
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.09>

Lilia V. Kriachkova, Mykhailo Y. Korobko
INVOLVEMENT OF DIFFERENT STAKEHOLDER GROUPS IN ENSURING CHILDREN'S DENTAL PUBLIC HEALTH: ANALYSIS AND PERSPECTIVES.. 79
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.10>

MEDICAL REHABILITATION

Andrii S. Kravec, Zinoviyy M. Yashchysyn, Viktoriia I. Horoshko
PATIENTS WITH HEMIPARESIS AND MYOFASCIAL PAIN SYNDROME DURING THE IMPLEMENTATION OF THE PROGRAM PHYSICAL REHABILITATION..... 87
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.11>

LITERATURE REVIEW

Volodymyr I. Chernii

**MULTIMODAL ANESTHESIA
AS AN IMPORTANT
COMPONENT OF ERAS..... 92**

<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.12>

*Viktoriia I. Horoshko, Yevheniia G. Khomenko,
Andrii I. Horoshko*

**CORRECTIVE AND PREVENTIVE
MEASURES FOR THE PREVENTION
OF MYOPIA IN STUDENTS IN
A UNIVERSITY ENVIRONMENT..... 106**

<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.13>

*Ihor M. Hrubnyk, Anzhela B. Olkhovska, Nina V. Koliadenko,
Mykola M. Shopsha, Olena L. Shopsha, Khrystyna S. Zhyvaho*

**THE USE OF MEDICINAL PREPARATION GINKGO
BILOBA IN THE PROCESS OF PROVIDING
COMPLEX PSYCHOCORRECTIVE ASSISTANCE
TO FAMILIES WITH THE CONSEQUENCES
OF WAR PSYCHOTRAUMA..... 114**

<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.14>

*Oksana G. Strelchenko, Igor D. Pastukh, Oleksandr S. Dotsenko,
Iryna G. Bukhtiyarova, Svitlana P. Koshova*

**PROTECTION OF THE RIGHTS
OF HEALTHCARE WORKERS IN THE LIGHT
OF EUROPEAN INTEGRATION PROCESSES..... 130**

<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.15>

THE ROLE AND CORRECTION OF SEXUAL DYSFUNCTION AS A COMPONENT OF THE QUALITY OF LIFE IN PATIENTS OPERATED ON FOR CEREBRAL ANEURYSM RUPTURE

Svitlana O. Lytvak³, Maksym V. Yeleynik³, Liliia V. Chobitko³, Olena O. Lytvak¹, Hennadiy P. Pasichnyk¹, Wojciech Dabrowski²

1 – State Institution of Science «Research and Practical Center of Preventive and Clinical Medicine» State Administrative Department, Kyiv, Ukraine

2 – Clinic of Anesthesiology and Intensive Therapy Medical University of Lublin, Lublin, Poland

3 – State Institution «Romodanov Neurosurgery Institute» of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Summary

Introduction. Hemorrhagic stroke due to the rupture of the intracranial aneurysm (IA) is a typical clinical manifestation of the disease and one of the main causes of disability, affecting the quality of life in operated patients.

The aim. To determine the feasibility and safety of implementing protocols for diabetes mellitus (DM) treatment as part of rehabilitation interventions in patients who have undergone surgery for the rupture of intracranial aneurysm (IA) in the brain.

Materials and methods. To determine the effectiveness and safety of implementing diabetes mellitus (DM) treatment protocols in individually developed rehabilitation interventions following surgery for the rupture of intracranial aneurysm (IA) in the brain, a retrospective cohort study was conducted in parallel groups.

Results. Sexual dysfunctions (SD) resulting from the rupture of IA are multifactorial. The causes of SD can be categorized as primary, secondary, and tertiary. Primary causes include damage to brain structures by hemorrhagic stroke or vascular ischemic events affecting sexual functioning, pre-existing medical conditions, and side effects related to medication therapy during treatment. Secondary causes encompass persistent sensorimotor disturbances due to a prior stroke. Issues related to cognitive, behavioral, and psychosocial adaptation constitute tertiary causes of SD. The effective and prompt correction of sexual dysfunction in patients following the rupture of cerebral blood vessel aneurysms largely depended on the proper administration of anesthesia during surgical interventions and intensive therapy in the perioperative period. This includes preoperative preparation and patient analgesia, the administration of anesthesia, and adequate postoperative care.

Conclusions. The application of SD correction in men as part of rehabilitation measures from the 6th to the 24th month after surgical treatment of intracranial aneurysm (IA) has a positive impact, reducing SD regression from 88.9 % (n=56/63) to 34.9 % (n=22/63).

Keywords: rehabilitation measures, correction of sexual dysfunction, hemorrhagic stroke, reproductive health, effectiveness of medical care, diagnosis, treatment

INTRODUCTION

Hemorrhagic stroke resulting from the rupture of intracranial aneurysms (IA) in the brain is a typical clinical manifestation of the disease and a leading cause of disability that impacts the quality of life of operated patients.

Sexual health is an integral part of overall health, well-being, and quality of life [1]. Additionally, sexual health is part of reproductive health and human reproductive rights [2]. Sexual dysfunction (SD) is a common impairment after a stroke [3], classified under b640 'Sexual functions' in the International Classification

of Functioning, Disability and Health (ICF), and as F52 'Sexual dysfunction not caused by organic disorder or disease' in ICD-10. Considering the age and gender composition of the sample, determining the reproductive age for the female population from 15 to 49 years (WHO recommendation) and the results of reproductive potential studies in men, which found that the reproductive age of a man does not play a decisive role if it does not exceed 60 years [4] – among patients with the rupture of IA in the brain, 62 % (n=339/547) were in reproductive age (men – 68.7 % (n=233/339) and women – 31.3 % (n=106/339)).

Therefore, studying the feasibility and safety of implementing current SD treatment protocols as part of rehabilitation measures in patients operated on for the rupture of IA in the brain is of medical and social relevance.

THE AIM

To determine the feasibility and safety of implementing protocols for diabetes mellitus (DM) treatment as part of rehabilitation interventions in patients who have undergone surgery for the rupture of intracranial aneurysm (IA) in the brain.

MATERIALS AND METHODS

To determine the effectiveness and safety of implementing diabetes mellitus (DM) treatment protocols [5, 6] in individually developed rehabilitation interventions [7, 8] following surgery for the rupture of intracranial aneurysm (IA) in the brain, a retrospective cohort study was conducted in parallel groups.

A comparative analysis of the results of rehabilitation treatment was conducted in 311 (100 %) patients with hemorrhagic manifestations of intracranial aneurysm rupture (IA) who underwent urgent and elective surgery at 6-, 12-, and 18-months post-operation. At all observation stages to determine the specifics and assessment of sexual dysfunction (SD) in individuals with hemorrhagic manifestations of IA after surgical treatment, the following questionnaires and scales were used: International Erectile Function Index (IIEF); Derogatis Interview on Sexual Functioning (DISF); Changes in Short Form of Sexual Functioning (CSFQ-14); Sexual Function Questionnaire (SFQ); Arizona Sexual Experience Scale (ASEX); The Sexual Satisfaction Scale for Women (SSS-W); the Sexual Perception and Adaptation Questionnaire (SSPAQ) [9, 10].

The first (control) observation group (Group 1) consisted of patients who, by their own choice, abstained from SD correction – 49.8 % (n=155/311).

SD correction in the second group (Group 2) of observations – 50.2 % (n=156/311) was carried out by a multidisciplinary team of related specialists (gynecologist, andrologist, urologist, clinical psychologist, psychiatrist, and sexologist) as part of rehabilitation

measures and included: pharmacological support therapy (hormonal and non-hormonal drugs); non-pharmacological methods (physiotherapy, sexual implants, penile prostheses, and lubricating gels); psychotherapy, and educational interventions [5, 6, 7].

RESULTS AND DISCUSSION

Sexual dysfunction (SD) resulting from the rupture of intracranial aneurysms (IA) is multifactorial [5, 6, 7, 9]. The causes of SD can be categorized as primary, secondary, and tertiary. Primary causes include damage to brain structures by hemorrhagic stroke or vascular ischemic events affecting sexual functioning, pre-existing medical conditions, and side effects related to medication therapy during treatment. Secondary causes encompass persistent sensorimotor disturbances due to a prior stroke. Issues related to cognitive, behavioral, and psychosocial adaptation constitute tertiary causes of SD [9]. Tertiary causes of SD were the exclusion criteria from this study (in accordance with the Council of Europe Convention on Human Rights and Biomedicine, also known as the Convention on Human Rights and Biomedicine (ETS No. 164) dated April 4, 1997, and the Helsinki Declaration of the World Medical Association (2008).

Two observation groups included patients with heterosexual behavior and a form of psychosocial orientation in reproductive age: Group No. 1 women (up to 50 years) – 28.4 % (n=44/155) and men (up to 60 years) – 40.6 % (n=63/155); Group No. 2: women – 34.6 % (n=54/156); men – 32.7 % (n=51/156) (figure 1). Patients with heterosexual orientation outside reproductive age who considered sexual activity as a relevant component of their quality of life were: Group 1 – women 29.7 % (n=46/155), men – 0.6 % (n=2/155), and Group 2 – women 25 % (n=39/156), men – 23.1 % (n=36/156). Thus, the distribution of patients by age is presented in figure 1, and by age and gender in groups, it is presented in table 1.

Most patients in the two observation groups are of reproductive age: Group 1 – 69 % (n=107/155); Group 2 – 67.3 % (n=105/156).

Sexual function and activity tend to decrease with age [11]. In addition to physiological involitional changes in the reproductive system, this is often associated with comorbidities and factors such as the need for continuous medication, changes in lifestyle, and relationship dynamics. To clarify the initial status (before the occurrence of IA BGA disease) of sexual function and activity, and to assess the impact of the experienced illness and surgical intervention on sexual life and satisfaction, patients were surveyed according to the recommended protocols for SD treatment in men and women using the A guide to taking a sexual history [12]. The anamnestic data on the presence of SD in the history of women (sexual status before the surgical intervention for IA BGA rupture) are presented in figures 2-4.

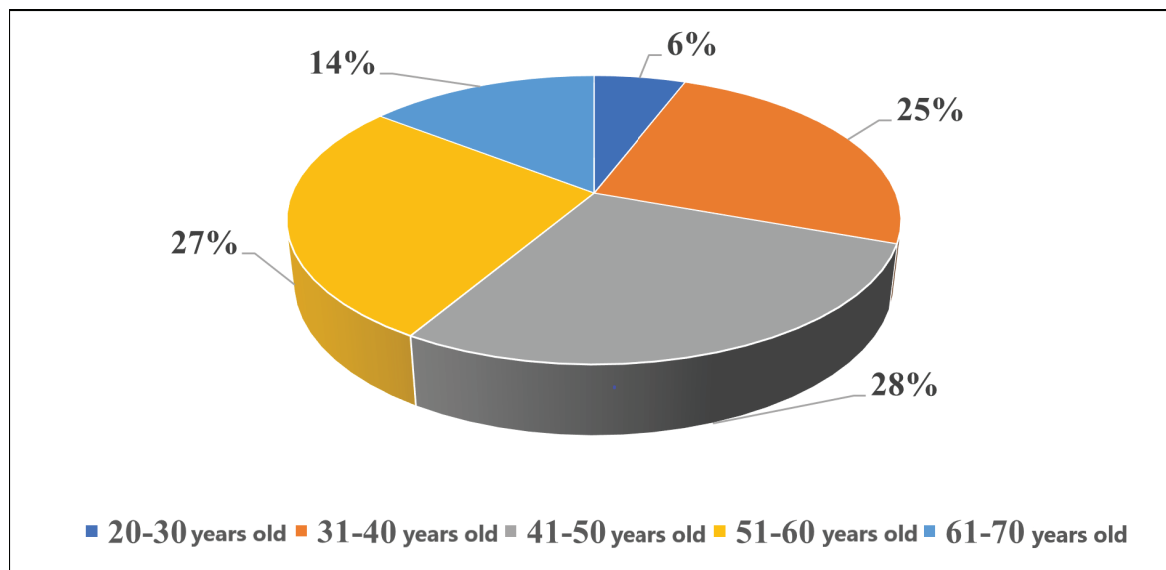


Figure 1. Distribution of patients in observation groups with IA (intracranial aneurysm) in the brain by age

Table 1

Distribution of patients with IA (Intracranial Aneurysm) in the brain by age and gender in comparison groups

N		20-30 years		31-40 years		41-50 years		51-60 years		61-70 years		Total	
		P,%	N	P,%	N	P,%	N	P,%	N	P,%	N	P,%	N
Group 1	Ж	4	1,3	18	5,8	22	7,1	28	9	18	5,8	90	28,9
	Ч	10	3,2	29	9,3	18	5,8	6	1,9	2	0,6	65	20,9
Group 2	Ж	2	0,6	27	8,7	25	8	26	8,4	13	4,2	93	29,9
	Ч	2	0,6	3	1	22	7,1	24	7,7	12	3,9	63	20,3
Total		18	5,8	77	24,8	87	28	84	27	45	14,5	311	100

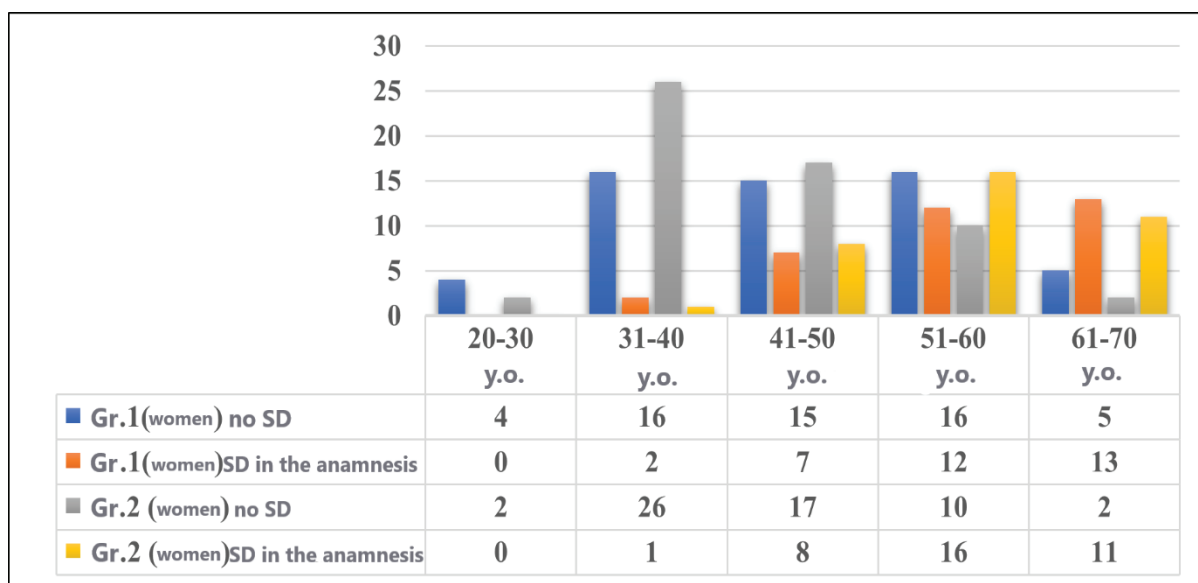


Figure 2. Presence of Sexual Dysfunction (SD) in women's medical history before surgical treatment for IA (Intracranial Aneurysm) in the brain

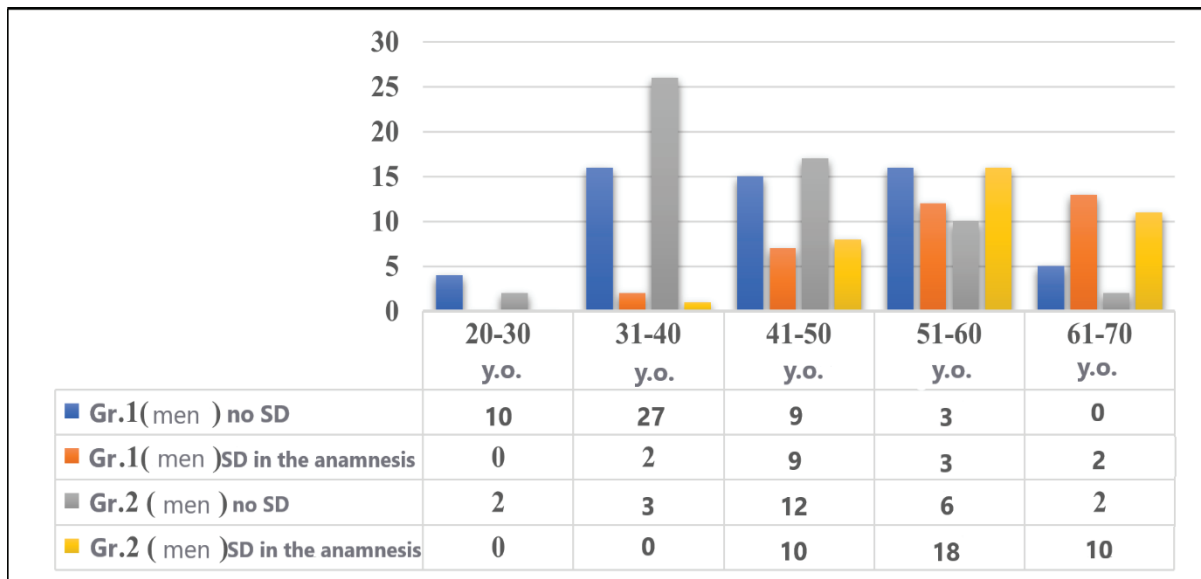


Figure 3. Sexual Dysfunction (SD) in men’s medical history before surgical treatment for IA (Intracranial Aneurysm) in the brain

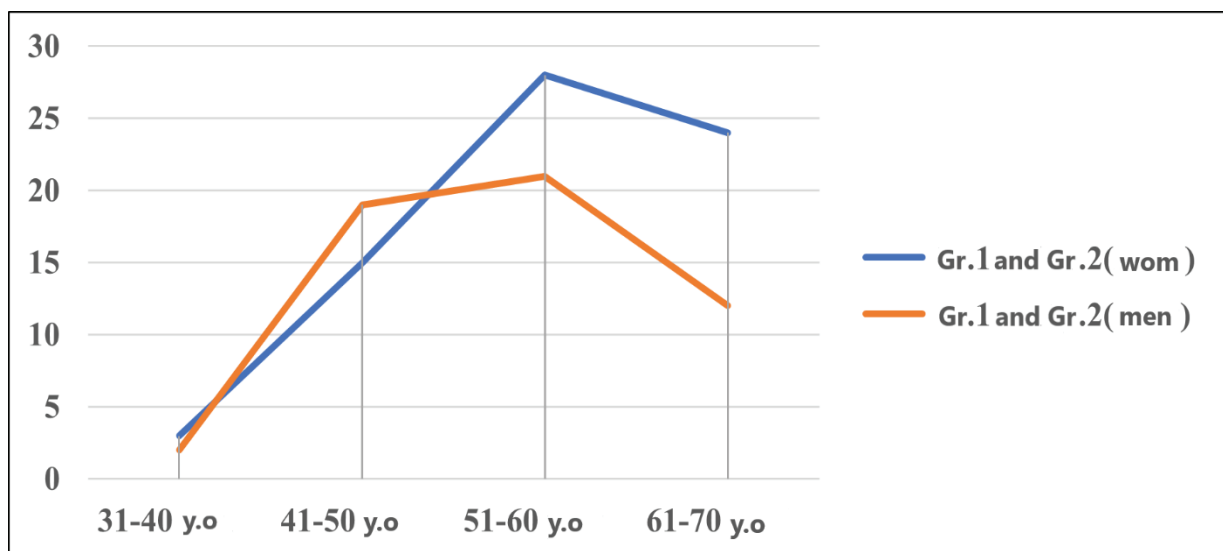


Figure 4. Distribution of patients with IA (Intracranial Aneurysm) BGA and Sexual Dysfunction (SD) in the medical history by age and gender in comparison groups

The presence of sexual dysfunction (SD) in the medical history was recorded in 38.3 % (n=70/183): Group 1 – 37.8 % (n=34/90); in Group 2 – 38.7 % (n=36/93).

When analyzing the anamnestic data, an age-dependent tendency towards the presence of initial SD was identified. In the two observation groups, among women aged 20-30, no cases of any manifestations of SD were recorded before the occurrence of IA BGA disease.

In the age group of 31-40 years, complaints about the presence of sexual dysfunction (SD) in the medical history (before the occurrence of IA BGA disease) were found in 6.7 % (n=3/45) of observations: in Group 1-11.1 % (n=2/18); in Group 2-3.7 % (n=1/27).

For women aged 41-50, initial Sexual Dysfunction (SD) is recorded in almost 1/3 of cases – 31.9 % (n=15/47): in Group 1 – 31.8 % (n=7/22); in Group 2 – 32 % (n=8/25). More than half of women have been identified with SD in the medical history at the age of 51-60-51.9 % (n=28/54): Group 1 – 42.9 % (n=12/28); Group 2 – 61.5 % (n=16/26). In the majority of women operated for IA (Intracranial Aneurysm) BGA in the age group of 61-70, SD is recorded in the medical history – 77.4 % (n=24/31): Group No. 1 – 72.2 % (n=13/18); Group No. 2-84.6 % (n=11/13).

In men from both observation groups, a dependence on the presence of Sexual Dysfunction (SD) based on age was also identified when analyzing the anamnestic

data. Thus, among men aged 20-30, no cases of any manifestations of SD were recorded at the stage of aneurysm formation (before the onset of IA BGA). In the age group of 31-40 years, the presence of episodes of SD in the medical history of men was recorded in 6.3 % (n=2/32) of observations and found in observations in Group 1 – 7.4 % (n=2/27); in Group 2 – there were none.

Men aged 41-50 with SD constituted almost half of the observations – 47.5 % (n=19/40): in Group 1 – 50 % (n=9/18); in Group 2 – 45.6 % (n=10/22).

The majority of men aged 51-60 from this sample had complaints of SD in the medical history – 70 % (n=21/30): Group 1 – 50 % (n=3/6); Group 2 – 75 % (n=18/24).

Almost all male patients aged 61-70 had SD in the medical history – 85.7 % (n=12/14): Group 1 – in all observations (100 % (n=2/2)); Group 2 – 83.3 % (n=10/12).

Comparing the anamnestic data on the presence of Sexual Dysfunction (SD) before the manifestation of IA (Intracranial Aneurysm) BGA, it can be concluded that the frequency of SD increases with age in the cohort of women and men, reaching its maximum frequency in the age group of 51-60 years. The decrease in complaints of SD in patients aged 61-70 of both genders is associated with the patients' own assessment of the desexualization status of their lives and its activity, considering it as something that 'does not create physiological and/or psychological discomfort, does not disturb the quality of life.'

In all patients (n=311/100 %) included in the comparative analysis of rehabilitation results after surgery for IA BGA, there was a hemorrhagic type of clinical manifestations of the disease. The severity of the condition at admission was assessed using the WFNS scale (table 2).

Table 2

Severity of condition at admission in groups according to the WFNS SAH scale

	Group 1		Group 2		Total	
	N	P,%	N	P,%	N	P,%
Grade II	18	5,8	20	6,4	38	12,2
Grade III	66	21,2	68	21,9	134	43,1
Grade IV	64	20,6	62	19,9	126	40,5
Grade V	7	2,3	6	1,9	13	4,2
Total	155	49,8	156	50,2	311	100

Most patients – 55.3 % (n=172/311) at the time of hospitalization corresponded to grade II and III severity according to the WFNS scale. In a severe condition (grade IV) – sopor with varying degrees of hemiparesis in 40.5 % (n=126/311) of observations. Early signs of decerebrate rigidity or comatose state (grade V) were recorded in 4.2 % (n=13/311) of cases. There were no significant differences in the initial neurological status

at the time of hospitalization between patients in the comparison groups and the overall sample of patients with intracranial aneurysm rupture (n=547/100).

The distribution of patients by the anatomical form of subarachnoid hemorrhage due to the rupture of intracranial aneurysm in the comparison groups is presented in table 3.

Table 3

Anatomical Form of Intracranial Aneurysm Rupture in Comparative Groups

Anatomical Variants of Intracranial Aneurysms	Group 1		Group 2		Total	
	N	P,%	N	P,%	N	P,%
SAH	63	20,3	65	20,9	128	41,2
SAH+IVH	64	20,6	59	19	123	39,5
SAH+ IVH + IPH	23	7,4	26	8,4	49	15,8
SAH+ IVH + IPH + hydrocephalus	5	1,6	6	1,9	11	3,5
Total	155	49,8	156	50,2	311	100

In the onset of the disease, subarachnoid hemorrhage (SAH) was present in 41.2 % (n=128/311) of cases: Group 1 – 40.6 % (n=63/155), Group 2 – 41.7 % (n=65/156). Complicated forms of subarachnoid hemorrhage due to the rupture of intracranial aneurysm were

observed in the majority of patients, accounting for 58.8 % (n=183/311): Group 1-59.4 % (n=92/155), Group 2 – 58.3 % (n=91/156). The combination of subarachnoid hemorrhage with intraventricular hemorrhage occurred in 39.5 % (n=123/311) of cases: Group 1 – 41.3 %

(n=64/155), Group 2-37.8 % (n=59/156). Rupture of blood into the subarachnoid space, intraventricular system, and brain parenchyma (SAH+IVH+IPH) was observed in 15.8 % (n=49/311) of cases: Group 1 – 14.8 % (n=23/155), Group 2 – 16.7 % (n=26/156). Subarachnoid-paranchymal-ventricular hemorrhage complicated by occlusive

hydrocephalus was recorded in 3.5 % (n=11/311) of patients: Group 1 – 3.2 % (n=5/155), Group 2 – 3.8 % (n=6/156).

Analysis was conducted in groups according to the localization of intracranial aneurysm (ICA) that manifested itself with rupture (table 4).

Table 4

Distribution of patients in groups by the localization of intracranial aneurysm (IA)

	Group 1		Group 2		Total	
	N	P, %	N	P, %	N	P, %
ACA – Anterior Part	74	23,8	71	22,8	145	46,6
SSA	38	12,2	41	13,2	79	25,4
MCA	35	11,3	30	9,6	65	20,9
IA	8	2,6	14	4,5	22	7,1
Total	155	49,8	156	50,2	311	100

The majority of observations, 46.6 % (n=145/311), in both groups consisted of patients with the rupture of the Anterior Cerebral Artery – Anterior Part (ACA-APA) at the onset of the disease: Group –1 – 47.7 % (n=74/155), Group 2 – 45.5 % (n=71/156). The long-term results of surgical treatment for ruptures of ACA-APA complex comprised 71.4 % (n=145/203) of the total sample of patients with ACA-APA and 80.6 % (n=145/180) of ACA-APA with hemorrhagic manifestations of the disease analyzed in this study.

The rupture of the Superior Sagittal Artery (SSA) occurred in 25.4 % (n=79/311) of cases: Group 1 – 24.5 % (n=38/155), Group 2 – 26.3 % (n=41/156), constituting 54.9 % (n=79/144) of the total cases of SSA with hemorrhagic manifestations of the disease.

Patients with the rupture of the Middle Cerebral Artery (MCA) (from the sample of MCA with hemorrhagic manifestations of the disease, 67 % (n=65/97) and 55.1 % (n=65/118) of the total MCA cases) accounted for 20.9 % (n=65/311) of observations:

Group 1 – 22.6 % (n=35/155), Group 2 – 19.2 % (n=30/156).

The smallest group of observations consisted of patients with the rupture of the Intracranial Arteries – 7.1 % (n=22/311): Group 1 – 5.1 % (n=8/155), Group 2 – 8.9 % (n=14/156). Patients with IA rupture constituted 59.5 % (n=22/37) of the IA sample and 68.8 % (n=22/32) of the total IA cases with hemorrhagic manifestations of the disease.

Patients operated on due to the rupture of the Superior Sagittal Artery (SSA) – 4 % (n=22/457) are not included in this section of the study due to the specific clinical-neurological manifestations of a combination of persistent psycho-organic syndrome with other focal neurological manifestations (see section 3.3.). The presence of a psychiatric disorder was a criterion for exclusion from this study fragment.

In all observations, surgical treatment for Intracranial Aneurysm was performed. The distribution of patients based on the chosen method of devascularization is presented in table 5.

Table 5

The method of surgical treatment for Intracranial Aneurysm

	Group 1		Group 2		Total	
	N	P, %	N	P, %	N	P, %
Clipping of Intracranial Aneurysm	79	25,4	89	28,6	168	54,1
Embolization of Intracranial Aneurysm	76	24,4	67	21,5	143	45,9
Total	155	49,8	156	50,2	311	100

Exclusion of Intracranial Aneurysm by the Microsurgical (MS) method was performed in 54.1 % (n=168/311): Group 1 – 51 % (n=79/155); Group 2 – 57 % (n=89/156), constituting 71.5 % (n=168/235) of the total number of Microsurgical (MS) operations performed for urgent and elective indications.

Endovascular (EV) operations were performed in 45.9 % (n=143/311): Group 1 – 49 % (n=76/155);

Group 2 – 42.9 % (n=67/156), constituting 65.3 % (n=143/219) of the total number of Endovascular (EV) operations performed for urgent and elective indications.

Successful results were achieved through the collaboration of a multidisciplinary team of specialists, including neurosurgeons, gynecologists-endocrinologists, neurologists, and anesthesiologists. In particular, the effective and prompt correction of sexual dysfunction in

patients with intracranial aneurysm rupture significantly depended on the correct provision of anesthesia during surgery and intensive care in the perioperative period: preparation for surgery and patient anesthesia, the actual anesthesia, and adequate treatment in the postoperative period.

According to our observations and relying on numerous data from the literature based on the results of conducted studies, extended intraoperative and postoperative monitoring is crucial for this patient group: continuous invasive (artery cannulation) monitoring of arterial pressure (AP), ECG, blood oxygen saturation, and carbon dioxide levels (SpO₂ and EtCO₂), depth of anesthesia assessed by electroencephalography (BIS or ENTROPY), hourly diuresis, and the installation of an intracranial pressure (ICP) sensor when indicated and feasible. Such monitoring allows for the assessment and rapid correction of changes in hemodynamics and respiration, central nervous and excretory systems.

Additionally, a sufficiently deep anesthesia without significant fluctuations in arterial pressure, especially during induction and tracheal intubation, helps reduce the risk of re-bleeding from the ruptured aneurysm and fluctuations in intracranial pressure (ICP). For induction and maintenance of anesthesia, we primarily used propofol. For induction, 100 mcg of fentanyl and propofol at a dose of 2.5-3 mg/kg were administered, and for anesthesia maintenance, a dose of 3.6 ± 0.3 mg/kg/h was used. The total dose of propofol was 452 ± 27 mg. Dosages exceeding 4 mg/kg/h (or 67 mcg/kg/min) were not used due to the risk of propofol infusion syndrome (PRIS).

The changes in average blood pressure and heart rate during the induction of anesthesia were not significant, and during anesthesia maintenance, hemodynamic parameters remained relatively stable. Propofol also has some neuroprotective effects, reduces intracranial pressure (ICP), and lowers cerebral metabolism. When used, awakening occurs rapidly with clear consciousness or without its depression, and the incidence of postoperative headache, nausea, and vomiting is low. All of this contributes to accelerated rehabilitation and the restoration of neurological deficits in all their manifestations.

Preventing and treating vasospasm of the cerebral vessels according to the «Triple-H» therapy principle (hypervolemia, hypertension, hemodilution) is also crucial, with adequate infusion through a catheterized Central Venous Pressure (CVP) and the use of calcium channel antagonists that dilate cerebral vessels (nimodipine, nicardipine). The infusion therapy rate (balanced crystalloids) during surgery was 2-3 ml/kg/hour of surgical intervention.

All the mentioned measures in the comprehensive treatment of the consequences of ruptured cerebral aneurysms contribute to the rapid restoration of the central nervous system function, elimination of neurological deficits, and quick neurological rehabilitation, along with a gradual improvement in punctuation according to the GCS and AVPU scales and a progressive reduction in sexual dysfunction.

The patient's condition according to the Glasgow Outcome Scale at the time of discharge from the hospital in the table 6.

Table 6

Clinical and neurological treatment outcomes according to the Glasgow Outcome Scale

Results	Group 1		Group 2		Total	
	N	P,%	N	P,%	N	P,%
Good	52	16,7	51	16,4	103	33,1
Moderate disability	74	23,8	72	23,2	146	47
Severe disability	29	9,3	33	10,6	62	19,9
Total	155	49,8	156	50,2	311	100

On the discharge from the hospital, most patients had satisfactory results: good recovery – 33.1 % (n=103/311): Group 1-33.5 % (n=52/155), Group 2 – 32.7 % (n=51/156), or moderate disability – 47 % (n=146/311): Group 1 – 47.7 % (n=74/155), Group 2 – 46.2 % (n=72/156). Severe disability was recorded in 19.8 % (n=62/311) of patients: Group 1 – 18.7 % (n=29/155), Group 2 – 21.1 % (n=33/156). A reassessment of the functional status of patients after a stroke and surgical treatment of IA, with the determination of the presence

and type of sexual dysfunction, was conducted at 6, 12, and 18 months from the onset of the disease (rupture of IA) according to the DSM-5 diagnostic criteria for sexual dysfunction [12] (figures 5-7).

Complaints of sexual dysfunction (SD) at 6 months after the rupture and surgical treatment of BGA GM occurred in the majority of observations – 81.4 % (n=149/183) in both groups – 80 % (n=72/90), Group 2 – 82.8 % (n=77/93), regardless of the presence or absence

of SD in the medical history. A typical manifestation of SD in women was a combination of emotional lability, libido disorders, and changes in the menstrual cycle in

both observation groups. The impact of SD correction in women from Group 2 compared to natural restoration of sexual functioning is shown in figure 6.

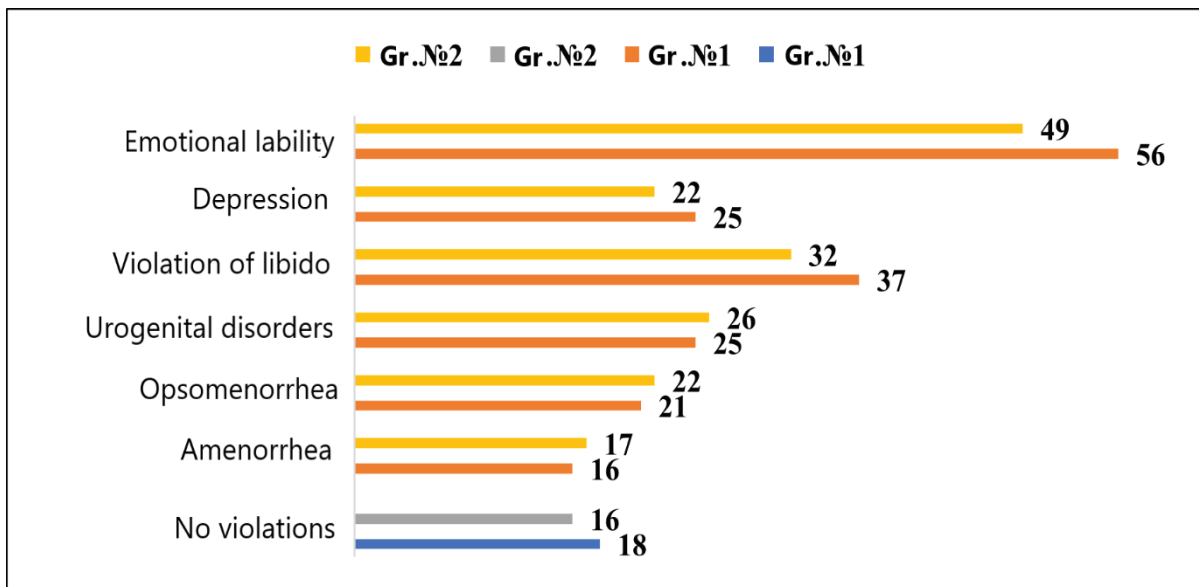


Figure 5. Specifics of Sexual Dysfunction (SD) and Psychoemotional Changes in Women

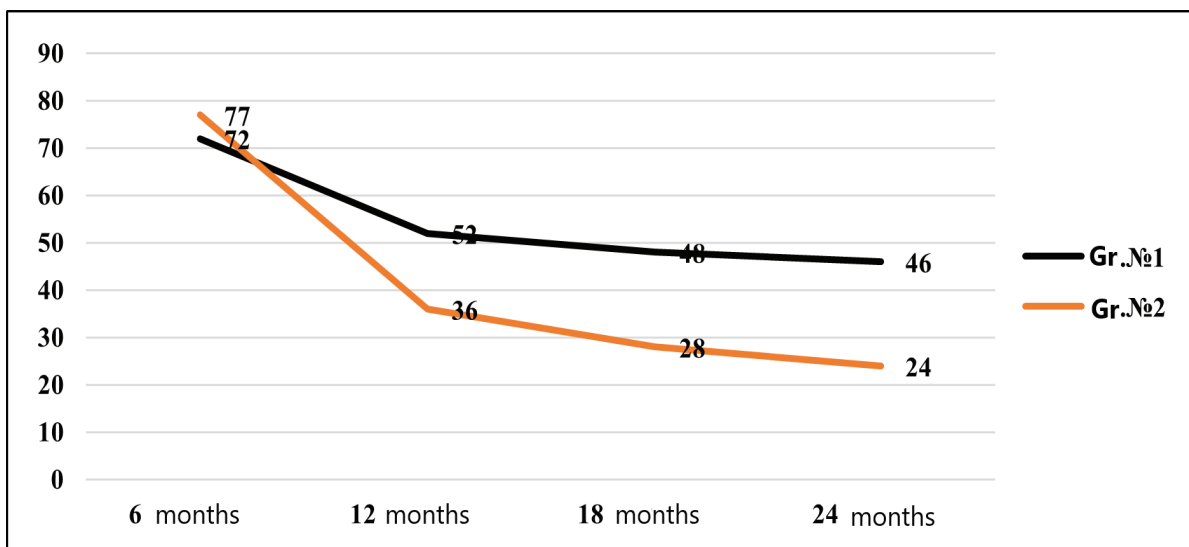


Figure 6. Dynamics of Sexual Dysfunction (SD) and Psychoemotional Changes in Women in Comparison Groups

The application of rehabilitation measures combined with the correction of Sexual Dysfunction (SD) (according to the individualized use of SD treatment protocols in women) demonstrates positive dynamics in terms of SD already after 6 months from the beginning of treatment (see fig. 7.3.6). Thus, in Group 1, complaints about the presence of SD at the 12-month follow-up after craniotomy and clipping (CRA) for ruptured intracranial aneurysms (RICA) were still present in 57.7 % (n=52/90), while in Group 2, a more intensive positive dynamics of SD regression was noted – 38.7 % (n=36/93).

A reduction in SD manifestations at the 18- and 24-month follow-ups was recorded in both observation

groups, but there was no statistically significant difference in dynamics. The presence of SD at the 24-month follow-up after CRA for RICA in Group 1 reached 51.1 % (n=46/90) compared to the number of SD in the history in this group – 37.8 % (n=34/90). This may indicate a negative impact of the experienced hemorrhagic stroke and operative treatment of RICA on the sexual functioning of patients in the form of an increase in the number of SD compared to the initial indicators (presence of SD in the history – see table 7.13) in this observation group.

At the 24-month follow-up after the rupture of intracranial aneurysms and surgical treatment in women from Group 2, the frequency of Sexual Dysfunction

(SD) decreased below the level of initial complaints (historical SD in Group 2 – 38.7 % (n=36/93)) to 25.8 % (n=24/93). This suggests that medical interventions aimed at correcting SD in women after the rupture and surgical treatment of IA have a positive impact on the quality of life of operated patients, preserving and restoring reproductive potential.

A similar study was conducted in men at 6, 12, and 18 months after the rupture and surgical treatment of IA (fig. 7).

Sexual Dysfunction (SD) occurred in the majority of men 6 months after the rupture and surgical treatment of Intracranial Aneurysm (IA) GM – 88.3 % (n=113/128) in both groups – 87.7 % (n=57/65), Group 2 – 88.9 % (n=56/63), regardless of the presence or absence of SD in the medical history. The typical manifestation of SD

in men was a combination of depressive disorder with libido and erectile dysfunction. Significant differences in the manifestations of SD were found between Group 1 and Group 2 regarding the frequency of urogenital disorders (Group 1 – 41.5 % (n=27/65); Group 2 – 12.7 % (n=8/63)) and sexual life deactivation (Group 1 – 41.3 % (n=26/65); Group 2 – 12.7 % (n=8/63)), which may be explained by a significantly lower number of cases of SD in the medical history of men in Group 1 – 24.6 % (n=16/65) compared to Group 2 – 60.3 % (n=38/63).

When combining rehabilitation measures with the correction of Sexual Dysfunction (SD) (according to the individualized application of SD treatment protocols in men), positive dynamics of SD are demonstrated at all stages of dynamic observation compared to the control group (figure 7, 8).

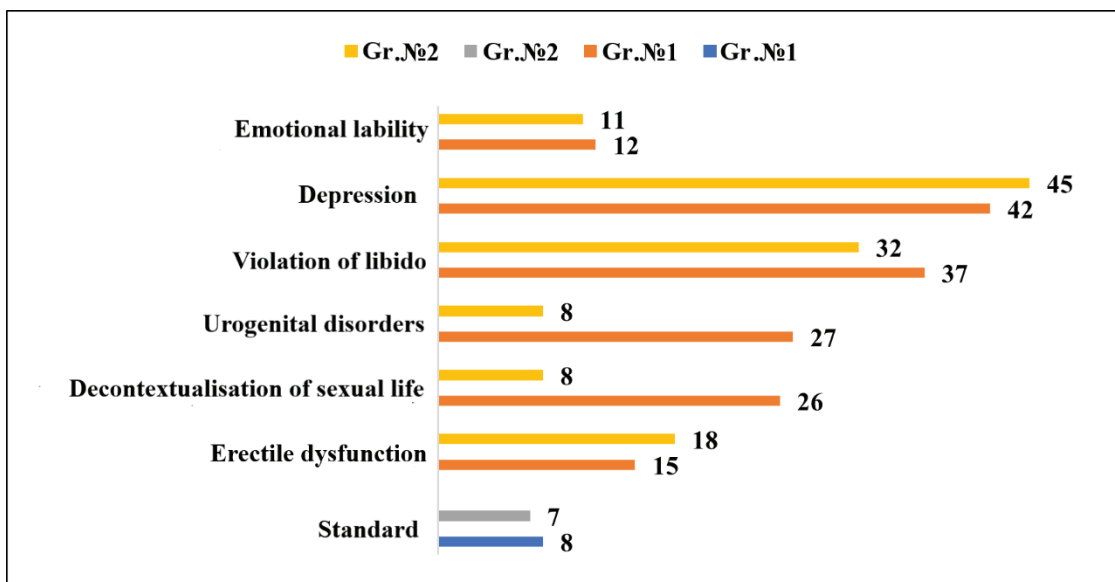


Figure 7. Specifics of Sexual Dysfunction (SD) and psychomotional changes in men

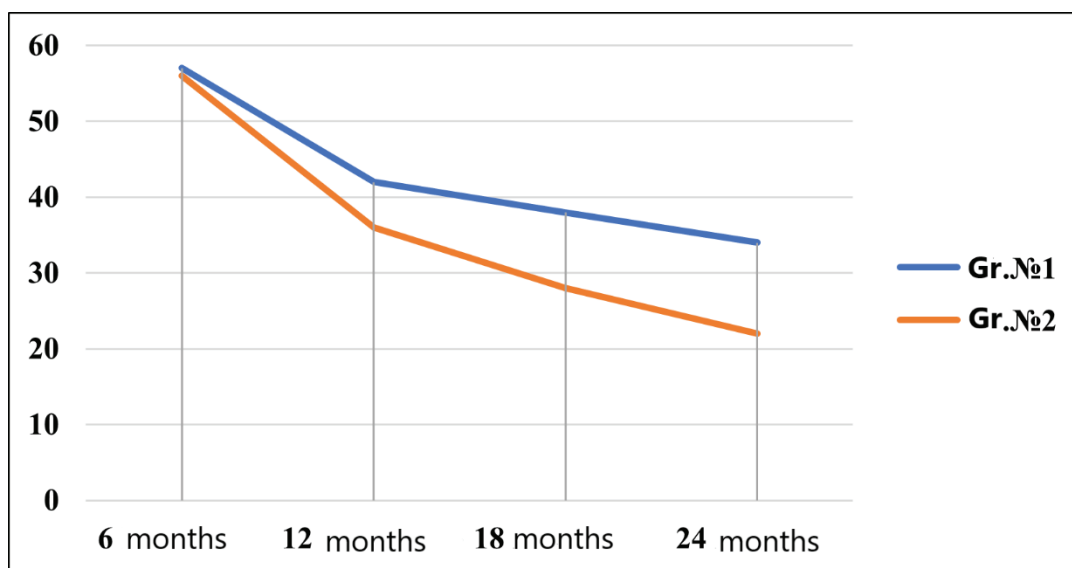


Figure 8. Dynamics of Sexual Dysfunction (SD) and psychomotional changes in men in comparison groups

The complaints about the presence of Sexual Dysfunction (SD) in men during the 12-month follow-up persisted in 69 % (n=78/113): Group 1-64.6 % (n=42/65); Group 2-57.1 % (n=36/63). Group 2 showed a greater intensity of SD regression compared to natural recovery of the sexual sphere. The reduction in SD manifestations at the 18- and 24-month follow-ups was observed in both observation groups, but there was no statistically significant difference in dynamics.

The presence of SD in men at the 24-month mark in Group 1 reached 52.3 % (n=34/65), which is twice the initially detected SD in this group – 24.6 % (n=16/65). This could suggest a possible negative impact of depression and urogenital disorders resulting from hemorrhagic stroke and the complex treatment (surgical, medical) of IA on the process of natural recovery of the sexual sphere in men.

After 24 months, in men from Group 2, the frequency of Sexual Dysfunction (SD) was significantly lower than the initial level – 34.9 % (n=22/63), compared to the anamnestic SD in Group 2-60.3 % (n=38/63). This demonstrates the positive impact of SD correction as part of rehabilitation measures after surgical treatment of IA on the quality of life of operated patients and contributes to the restoration of the reproductive potential of operated patients.

CONCLUSIONS

1. Patients with IA initially suffer from Sexual Dysfunction (SD) in 39.9 % (n=124/311): women – 38.3 % (n=70/183), men – 42.2 % (n=54/128). The frequency of SD detection increases with the patient's age regardless of gender.

2. Hemorrhagic stroke due to the rupture of an aneurysm and surgical treatment of IA has a negative impact on the sexual sphere, increasing the frequency of SD after 6 months to 88.3 % (n=113/128) in men and 81.4 % (n=149/183) in women. SD has different specific manifestations in men and women 6 months after hemorrhagic stroke due to IA rupture.

3. The rapid correction of sexual dysfunction in patients arising from the rupture of cerebral blood vessel aneurysms largely depends on properly conducted anesthesia, adequate treatment in the postoperative period, and rapid neurological rehabilitation.

4. The application of SD correction in women as part of rehabilitation measures from 6 to 24 months after surgical treatment of IA has a positive impact on SD regression, reducing it from 82.8 % (n=77/93) to 25.8 % (n=24/93).

5. The application of SD correction in men as part of rehabilitation measures from 6 to 24 months after surgical treatment of IA has a positive impact on SD regression, reducing it from 88.9 % (n=56/63) to 34.9 % (n=22/63).

Prospects for further research. Further research can help refine our understanding of the relationship between hemorrhagic stroke, surgical treatment of IA, and sexual dysfunction. Additionally, it can guide further efforts in developing effective treatment and rehabilitation strategies for this patient group. Exploring the possibilities of integrating physiotherapy, psychotherapy, and other approaches into comprehensive rehabilitation programs may contribute to reducing sexual dysfunction.

FUNDING AND CONFLICT OF INTEREST

This research was carried out using budgetary funds as part of the comprehensive research topic for the years 2022-2024. The study was conducted under the State Institution of Science «Research and Practical Centre of Preventive and Clinical Medicine,» State Administrative Department. The specific research topic is «Optimization of surgical treatment for patients through a multimodal fast-track recovery program based on improving minimally invasive surgical interventions, including the application of nano biosensor technologies and anesthesia support» with registration number 0122U000233. The authors declare no conflict of interest.

COMPLIANCE WITH ETHICAL REQUIREMENTS

The research was conducted in accordance with the fundamental principles outlined in the «Rules of Ethical Principles for Conducting Medical Research Involving Human Subjects», as stated in the Helsinki Declaration (1964-2013), ICH GCP (1996), Directive EEC No. 609 (dated November 24, 1986), and Orders of the Ministry of Health of Ukraine No. 690 dated September 23, 2009, No. 944 dated December 14, 2009, and No. 616 dated August 3, 2012. Informed consent was obtained from each patient participating in the study.

REFERENCES

- Uzdavines, A., Helmer, D.A., Spelman, J.F., Mattocks, K.M., Johnson, A.M., Chardos, J.F., Lynch, K.E., Kauth M. R. Sexual Health Assessment Is Vital to Whole Health Models of Care. JMIRx Med. 2022 Jul 28,3(3), e36266. doi: 10.2196/36266. PMID: 37725523; PMCID: PMC10414374.

2. Brody, S. The relative health benefits of different sexual activities. *J Sex Med.* 2010 Apr, 7(4 Pt 1),1336-61. doi: 10.1111/j.1743-6109.2009.01677.x. Epub 2010 Jan 15. PMID: 20088868.
3. Mykoniatis, I., Pyrgidis, N., Sokolakis, I., Ouranidis, A., Sountoulides, P., Haidich, A.B., van Renterghem, K., Hatzichristodoulou, G., Hatzichristou, D. Assessment of Combination Therapies vs Monotherapy for Erectile Dysfunction: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open.* 2021 Feb 1,4(2), e2036337. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.36337. PMID: 33599772; PMCID: PMC7893498.
4. Pistoia, F., Govoni, S., Boselli, C. Sex after stroke: a CNS only dysfunction? *Pharmacol Res.* 2006 Jul,54(1),11-8. doi: 10.1016/j.phrs.2006.01.010. Epub 2006 Mar 2. PMID: 16513364.
5. Zhao, S., Wu, W., Wu, P., Ding, C., Xiao, B., Xu, Z., Hu, Y., Shen, M., Feng, L. Significant Increase of Erectile Dysfunction in Men With Post-stroke: A Comprehensive Review. *Front Neurol.* 2021 Jul 28,12,671738. doi: 10.3389/fneur.2021.671738. PMID: 34393971; PMCID: PMC8355431.
6. Park, J.H., Ovbiagele, B., Feng, W. Stroke and sexual dysfunction – a narrative review. *J Neurol Sci.* 2015 Mar 15,350(1-2),7-13. doi: 10.1016/j.jns.2015.02.001. Epub 2015 Feb 7. PMID: 25682327.
7. Schmitz, M.A., Finkelstein, M. Perspectives on poststroke sexual issues and rehabilitation needs. *Top Stroke Rehabil.* 2010 May-Jun,17(3),204-13. doi: 10.1310/tsr1703-204. PMID: 20797965.
8. Yilmaz, S.D., Gumus, H., Yilmaz, H. Sexual life of poststroke women with mild or no disability: a qualitative study. *J Sex Marital Ther.* 2015,41(2),145-54. doi: 10.1080/0092623X.2013.864365. Epub 2013 Dec 23. PMID: 24246035.
9. Richards, A., Dean, R., Burgess, G.H., Caird, H. Sexuality after stroke: an exploration of current professional approaches, barriers to providing support and future directions. *Disabil Rehabil.* 2016 Jul,38(15),1471-82. doi: 10.3109/09638288.2015.1106595. Epub 2016 Jan 4. PMID: 26726931.
10. Low, M.A., Power, E., McGrath, M. Sexuality after stroke: Exploring knowledge, attitudes, comfort and behaviours of rehabilitation professionals. *Ann Phys Rehabil Med.* 2022 Mar, 65(2),101547. doi: 10.1016/j.rehab.2021.101547. Epub 2021 Nov 13. PMID: 34091059.
11. Contrada, M., Cerasa, A., Pucci, C., Ciancarelli, I., Pioggia, G., Tonin, P., Calabrò, R. S. Talking about Sexuality in Stroke Individuals: The New Era of Sexual Rehabilitation. *J Clin Med.* 2023 Jun 12,12(12),3988. doi: 10.3390/jcm12123988. PMID: 37373681; PMCID: PMC10299413.
12. WHO Sexual and Reproductive Health and Research (SRH). World Health Organization. [(accessed on 1 January 2023)]. 2010 Available online: <https://www.who.int/teams/sexual-and-reproductive-health-and-research/key-areas-of-work/sexual-health/defining-sexual-health>

Резюме

РОЛЬ ТА КОРЕКЦІЯ СЕКСУАЛЬНОЇ ДИСФУНКЦІЇ, ЯК СКЛАДОВОЇ ЯКОСТІ ЖИТТЯ ХВОРИХ ОПЕРОВАНИХ З ПРИВОДУ РОЗРИВУ ЦЕРЕБРАЛЬНОЇ АНЕВРИЗМИ

Світлана О. Литвак³, Максим В. Єлейник³, Лілія В. Чобітько³, Олена О. Литвак¹, Геннадій П. Пасічник¹, Войцех Дабровський²

1 – Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» Державного управління справами, м. Київ, Україна

2 – Клініка анестезіології та інтенсивної терапії Люблінського медичного університету, м. Люблін, Польща

3 – Державна установа «Інститут нейрохірургії ім. академіка А. П. Ромоданова Національна академія медичних наук України», м. Київ, Україна

Вступ. Геморагічний інсульт внаслідок розриву ІА (аневризма мозкової артерії) головного мозку (ГМ) є типовим клінічним проявом захворювання та однією з основних причин інвалідності, яка впливає на якість життя оперованих пацієнтів.

Мета. Визначити можливості та безпечність застосування протоколів лікування СД у комплексі реабілітаційних заходів у хворих, оперованих з приводу розриву церебральної аневризми ГМ.

Матеріали та методи. Для визначення ефективності та безпечності застосування протоколів лікування СД в індивідуально розроблених реабілітаційних заходах після операцій з приводу розриву церебральної аневризми проведено ретроспективне когортне дослідження в паралельних групах.

Результати дослідження. Статеві дисфункції (СД) внаслідок розриву аневризми мозкової артерії ГМ – багатофакторні. Причини СД мають: первинний, вторинний і третинний характер. До первинних причин відносять: ураження інсульт-гематомою чи ВІУ ГМ структур, які впливають на статеве функціонування; преморбідні захворювання; побічні ефекти пов'язані з медикаментозною терапією під час лікування. До вторинних причин належать стійкі розлади у сенсомоторній сфері внаслідок перенесеного інсульту. Проблеми когнітивної, поведінкової та психосоціальної адаптації формують третинні причини СД. Ефективна і швидка корекція сексуальної дисфункції у пацієнтів внаслідок розриву аневризми судин головного мозку значною мірою залежала також від правильного проведення анестезіологічного забезпечення хірургічного втручання та інтенсивної терапії в периопераційному періоді: підготовки до операції та знеболення пацієнта, власне анестезії, адекватного лікування в післяопераційному періоді.

Висновки. Застосування корекції СД у чоловіків в комплексі реабілітаційних заходів з 6-го по 24 міс після хірургічного лікування ВГА ГМ має позитивний вплив на регрес СД з 88,9 % (n=56/63) до 34,9 % (n= 22/63).

Ключові слова: реабілітаційні заходи, корекція сексуальної дисфункції, геморагічний інсульт, репродуктивне здоров'я, ефективність медичної допомоги

RELATIVE METRIC INDICATORS OF THE UPPER AND LOWER PARTS OF THE INTERNAL NASAL VALVE LUMEN AND THEIR IMPACT ON NASAL RESPIRATORY AND OLFACTORY FUNCTIONS

Volodymyr O. Shkorbotun¹, Maksym O. Ovsienko^{1,2}, Yaroslav V. Shkorbotun^{1,3}

1 – Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

2 – Municipal Non-Profit Enterprise «Kyiv City Clinical Hospital No.9», Kyiv, Ukraine

3 – State Institution of Science «Research and Practical Center of Preventive and Clinical Medicine» State Administrative Department, Kyiv, Ukraine

Summary

The aim of the article: To study the influence of absolute and relative metric indicators of the lumen of certain parts of the internal nasal valve on the effectiveness of olfactory and respiratory functions of the nasal cavity.

Materials and methods: A comparison of the metric values of the internal nasal valve, air resistance and odor perception in 32 patients after septoplasty was performed, depending on the quality of life and complaints according to SNOT 22. Group 1 consisted of 22 patients who complained of subjective feelings of nasal insufficiency (SNOT 22-9-20 scores). Control group consisted of 10 patients who were satisfied with septoplasty results (SNOT 22-0-7 scores). Rhinomanometry was performed according to the PARM method, olfactometry was carried out using the Sniffin' Sticks psychophysical tests, and planimetry on CT was performed in the RadiAnt DICOM Viewer 2022.1 program, using the closed polygon tool.

Results: Significant differences in the relative values of the ratio of the upper part of the valve area to the lower part were observed between the two groups of patients. A significant difference in better odor perception was noted in group 2. It was 0.7 ± 0.02 in patients of the control group, and 0.4 ± 0.02 in patients of Group 1. Air resistance in the nasal cavity during unilateral rhinomanometry did not significantly differ (0.28 ± 0.04 and 0.26 ± 0.07 Pa/cm³/sec). The average score during olfactometry in patients of the control group was 11.4 ± 0.13 , in patients of Group 1 it was 8.8 ± 0.2 , which indicates the presence of hyposmia ($p > 0.05$).

Conclusions: The ratio of the areas of the upper and lower parts of the internal nasal valve does not affect the overall airway resistance in the nose, but it can disrupt the distribution of air between the nasal passages. When evaluating the results of septoplasty, in particular, if the patient is not satisfied with nasal breathing, it is important to pay attention to the ventilation of the upper parts of the nasal cavity. One of the markers of its impairment may be hyposmia.

Keywords: upper air passages, nose and paranasal sinuses pathology, nasal breathing, nasal aerodynamics, rhinomanometry, olfactometry, internal nasal valve, septoplasty, quality of life

INTRODUCTION

Modern surgical correction of nasal septum deviation is primarily aimed at increasing the airflow through the nasal passages by expanding the lumen of the nasal cavity in its main part, where the nasal turbinates are located [4].

However, it has been proven that the optimal outcome of septoplasty depends not only on the patency of the

corrected nasal cavity and the overall volume of air passage, but also on the features of air distribution within all nasal passages [12]. It is under these conditions that all the functions of the nose can be implemented, including odor reception, which is a significant component of subjective satisfaction with nasal breathing and, consequently, the quality of life [5].

In some cases, this is not related to the absence of the lumen in the upper or middle nasal passage, but rather to

the disruption of air distribution by the internal nasal valve due to its deformation and relative narrowing or expansion at various levels. This is explained by the fact that air moves from the diffuser of the external nasal valve to the nasal passages predominantly through the part of the internal nasal valve where it meets the least resistance.

According to *Xiong G-X et al. (2008)*, under normal conditions, the airflow distribution through the nasal passages is as follows: approximately 50 % of the total volume passes through the lower nasal passage, up to 35 % through the middle nasal passage, and up to 15 % through the upper nasal passage [1]. According to other researchers, the distribution of airflow through the nasal passages differs slightly. They suggest that approximately 35-37 % of the airflow passes through the lower nasal passage, about 50 % through the middle nasal passage, and correspondingly 12-15 % through the upper nasal passage [1, 14]. At the same time, it is observed that the airflow through the lower nasal passage proceeds in a straight and predominantly laminar manner, whereas through the middle and upper nasal passages, it follows a parabolic trajectory with turbulence [1].

In light of the above, a detailed study of the absolute and relative metric indicators of the lumen of certain parts of the nasal cavity, as well as their influence on the efficiency of the olfactory and respiratory functions of the nasal cavity, is an important and promising research direction.

THE AIM OF THE ARTICLE

To study the influence of absolute and relative metric indicators of the lumen of the internal nasal valve on the olfactory and respiratory functions of the nose.

MATERIALS AND METHODS

The study was carried out at the Department of Otorhinolaryngology of the Municipal Non-Profit Enterprise «Kyiv City Clinical Hospital No.9» and State Institution of Science «Research and Practical Center of Preventive and Clinical Medicine» State Administrative Department, which are clinical sites of the Department of Otorhinolaryngology of Shupyk National Healthcare University of Ukraine. The study involved 22 patients (Group 1) who had undergone septoplasty due to nasal septum deviation and complained of subjective nasal breathing insufficiency with SNOT-22 scores ranging from 8 to 20, which corresponds to mild impairment of quality of life. The control group (Group 2) consisted of 10 patients who were completely satisfied with septoplasty results, with SNOT-22 scores less than 8. The examinations were conducted in the remote follow-up period, which is 6 months or more after the intervention. The Ukrainian version of the SNOT-22 questionnaire [10] was used for the survey.

An additional inclusion criterion for patients in the control group, in addition to satisfaction with nasal breathing, was the mandatory requirement for them to have undergone a head CT examination after septoplasty. These CT examinations were assigned by other specialists to eliminate head pathology.

Exclusion criteria included blockage of the upper and middle nasal passages as indicated in CT scan, acute and chronic rhinosinusitis, acute respiratory infections of the upper respiratory tract, allergic and vasomotor rhinitis, and established essential olfactory disorders.

The distribution of patients into groups according to the SNOT-22 score and their characteristics by age and gender are presented in table 1.

Table 1

Distribution of patients into groups according to the SNOT-22 score and their characteristics by age and gender

Patient groups	Patient age (years)	Gender	
	M ± m	Women n (%)	Men n (%)
1 (n-22)	30.2±1.5	13 (59.1 %)	9 (40.9 %)
2 (n-10)	35.6±3	5 (50 %)	5 (50 %)
P ₁₋₂	>0.05	>0.05	>0.05

As can be seen from table 1, no significant differences in age and gender were found between the groups. The groups are representative for the study.

Complaints and medical history were collected from all patients. A standard ENT examination, including anterior rhinoscopy, endoscopic examination of the nasal cavity, and cone beam computed tomography of the paranasal sinuses or head CT were performed. CT planimetry was performed with the RadiAnt DICOM Viewer 2022.1 program using the closed polygon tool. Total air resistance during nasal breathing and separately for each half of the nose was determined by the anterior active rhinomanometry (ARM) method using the

OPTIMUS rhinomanometer (Ukraine, state registration No.14777/2015).

Airway resistance during unilateral testing at pressure of 150 Pa, less than 0.3 Pa/cm³/second, was considered normal [11]. Olfactory acuity was assessed using the Sniffin' Sticks psychophysical tests (Burghardt®, Wedel, Germany) – 12-11 scores for normosmia, 10-7 scores for hyposmia, and less than 7 scores indicating anosmia [2].

To standardize the investigation conditions, the patients acclimated to room temperature (20-22 °C) for 30 minutes before examination. Local decongestants were used to eliminate the influence of the mucosal component on nasal breathing.

When examining separate halves of the nose, the opposite half was excluded using Merocel nasal packing.

The evaluation of CT scan results was performed using multiplanar image reconstruction to determine the presence of the lumen between the nasal septum and turbinates and the planimetry of the lumen of the internal nasal valve in an oblique frontal projection in its cross-section at the level of the narrowest part, corresponding to a line drawn through the front edge of the lower

turbinate from the bottom of the nasal cavity to the level of attachment of the lateral cartilage to the nasal bone [7]. Taking into account the projection of the valve relative to the nasal passages, its lumen was divided into upper and lower parts. The horizontal dividing line was determined by the transition level from the upper acute-angled form of the valve lumen to the rounded form, corresponding to the level of attachment of the lower turbinate and accordingly, the upper edge of the lower nasal passage (figure 1).

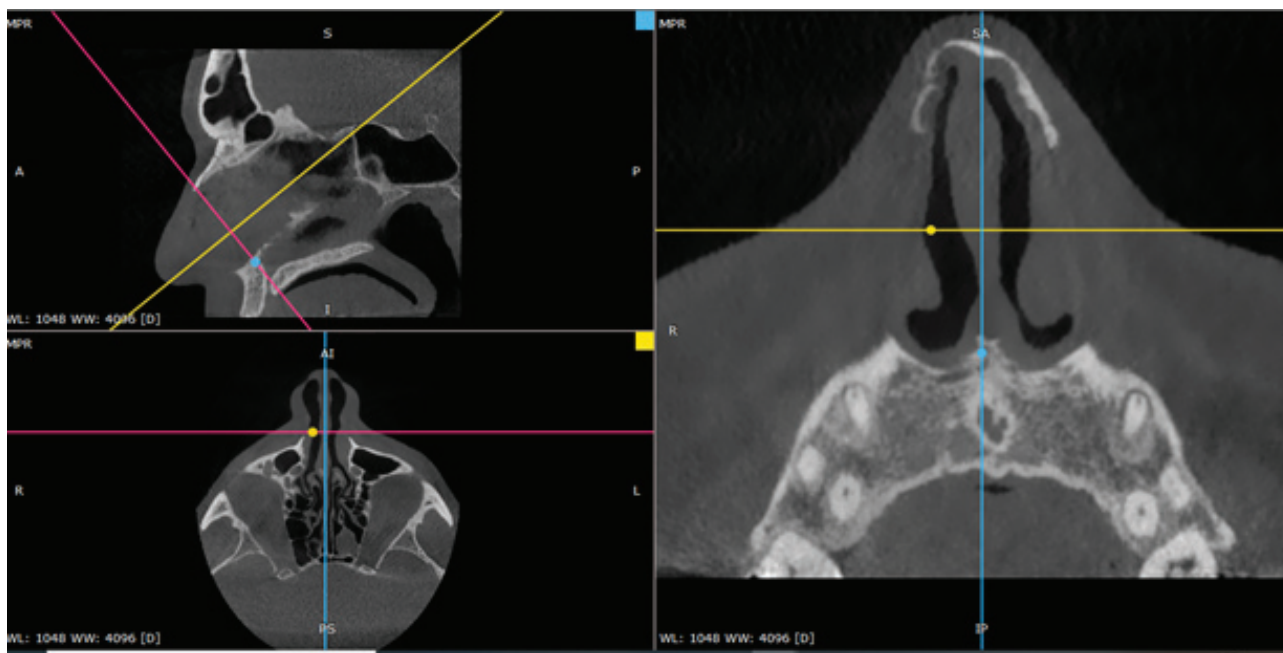


Figure 1. Measuring plane of the internal nasal valve lumen on the CT scan of the nasal cavity

Since the assessment of the research results was carried out separately for each half of the nose, the total number of examinations that were subject to analysis and statistical processing was 64 cases (group 1 – 44, group 2 – 20).

The statistical analysis of the obtained data was carried out by non-parametric statistical methods with the use of the Mann-Whitney test. The arithmetic mean (M) and the standard deviation (m) were used to describe data with

a normal distribution. Statistical processing of the data was carried out using the STATISTICA v.6.1 software product.

RESULTS

The results of the study on patients' nasal airflow resistance and olfactory acuity, examined separately for each half of the nose, are presented in table 2.

Table 2

The results of assessing nasal breathing and olfactory acuity separately for each half of the nose in patient groups

Patient groups (n-number of examinations)	Airflow resistance during PARM R_{150} (Pa/cm ³ /sec)	Olfactometry results using Sniffin' Sticks in scores
	M ±m	M ±m
1 (n = 44)	0.28±0.04	8.8±0.2
2 (n = 20)	0.26±0.07	11.4±0.13
P ₁₋₂	>0.05	<0.05

As can be seen from table 2, patients from the control group (Group 2) who were satisfied with the quality of nasal breathing, had an average air resistance during PARM of

0.26±0.07 Pa/cm³/sec, which is within the normal range. In patients of Group 1, who had subjective complaints about the quality of nasal breathing, this indicator was slightly

higher – 0.28 ± 0.02 Pa/cm³/sec, although there was no statistically significant difference between them ($p > 0.05$). At the same time, the olfactometry data indicate a significant impairment of olfactory acuity in patients of Group 1. While patients of the control group had an average olfactometry

score of 11.4 ± 0.13 , in patients of Group 1, it was 8.8 ± 0.2 , indicating hyposmia ($p > 0.05$).

Metric data for determining the total area of the lumen of the internal nasal valve, separately for each half of the nose, are presented in table 3.

Table 3

The results of measuring the narrowest cross-sectional area of the internal nasal valve lumen based on CT data

Patient groups (n-number of examinations)	Areas of measuring the internal nasal valve lumen (mm ²)			Ratio of the area of the upper part of the internal nasal valve to the area of its lower part
	Total area	Upper part	Lower part	
1 (n = 44)	112.2 ± 3.1	36.2 ± 1.53	76.03 ± 2.4	0.4 ± 0.02
2 (n = 20)	116.3 ± 1.7	49.3 ± 1.02	66.8 ± 1.6	0.7 ± 0.02
P ₁₋₂	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05

The data presented in table 3 show the absence of significant differences in the indicator of the total area of the internal nasal valve in patients of both groups. However, it is important to note the difference in the relative values, specifically the ratio of the areas of the upper part of the valve to the lower part. While in patients of the control group (Group 2), the ratio of the area of the upper part to the lower part is 0.7 ± 0.02 , in the patients of Group 1, it is 0.4 ± 0.02 . This difference is statistically significant ($p < 0.05$), as well as the difference in the separate areas of the upper and lower parts of the internal nasal valve between the groups. It is noteworthy that the upper part of the internal nasal valve has a smaller area in patients of Group 1, who reported subjective complaints of nasal breathing disturbances and, consequently, a lower quality of life.

important role in the formation of the personal feeling of nasal breathing on a psycho-emotional level.

The visual assessment of the relationship between patient complaints and postoperative anatomy of the nasal cavity can be quite challenging. To analyze and discuss the data obtained in the study, the main research indicators are presented in the summary table 5.

As can be seen from table 5, the average air resistance value in the nasal passages and the rhinometry results in patients of both groups were within the normal range [6]. That is why, all patients noted an improvement in the respiratory function of the nose after the intervention, but upon deeper questioning, some of them complained of insufficient quality and lack of feeling of fullness in nasal breathing, which was reflected in the quality of life indicator according to SNOT-22. When comparing the results of PARM and the average value of the total cross-sectional area of the internal nasal valve, it should be noted that these indicators did not differ significantly in both groups. However, a significant difference in the areas of the upper and lower parts of the internal nasal valve is noteworthy ($p < 0.05$). At the same time, the area of the upper part of the nasal valve in patients of Group 1 was smaller compared to that of patients of Group 2, and the area of the lower part, on the contrary, was larger in patients of Group 1 compared to this indicator in the control group.

DISCUSSION

The personal subjective perception of nasal breathing in patients after septoplasty can be influenced by various factors. Among them are the features of nasal cavity aeration after surgery, blood supply and innervation, the psycho-emotional state of a patient, the conditions of their everyday life, and, of course, the error of the technique of surgical intervention [3, 4, 5]. All these factors can affect the condition of the mucous membrane that directly interacts with the inhaled air, and, accordingly, play an

Table 5

Indicators of nasal breathing and olfactory acuity in patients with a different ratio of the areas of the upper and lower parts of the internal nasal valve

Studied indicators	Patient groups		Reliability of the difference P ₁₋₂
	I n – 44 (M±m)	II n – 20 (M±m)	
Resistance at PARM (R ⁵⁰ Pa/cm ³ /sec)	0.28 ± 0.04	0.26 ± 0.07	>0.05
Sniffin' Sticks olfactory acuity (scores)	8.8 ± 0.22	11.4 ± 0.13	<0.05
Total area of the internal nasal valve lumen (mm ²)	112.2 ± 3.1	116.3 ± 1.7	>0.05
Area of the upper part of the internal nasal valve (mm ²)	36.2 ± 1.53	49.3 ± 1.02	<0.05
Area of the lowe part of the internal nasal valve (mm ²)	76.03 ± 2.4	66.8 ± 1.6	<0.05
Ratio of the area of the upper part of the internal nasal valve to its lower part	0.4 ± 0.02	0.7 ± 0.02	<0.05

Accordingly, the ratio of the areas of the upper and lower parts of the internal nasal valve differ significantly. In patients of Group 1, this indicator was 0.4 ± 0.02 , while in the control group, this value was 0.7 ± 0.02 . It is important to note that the value of 0.7 ± 0.02 (control group) is closer to the data published in the study (Zhao [14], Borojeni [1]) regarding the distribution of air between the nasal passages. According to this study, under normal conditions, approximately 35–37 % of airflow passes through the lower nasal passage.

It is evident that the absolute dimensions of the nasal cavity and the ratio of the areas of its upper and lower part represent an important anatomical characteristic that affects the airflow patterns in the nasal cavity. This characteristic determines how air is distributed between the upper and lower flows and plays a key role in determining the transition from laminar to turbulent airflow. Thus, changes in the configuration of the internal nasal valve can lead to restricted aeration of the upper nasal passage and, consequently, lead to conductive hyposmia.

The results of the study of olfactory acuity in patient groups indicate significant differences in the obtained indicators. In Group 1, the average olfactory acuity score was 11.4 ± 0.13 , indicating normal olfactory function. Meanwhile, in patients of Group 2, an average score was 8.8 ± 0.2 , signifying reduced olfactory sensitivity and categorized as hyposmia.

The analysis of the obtained data leads to the conclusion on the crucial role of olfactory reception in the formation of the subjective feeling of nasal breathing quality [8]. The effectiveness of this reception, among other factors, also depends on the shape and lumen of the nasal valve, which regulates the direction of the airflow through the nasal passages [9]. Therefore, during corrective interventions in the nasal cavity, the surgeon should pay attention not only to the size of the lumen in the upper part of the internal nasal valve, but also to the ratio of its area to the area of the lumen in the lower part. If the lower part of the valve, located in the lower nasal passage, is too wide, the airflow, due to the path of least resistance, will predominantly pass through it, robbing the upper nasal passage, where olfactory receptors are located. This leads to compromised aeration and hyposmia in the corresponding half of the nose.

Understanding the physics of airflow in the nasal cavity can help the surgeon consciously and predictably influence the correction of this area during septoplasty. Additionally, an olfactory test before the intervention can be a marker for conductive olfactory dysfunction, in particular, insufficient ventilation of the olfactory area in the upper nasal passage.

It is crucial to emphasize the importance of unilateral studies in these patients, since the possibility of compensating

the general air resistance and the olfactory acuity with the opposite half of the nose to normal levels may prevent patients from suspecting potential deviations of individual indicators in certain halves of the nose.

Thus, one of the reasons for patient dissatisfaction with the results of corrective interventions on the nasal septum and structures (septoplasty) may be insufficient expansion of the lumen of the upper parts of the internal nasal valve or the creation of an excessive lumen in its lower part – resection of the front parts of the quadrangular cartilage of the nasal septum without reimplantation or excessive resection of the lower concha part, especially its front end.

CONCLUSIONS

1. Air distribution between the nasal passages occurs in the area of the internal nasal valve, depending on its shape and the size ratio at different measurement levels.

2. The ratio of the areas of the upper and lower parts of the internal nasal valve does not affect the overall resistance to the passage of air through the nose, but may disrupt the airflow distribution between the nasal passages.

3. When evaluating septoplasty results, especially if a patient is not satisfied with nasal breathing, it is worth paying attention to the ventilation of the upper parts of the nasal cavity. Hyposmia can serve as one of the markers for its disruption.

4. If there are complaints of insufficient nasal breathing after septoplasty, the total air resistance during nasal breathing may be within the normal range. However, the cause of the complaints may be related to conductive hyposmia due to the disruption of airflow redistribution at the level of the internal nasal passage.

The prospects for further research. The study of the airflow dynamics in the nasal cavity depending on the shape of the internal nasal valve would be beneficial to complement with the Computational fluid dynamics simulation method, which could improve the predictability of functional rhinosurgical interventions outcomes.

FUNDING AND CONFLICT OF INTEREST

The article is self-funded. The authors declare no conflict of interest.

COMPLIANCE WITH ETHICAL REQUIREMENTS

The study was conducted in compliance with the bioethical principles of the Helsinki Declaration «Ethical principles for medical research involving human subjects».

REFERENCES:

1. Borojeni, A. A. T., Garcia, G. J. M., Moghaddam, M. G., Frank-Ito, D. O., Kimbell, J. S., Laud, P. W., Koenig, L. J., & Rhee, J. S. (2020). Normative ranges of nasal airflow variables in healthy adults. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*, 15(1), 87-98. <https://doi.org/10.1007/s11548-019-02023-y>
2. Hinz, A., Luck, T., Riedel-Heller, S. G., Herzberg, P. Y., Rolffs, C., Wirkner, K., & Engel, C. (2018). Olfactory dysfunction: Properties of the Sniffin' Sticks Screening 12 test and associations with quality of life. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 276(2), 389-395. <https://doi.org/10.1007/s00405-018-5210-2>
3. Konstantinidis, I., Triaridis, S., Triaridis, A., Karagiannidis, K., & Kontzoglou, G. (2005). Long term results following nasal septal surgery. *Auris Nasus Larynx*, 32(4), 369-374. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2005.05.011>
4. García-Chabur, M. A., Castellanos, J., Corredor-Rojas, G., Salgar, M., Moreno, S., Pinzón, M., & Peñaranda, A. (2023). Improvement in nasal obstruction and quality of life after nasal septoplasty with turbinoplasty: A pre- and post-study. *International Archives of Otorhinolaryngology*. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1743462>
5. Dutta, A., & Goyal, L. (2020). Can nose scale be used as a predictor of successful surgery in patients undergoing septoplasty. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*. <https://doi.org/10.1007/s12070-020-01834-9>
6. Moore, M., & Eccles, R. (2012). Normal nasal patency: Problems in obtaining standard reference values for the surgeon. *The Journal of Laryngology & Otology*, 126(6), 563-569. <https://doi.org/10.1017/s002221511200045x>
7. Shafik, A. G., Alkady, H. A., Tawfik, G. M., Mohamed, A. M., Rabie, T. M., & Huy, N. T. (2020). Computed tomography evaluation of internal nasal valve angle and area and its correlation with NOSE scale for symptomatic improvement in rhinoplasty. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 86(3), 343-350. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2019.08.009>
8. Stan nyuxovoyi funkciyi ta yiyi vplyv na yakist' zhy'ttya paciyentiv zalezno vid porushennya proxidnosti nosovy'x xodiv. [The condition of olfactory function and its impact on the quality of life of patients depending on the disorder of the nasal passages' patency] (2022). *Ukrainian Medical Journal*, 147. <https://doi.org/10.32471/umj.1680-3051.147.226553>
9. Shkorbotun, V. O., & Ovsienko, M. O. (2022). Impact of the nasal valve shape on the olfactory function and subjective perception of the nasal breathing. *Wiadomości Lekarskie*, 75(11), 2640-2645. <https://doi.org/10.36740/wlek202211116>
10. Shkorbotun, Y. (2020). Evaluation of the Ukrainian version of SNOT-22 questionnaire validity for assessing the quality of life in patients with chronic rhinosinusitis and nasal septum deviation. *Georgian Med News*, (43-47). PMID: 33395639
11. Szucs, E., Kaufman, L., & Clement, P. A. R. (1995). Nasal resistance? A reliable assessment of nasal patency? *Clinical Otolaryngology*, 20(5), 390-395. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2273.1995.tb00068.x>
12. Tao, F., Feng, Y., Sun, B., Wang, J., Chen, X., & Gong, J. (2022). Septoplasty effect on the enhancement of airflow distribution and particle deposition in nasal cavity: A numerical study. *Healthcare*, 10(9), 1702. <https://doi.org/10.3390/healthcare10091702>
13. Xiong, G.-X., Zhan, J.-M., Jiang, H.-Y., Li, J.-F., Rong, L.-W., & Xu, G. (2008). Computational fluid dynamics simulation of airflow in the normal nasal cavity and paranasal sinuses. *American Journal of Rhinology*, 22(5), 477-482. <https://doi.org/10.2500/ajr.2008.22.3211>
14. Zhao, K., & Jiang, J. (2014). What is normal nasal airflow? A computational study of 22 healthy adults. *International Forum of Allergy & Rhinology*, 4(6), 435-446. <https://doi.org/10.1002/alr.21319>

Резюме

ВІДНОСНІ МЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ВЕРХНЬОГО ТА НИЖНЬОГО ВІДДІЛІВ ПРОСВІТУ ВНУТРІШНЬОГО НОСОВОГО КЛАПАНА ТА ЇХ ВПЛИВ НА ДИХАЛЬНУ ТА НЮХОВУ ФУНКЦІЇ НОСА

Володимир О. Шкорботун¹, Максим О. Овсієнко^{1,2}, Ярослав В. Шкорботун^{1,3}

1 – Національний медичний університет України імені П. Л. Шупика, м. Київ, Україна

2 – Комунальне некомерційне підприємство «Київська міська клінічна лікарня № 9», м. Київ, Україна

3 – Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» Державного управління справами, м. Київ, Україна

Мета: Вивчити вплив абсолютних та відносних метричних показників просвіту окремих частин внутрішнього носового клапану на ефективність нюхової і дихальної функцій носової порожнини.

Матеріали та методи: Проведено порівняння співвідношення метричних величин внутрішнього носового клапана, опору повітря та сприйняття запахів у 32 пацієнтів після виконання септопластики, в залежності від якості життя та скарг згідно SNOT 22. I група (22 пацієнта), що скаржились на суб'єктивне відчуття недостатності носового дихання (SNOT 22-9-20 балів). Групу контролю склали 10 пацієнтів, які були задоволені результатами проведеної септопластики (SNOT 22-0-7 балів). Риноманометрію проводили за методикою ПАРМ, ольфактометрію – за психофізичними тестами «Sniffin' Sticks», планіметрію на КТ виконували в програмі RadiAnt DICOM Viewer 2022.1, використовуючи інструмент «closed polygon».

Результати: Отримані достовірні відмінності відносного показника співвідношення площ верхньої та нижньої частин внутрішнього носового між двома групами обстежених пацієнтів. У пацієнтів контрольної групи він становив $0,7 \pm 0,02$, а у пацієнтів першої групи – $0,4 \pm 0,02$. Опір повітря в носовій порожнині при унілатеральному риноманометричному дослідженні не мав достовірної різниці ($0,28 \pm 0,04$ і $0,26 \pm 0,07$ Па/см³/сек). Середній бал при ольфактометрії у пацієнтів контрольної групи дорівнював $11,4 \pm 0,13$, у пацієнтів першої групи – $8,8 \pm 0,2$, що вказує на наявність у них гіпосмії ($p > 0,05$).

Висновки: Показник співвідношення площ верхнього та нижнього відділів ВНК не впливає на загальний опір проходження повітря через ніс, але може порушувати розподіл повітря між носовими ходами. При оцінці результатів септопластики, зокрема коли пацієнт не задоволений якістю носового дихання, варто звернути увагу на вентиляцію верхніх відділів носової порожнини, одним із маркерів її порушення може бути гіпосмія.

Ключові слова: верхні дихальні шляхи, патологія носу та приносових синусів, носове дихання, аеродинаміка носа, риноманометрія, ольфактометрія, внутрішній носовий клапан, септопластика, якість життя

UDC616.127-005.8+616.379-008.64
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.03>

DYNAMICS OF THE LEVELS OF ASYMMETRIC DIMETHYLARGININE AND PLASMINOGEN ACTIVATOR INHIBITOR TYPE 1 IN PATIENTS WITH ACUTE ST-SEGMENT ELEVATION MYOCARDIAL INFARCTION AND TYPE 2 DIABETES MELLITUS DEPENDING ON THE REPERFUSION STRATEGY

Diana V. Minukhina¹, Pavlo G. Kravchun¹, Dmitriy V. Minukhin¹, Denis A. Yevtushenko¹, Vasyi V. Kritsak², Volodymyr V. Tkachenko²

1 – Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine;

2 – Educational and Scientific Medical Institute of the National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kharkiv, Ukraine.

Summary

Introduction. Despite the major successes achieved in the treatment of acute coronary syndromes (ACS), acute myocardial infarction (AMI) remains the main cause of death among the working-age population of Ukraine. The means of treatment of interventional cardiology can actually reduce the mortality of patients with ACS, improve the course of the acute period of the disease and ensure less reduction in the functional capabilities of the heart in the future. Among the many pathogenetic mechanisms of vascular inflammation in coronary heart disease and type 2 diabetes, endothelial dysfunction is the determining factor.

The aim of the study. To evaluate the levels of plasminogen activator inhibitor type 1, asymmetric dimethylarginine and endothelial nitric oxide synthase on the 10-14th day in patients depending on the presence or absence of concomitant diabetes type 2 and the type of reperfusion therapy.

Materials and methods. 130 patients with acute myocardial infarction were examined, who were divided into 2 groups: 1 group consisted of patients with acute myocardial infarction with accompanying type 2 diabetes (n=73), 2 group – patients with acute myocardial infarction without type 2 diabetes (n=57). The quantitative content of the plasminogen activator inhibitor type 1 (PAI-1) was determined by the immunoenzymatic method using a commercial test system manufactured by Technoclone PAI-1 ELISA Kit (Austria), endothelial nitric oxide synthase (NOS) – Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) Kit For Nitric Oxide Synthase Endothelial, asymmetric dimethylarginine (ADMA) – Immunodiagnostik ADMA ELISA Kit (Austria).

Results. Percutaneous coronary intervention (PCI) contributes to a more significant decrease in the content of the marker of endothelial dysfunction – ADMA and an increase in NOS on the 10-14th day of acute myocardial infarction in comparison with standard therapy. During PCI, the level of PAI-1 did not reliably change during treatment due to post-inflammatory and post-traumatic activation of platelets in the vascular wall.

Conclusions. In patients with acute myocardial infarction with type 2 diabetes mellitus, percutaneous coronary intervention contributes to a significant decrease in the content of asymmetric dimethylarginine and an increase in NOS on the 10-14th day of acute myocardial infarction, but was not accompanied by a significant decrease in the level of PAI-1, which in general indicates positive effect of performed myocardial revascularization.

Keywords: acute myocardial infarction, type 2 diabetes mellitus, endothelial dysfunction, asymmetric dimethylarginine, plasminogen activator inhibitor type 1, percutaneous coronary intervention

INTRODUCTION

Ischemic heart disease (IHD) has always been considered and remains the leading cause of mortality among cardiovascular diseases [1]: in European countries, its share is approximately 38 % in the prevalence structure and 19.5 % among cases of overall mortality [2]. Despite progress in the field of cardiothoracic surgery, including the widespread use of various methods of intracoronary interventions, the mortality rate from IHD, unfortunately, does not significantly decrease. Acute myocardial infarction ranks first among the causes of mortality in the population, even in developed countries.

Diabetes mellitus directly affects not only the quality of life of patients but also complicates the prognosis for the occurrence of unwanted cardiovascular events in this category of patients, making it dangerous to neglect [3].

The imbalance in the NOS-NO system plays a leading role in the development of endothelial damage and inflammation, especially in patients with elevated blood sugar levels [4, 5], which exacerbates the damage to the already compromised vascular wall [6, 7, 8, 9].

According to modern data, in addition to the mentioned factors, a significant role in the development of cardiovascular complications of diabetes mellitus is attributed to the dominance of thrombosis processes over fibrinolysis processes [10, 11], which is associated with an increase in the concentration and activity of the marker of endothelial imbalance and atherothrombosis – plasminogen activator inhibitor type 1 (PAI-1) [12].

Inhibition of fibrinolysis can occur either through direct binding of plasmin or by suppressing the activation of plasminogen. The main factor inhibiting fibrinolysis is PAI-1 (also called endothelial type inhibitor), the production of which is attributed to endothelial cells.

Scientists have proven that plasminogen activator inhibitor type 1 not only promotes thrombosis by disrupting the procoagulant properties of blood but also contributes to the development of carbohydrate metabolism disorders [13, 14]. However, due to conflicting data regarding the concentration of this marker in the dynamics of treatment [15], our study analyzed the dynamics of PAI-1 levels in the presence of combined pathology of acute myocardial infarction and type 2 diabetes mellitus, depending on the therapeutic approach.

The role of endothelial dysfunction cannot be underestimated in the pathogenesis of diabetes mellitus. Impairment of NO-dependent vasodilation is one of the main effects of elevated levels of asymmetric dimethylarginine (ADMA) – an endogenous inhibitor of nitric oxide synthase (NOS), formed during the methylation of the amino acid L-arginine [16, 17].

The study of ADMA as a marker of endothelial dysfunction is ongoing [18].

The development of interventional methods for the treatment of acute coronary syndromes is widely implemented through percutaneous coronary intervention (PCI), which is a life-saving procedure and the best method of reperfusion in acute myocardial infarction with ST-segment elevation [19]. Despite this, there is an ongoing debate among scientists regarding the risks of developing fatal and non-fatal complications after stenting [20, 21].

THE AIM

Depending on the treatment strategy for acute myocardial infarction, analyze how levels of plasminogen activator inhibitor type 1, asymmetric dimethylarginine, and endothelial nitric oxide synthase have changed in patients with impaired carbohydrate metabolism and those without such impairment.

MATERIALS AND METHODS

We conducted a study at the Intensive Care Unit and Cardiology Department of Kharkiv City Clinical Hospital No. 27, the Cardiology Department of Kharkiv Regional Clinical Hospital, and the Department of Interventional Cardiology of the Institute of General and Emergency Surgery named after V. T. Zaytsev, NAMS of Ukraine. We examined 130 patients with acute myocardial infarction.

We divided the patients into two groups: Group 1 consisted of patients with acute myocardial infarction and concomitant type 2 diabetes ($n=73$), and Group 2 consisted of patients with acute myocardial infarction without type 2 diabetes ($n=57$). Group 1 included 43 men (41.7 %) and 30 women (58.3 %), while Group 2 included 43 men (70.9 %) and 14 women (29.1 %). The average age of patients in Group 1 was 62.73 ± 1.40 years, and in Group 2, it was 63.98 ± 1.47 years. A control group comprised 20 practically healthy individuals with an average age of 60.85 ± 0.17 years.

The Technoclone PAI-1 ELISA Kit (Austria) was used to determine the content of PAI-1, NOS – Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) Kit for Nitric Oxide Synthase Endothelial (NOS), and asymmetric dimethylarginine – Immunodiagnostik ADMA ELISA Kit (Austria). In the study, we compared how the levels of markers changed with different approaches to the treatment of AMI, for which we formed 4 subgroups of patients: 1st subgroup of patients with acute myocardial infarction with type 2 diabetes mellitus who underwent PCI (percutaneous coronary intervention) ($n=58$); 2nd subgroup of patients with AMI with type 2 diabetes mellitus who received standard anticoagulant therapy with enoxaparin/fondaparinux in combination with dual antiplatelet therapy ($n=15$); 3rd subgroup of patients with AMI without type 2 diabetes mellitus who underwent PCI ($n=40$); 4th subgroup ($n=17$) – patients with AMI

without type 2 diabetes mellitus who underwent standard anticoagulant therapy.

Mathematical computer processing of the results was performed using the software package «Statistica 6.0» (StaSoft Inc, USA). Calculations included: mean value (M), variance, standard deviation, median (m), probability, and significance level (p). For comparative analysis of samples with a normal distribution, the validity of differences was confirmed using the Student's t-test. Additionally, a standard correlation analysis program was utilized, calculating means of arithmetic values: M+m, σ, probability, and confidence level (p). For paired comparisons of means in groups, the non-parametric Mann-Whitney test was employed. When analyzing

samples not following Gaussian distribution laws, the non-parametric paired Wilcoxon test was used.

RESULTS

It was found that in the presence of type 2 diabetes (table 1), on the 1st day of acute myocardial infarction, the level of PAI-1 significantly exceeded that in patients without concomitant diabetes (62.38±1.83 ng/ml and 50.99±2.01 ng/ml; 66.72±1.63 ng/ml and 51.11±3.03 ng/ml, respectively; p<0.001). This may indicate that patients with insulin resistance have a higher risk of thrombotic complications compared to those with normal carbohydrate metabolism.

Table 1

Dynamics of PAI-1 levels on days 1 and 10-14 of acute myocardial infarction depending on the chosen treatment tactics

IPA-1 level, ng/ml	Patients with acute myocardial infarction and concomitant type 2 diabetes mellitus, n=73.		Patients with acute myocardial infarction, n=57.		P
	With coronary artery stenting, n= 58	Without coronary artery stenting, n= 15	With coronary artery stenting, n= 40	Without coronary artery stenting, n= 17	
	1	2	3	4	
The 1st day of acute myocardial infarction.	62,38±1,83*	66,72±1,63**	50,99±2,01^	51,11±3,03»	p ₁₋₂ >0,05 p ₃₋₄ >0,05 p ₁₋₃ <0,001 p ₂₋₄ <0,001
Days 10-14 of acute myocardial infarction.	61,75±1,81*	60,78±0,90**	45,55±1,88^	42,63±1,94»	p ₁₋₂ >0,05 p ₃₋₄ >0,05 p ₁₋₃ <0,001 p ₂₋₄ <0,001

Note: *, ** – significance of differences p>0.05; ^, « – significance of differences p<0.05

Ten days after the treatment of acute myocardial infarction in patients with insulin resistance, there was no significant decrease in the level of PAI-1 compared to the results on the 1st day, both with stenting (62.38±1.83 ng/ml and 61.75±1.81 ng/ml, respectively; p>0.05) and with standard antiplatelet therapy (66.72±1.63 ng/ml and 60.78±0.90 ng/ml, respectively; p>0.05). This may indicate a prolonged nature of the thrombotic risk in the context of insulin resistance.

On the contrary, the results of serum in patients without type 2 diabetes on the 10th day of treatment showed a significant decrease in the level of PAI-1 with both treatment tactics: with PCI (50.99±2.01 ng/ml and 45.55±1.88 ng/ml; p<0.05) and with standard antithrombotic therapy (51.11±3.03 ng/ml and 42.63±1.94 ng/ml; p<0.05).

According to the results of our study (table 2), patients with concomitant type 2 diabetes mellitus (T2DM) on the 1st day of acute myocardial infarction had significantly higher levels of ADMA, regardless

of the treatment strategy (1.031±0.038 μmol/l and 0.57±0.025 μmol/l; 1.063±0.06 μmol/l and 0.62±0.029 μmol/l, respectively; p<0.001).

ADMA levels significantly decreased after treatment, regardless of the chosen strategy in patients with elevated serum glucose (1.03±0.04 and 0.84±0.03 μmol/l; 1.06±0.06 and 0.87±0.05 μmol/l), as well as without it (0.57±0.03 and 0.51±0.03 μmol/l; 0.62±0.02 and 0.45±0.04 μmol/l, respectively; p<0.05). However, in patients with T2DM, ADMA levels remained significantly higher than in patients without concomitant type 2 diabetes mellitus, regardless of the chosen treatment method (0.84±0.03 μmol/l; 0.87±0.05 μmol/l; 0.51±0.03 μmol/l; 0.45±0.04 μmol/l, respectively; p_{1-2,3-4}>0.05, p₁₋₃<0.001, p₂₋₄<0.05).

The obtained data suggest that both coronary artery stenting and standard antiplatelet therapy positively influence the dynamics of asymmetric dimethylarginine in these patient categories, confirmed by a significant decrease in ADMA during the 10-14 days follow-up after treatment.

Table 2

Dynamics of ADMA levels on days 1 and 10-14 of acute myocardial infarction depending on the chosen treatment tactics

Level of ADMA (Asymmetric Dimethylarginine), $\mu\text{mol/L}$	Patients with acute myocardial infarction and concomitant type 2 diabetes mellitus, n=73		Patients with acute myocardial infarction, n=57.		p
	With coronary artery stenting, n= 58	Without coronary artery stenting, n= 15	With coronary artery stenting, n= 40	Without coronary artery stenting, n= 17	
	1	2	3	4	
The 1st day of acute myocardial infarction	1,03±0,04*	1,06±0,06**	0,57±0,03 *	0,62±0,02^	$p_{1-2}>0,05$ $p_{3-4}>0,05$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-4}<0,001$
Days 10-14 of acute myocardial infarction	0,84±0,03*	0,87±0,05**	0,51±0,03*	0,45±0,04^	$p_{1-2}>0,05$ $p_{3-4}>0,05$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-4}<0,05$

Note: *, **, ", x, ^ – significance of differences $p<0.05$

Oxidative stress directly affects ischemia and endothelial damage in acute myocardial infarction, so the analysis of nitric oxide synthase levels in this cohort of patients was of interest.

In the research (table 3), it was found that in patients with acute myocardial infarction on the 1st day, concomitant type 2 diabetes mellitus was associated with significantly lower levels of NOS compared to patients without type 2 diabetes, both in subgroups with coronary artery stenting (3.10 ± 0.16 ng/mL and 4.26 ± 0.13 ng/mL, respectively; $p<0.001$) and in those receiving standard anticoagulant and dual antiplatelet therapy (3.22 ± 0.35 ng/mL and 4.15 ± 0.23 ng/mL, respectively; $p<0.05$). This suggests

endothelial vulnerability under the influence of insulin resistance in the majority of type 2 diabetes patients.

On the 10th day of acute myocardial infarction, NOS levels in the blood serum increased in both patients with concomitant type 2 diabetes mellitus and those without diabetes. However, in patients with type 2 diabetes, the increase was less intense (4.82 ± 0.31 ng/mL and 4.61 ± 0.42 ng/mL; 7.42 ± 0.57 ng/mL and 9.14 ± 1.04 ng/mL, respectively; $p_{1-2}>0.05$, $p_{3-4}>0.05$, $p_{1-3}, 2-4<0.001$).

This indicates signs of gradual restoration of anti-ischemic barriers in the intima after revascularization in the studied patients.

Table 3

Dynamics of NOS levels on the 1st and 10-14th day of acute myocardial infarction depending on the chosen treatment strategy

Level of NOS, ng/ml	Patients with acute myocardial infarction and concomitant type 2 diabetes mellitus, n=73		Patients with acute myocardial infarction, n=57		P
	patients with stenting, n= 58	without stenting, n= 15	patients with stenting, n= 40	without stenting, n= 17	
	1	2	3	4	
1st day of AMI	3,10±0,16*	3,22±0,35**	4,26±0,13 *	4,15±0,23^	$p_{1-2}>0,05$ $p_{3-4}>0,05$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-4}<0,05$
10-14th day of AMI	4,81±0,15*	4,61±0,19**	7,42±0,57 *	9,14±1,04^	$p_{1-2}>0,05$ $p_{3-4}>0,05$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-4}<0,001$

Note: *, **, ", x, ^ – significance of differences $p < 0.05$

DISCUSSION

Our study revealed signs of endothelial dysfunction improvement in patients with type 2 diabetes (T2D) and without T2D, as evidenced by a significant decrease in

ADMA and an increase in nitric oxide synthase (NOS) concentration on days 10-14 after acute myocardial infarction (AMI) in all examined patients, regardless of the treatment strategy. In patients with T2D, ADMA levels remained significantly higher than in those without T2D,

irrespective of whether it was interventional stenting or dual antiplatelet therapy, indicating the dominance of pathophysiological processes of endothelial dysfunction compared to patients with AMI without T2D in the early post-infarction period.

Regarding the thrombosis marker, PAI-1, in patients with AMI with ST-segment elevation, an increase in PAI-1 concentration was observed in both patient groups. The presence of T2D determined higher values of this marker during the first day after AMI with ST-segment elevation. However, in the early recovery period after AMI, patients without glucose metabolism disorders showed a significant decrease in PAI-1 levels, indicating a reduction in the inhibitory effect of PAI-1 and improvement in blood fibrinolytic activity during treatment. In contrast, patients with T2D maintained significantly higher ($p < 0.001$) PAI-1 levels in the early recovery period after AMI. The results also suggest that patients with AMI with ST-segment elevation may experience a prolonged elevation of PAI-1 concentration in the blood serum for 10-14 days after PCI, leading to disturbances in the coagulation system and inhibition of the natural thrombolytic system.

CONCLUSIONS

1. Coronary artery stenting in patients with type 2 diabetes mellitus (T2D) contributes to a significant decrease in asymmetric dimethylarginine (ADMA) content and an increase in nitric oxide synthase (NOS)

on days 10-14 after acute myocardial infarction (AMI), suggesting a positive impact of interventional treatment methods on endothelial dysfunction markers.

2. Coronary artery stenting in patients with type 2 diabetes mellitus did not lead to a significant reduction in plasminogen activator inhibitor-1 (PAI-1) levels on days 10-14 after AMI. This suggests the existence of delayed reduction in the concentration of this atherothrombotic marker due to inflammatory consequences of post-procedural platelet activation and reduced functioning of the endogenous thrombolytic system, which may influence the occurrence of adverse cardiovascular events in this category of patients.

Perspectives for further research. Determination of correlation relationships between markers of endothelial dysfunction in patients with acute myocardial infarction depending on the presence of type 2 diabetes mellitus.

FUNDING AND CONFLICT OF INTEREST

The study was conducted at authors' own expense. The authors report no conflict of interest and any external funding.

COMLIANCE WITH ETHICAL REQUIREMENTS

The research was conducted by the fundamental principles outlined in the «Rules of Ethical Principles for Conducting Medical Research Involving Human Subjects», as stated in the Helsinki Declaration (1964-2013).

LITERATURE

1. Grasgruber P., Sebera M., Hrazdira E., et al. Food consumption and the actual statistics of cardiovascular diseases: an epidemiological comparison of 42 European countries. *Food Nutr Res.* 2016 Sep 27. 60. 31694. doi: 10.3402/fnr.v60.31694. PMID: 27680091 PMCID: PMC5040825.
2. Timmis A., Townsend N., Gale C., et al. *Eur Heart J.* 2018 Feb 14. 39(7). 508-579. doi: 10.1093/eurheartj/ehx628. PMID: 29190377.
3. Barkoudah E., Skali H., Uno H., et al. Mortality rates in trials of subjects with type 2 diabetes. *J. Am. Heart Assoc.* 2012 Feb.1(1).8-15. doi: 10.1161/JAHA.111.000059. PMCID: PMC3487314. PMID: 23130114.
4. Shimizu T., Uematsu M., Yoshizaki T., et al. Myocardial Production of Plasminogen Activator Inhibitor-1 is Associated with Coronary Endothelial and Ventricular Dysfunction after Acute Myocardial Infarction. *J Atheroscler Thromb.* 2016 May 2. 23(5). 557-66. doi:10.5551/jat.32300. PMID: 26632165.
5. Dong Y., Wu Y., Choi H. C., et al. Diabetic Endothelium Dysfunction, Cardiovascular Complications, and Therapeutics. *Diabetes Res.* 2016. 5349801. doi: 10.1155/2016/5349801. PMID: 26989698 PMCID: PMC4775813.
6. Степура А. О. Клініко-патогенетичне обґрунтування ранньої інтенсивної гіполіпідемічної терапії у хворих на гострий інфаркт міокарда [дисертація в Інтернеті]. Київ: ДУ «Національний науковий центр «Інститут кардіології ім.акад. М. Д. Стражеска». К.,2019.[цитовано 2019 вер. 22]. Доступно на: <https://strazhesko.org.ua> ' 2019/06 ' dys_Stepura.
7. Steg PG, James SK, Atar D, Badano LP, Blömmström-Lundqvist C, Borger MA, et al. Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC); ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J.* 2012 Oct. 33(20). 2569-619. doi: 10.1093/eurheartj/ehs215. PMID: 22922416.

8. Windecker S, Kolh P, Alfonso F, Collet JP, Cremer J, et al. Authors/Task Force members, 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur Heart J*. 2014 Oct 1. 35(37). 2541-619. doi: 10.1093/eurheartj/ehu278. PMID: 25173339.
9. Gaiz A., Mosawy S., Colson N., Singh I. Thrombotic and cardiovascular risks in type two diabetes; Role of platelet hyperactivity. *Biomed Pharmacother*. 2017 Oct. 94. 679-86. doi: 10.1016/j.biopha.2017.07.121. PubMed PMID: 28787703.
10. Navinan M. R., Mendis S., Wickramasinghe S., et al. Inflammation in ST- elevation myocardial infarction: risk factors, patterns of presentation and association with clinical picture and outcome, an observational study conducted at the Institute of Cardiology-National Hospital of Sri Lanka. *BMC Cardiovasc Disord*. 2019 May 14.19(1). 111. doi: 10.1186/s12872-019-1104-5. PMCID: PMC6518612. PMID: 31088357.
11. Fonseca V. A. Risk factors for coronary heart disease in diabetes. *Ann Intern Med*. 2000 Jul 18.133(2).154-6. doi: 10.7326/0003-4819-133-2-200007180-00015. PMID: 10896642.
12. Juhan-Vague I., Alessi M. C., Vague P. Increased plasma plasminogen activator inhibitor 1 levels. A possible link between insulin resistance and atherothrombosis. *Diabetologia*. 1991 Jul.34. 457-62. doi: 10.1007/bf00403280 PMID: 1916049.
13. Song C., Burgess S., Eicher J. D., et al. Causal Effect of Plasminogen Activator Inhibitor Type 1 on Coronary Heart Disease. *J Am Heart Assoc*.2017 May 26.6(6). pii: e004918. doi: 10.1161/JAHA.116.004918. PMID: 28550093. PMCID: PMC5669150.
14. Jung R. G., Simard T., Labinaz A., et al. Role of plasminogen activator inhibitor-1 in coronary pathophysiology. *Thromb Res*. 2018 Apr. 164. 54-62. doi: 10.1016/j.thromres.2018.02.135. PMID: 29494856.
15. Leibundgut G., Lee J. H., Strauss B. H., et al. Acute and Long-Term Effect of Percutaneous Coronary Intervention on Serially-Measured Oxidative, Inflammatory, and Coagulation Biomarkers in Patients with Stable Angina. *J Thromb Thrombolysis*. 2016 May. 41(4). 569-80. doi:10.1007/s11239-016-1351-6. PMID: 26964999. PMCID: PMC4811750.
16. Xuan C., Tian Q. W., Li H., et al. Levels of asymmetric dimethylarginine (ADMA), an endogenous nitric oxide synthase inhibitor, and risk of coronary artery disease: A meta-analysis based on 4713 participants. *Eur J Prev Cardiol* 2016 Mar. 23(5).502-10. doi: 10.1177/2047487315586094. PubMed PMID: 25956428.
17. Vallance P. Importance of asymmetrical dimethylarginine in cardiovascular risk. *Lancet*. 2001 Dec 22-29.358(9299).2096-7. doi: 10.1016/S0140-6736(01)07229-4. PMID: 11784617.
18. Celik M., Cerrah S., Arabul M., et al. Relation of asymmetric dimethylarginine levels to macrovascular disease and inflammation markers in type 2 diabetic patients. *J Diabetes Res*. 2014. 139215. doi: 10.1155/2014/139215. PMID: 24804267 PMCID: PMC3996885.
19. Sen N., Ozlu M. F., Akgul E. O., et al. Elevated plasma asymmetric dimethylarginine level in acute myocardial infarction patients as a predictor of poor prognosis and angiographic impaired reperfusion. *Atherosclerosis*. 2011 Nov. 219(1). 304-10. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2011.06.021. PMID: 21726864.
20. Gallo G., Pierelli G., Forte M., et al. Role of oxidative stress in the process of vascular remodeling following coronary revascularization. *Int J Cardiol*. 2018 Oct 1. 268. 27-33. doi: 10.1016/j.ijcard.2018.05.046. PMID: 29803340.
21. Elgendy I. Y., Jneid H. Microvascular obstruction in ST elevation myocardial infarction patients undergoing primary percutaneous coronary intervention: another frontier to conquer? *J Thorac Dis*. 2018 Mar. 10(3). 1343-1346. doi: 10.21037/jtd.2018.03.58. PMID: 29708124. PMCID: PMC5906270.

REFERENCES

1. Grasgruber, P., Sebera, M., Hrazdira, E., Hrebickova, S., Cacek, J. (2016). Food consumption and the actual statistics of cardiovascular diseases: an epidemiological comparison of 42 European countries. *Food Nutr Res*. Sep 27, 60,31694. doi: 10.3402/fnr.v60.31694.
2. Timmis, A., Townsend, N., Gale, C., Grobbee, R., Maniadakis, N., Flather, M., et al. (2018). *Eur Heart J*. Feb 14. 39(7). 508-579. doi: 10.1093/eurheartj/ehx628.
3. Barkoudah, E., Skali, H., Uno, H., Scott, D. Solomon, Marc A. Pfeffer. (2012). Mortality rates in trials of subjects with type 2 diabetes. *J. Am. Heart Assoc*. Feb, 1(1), 8-15. doi: 10.1161/JAHA.111.000059.
4. Shimizu, T., Uematsu, M., Yoshizaki, T., Obata, J.E., Nakamura, T., Fujioka, D., et al. (2016). Myocardial Production of Plasminogen Activator Inhibitor-1 is Associated with Coronary Endothelial

- and Ventricular Dysfunction after Acute Myocardial Infarction. *J Atheroscler Thromb.* May 2, 23(5), 557-66. doi:10.5551/jat.32300. PMID: 26632165.
5. Dong, Y., Wu, Y., Choi, H.C., Wang, S. (2016). Diabetic Endothelium Dysfunction, Cardiovascular Complications, and Therapeutics. *Diabetes Res.*, 5349801. doi: 10.1155/2016/5349801.
 6. Stepura, A. O. Kliniko-patohenytychne obhruntuvannia rannoi intensyvnoi hipolipidemichnoi terapii u khvorykh na hostryi infarkt miokarda [dysertatsiia v Interneti]. Kyiv: DU «Natsionalnyi naukovyi tsentr «Instytut kardiologii im.akad. M. D. Strazheska»; 2019.[tsytovano 2023 zhov. 20] Available from: <https://strazhesko.org.ua> ' 2019/06 ' dys_Stepura.
 7. Steg, P.G., James, S.K., Atar, D., Badano, L.P., Blömostrom-Lundqvist, C., Borger M. A., et al. (2012). Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC), ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J.* Oct, 33(20), 2569-619. doi: 10.1093/eurheartj/ehs215.
 8. Windecker S, Kolh P, Alfonso F, Collet JP, Cremer J, et al. (2014). Authors/Task Force members, 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur Heart J.*, Oct 1,35(37),2541-619. doi: 10.1093/eurheartj/ehu278.
 9. Gaiz, A., Mosawy, S., Colson N., Singh I. (2017). Thrombotic and cardiovascular risks in type two diabetes; Role of platelet hyperactivity. *Biomed Pharmacother*, Oct 94, 679-86. doi: 10.1016/j.biopha.2017.07.121.
 10. Navinan, M.R., Mendis, S., Wickramasinghe, S., Kathirgamanathan, A., Fernando, T., Yudhisdran, J. (2019). Inflammation in ST- elevation myocardial infarction: risk factors, patterns of presentation and association with clinical picture and outcome, an observational study conducted at the Institute of Cardiology-National Hospital of Sri Lanka. *BMC Cardiovasc Disord.*, May 14,19(1),111. doi: 10.1186/s12872-019-1104-5.
 11. Fonseca, V.A. (2000). Risk factors for coronary heart disease in diabetes. *Ann Intern Med.* Jul 18, 133(2), 154-6. doi: 10.7326/0003-4819-133-2-200007180-00015.
 12. Juhan-Vague, I., Alessi, M.C., Vague, P. (1991). Increased plasma plasminogen activator inhibitor 1 levels. A possible link between insulin resistance and atherothrombosis. *Diabetologia.*, Jul,34,457-62. doi: 10.1007/bf00403280.
 13. Song, C., Burgess, S., Eicher, J.D., O'Donnell, C.J., Johnson, A.D. (2017). Causal Effect of Plasminogen Activator Inhibitor Type 1 on Coronary Heart Disease. *J Am Heart Assoc.*, May 26, 6(6). pii: e004918. doi: 10.1161/JAHA.116.004918.
 14. Jung, R.G., Simard, T., Labinaz, A., Ramirez, F.D., Di Santo, P., Motazedian, P., et al. (2018). Role of plasminogen activator inhibitor-1 in coronary pathophysiology. *Thromb Res.* Apr, 164, 54-62. doi: 10.1016/j.thromres.2018.02.135.
 15. Leibundgut, G., Lee, J.H., Strauss, B.H., Segev, A., Tsimikas, S. (2016). Acute and Long-Term Effect of Percutaneous Coronary Intervention on Serially-Measured Oxidative, Inflammatory, and Coagulation Biomarkers in Patients with Stable Angina. *J Thromb Thrombolysis*, May, 41(4), 569-80. doi:10.1007/s11239-016-1351-6.
 16. Xuan, C., Tian, Q.W., Li, H., Zhang, B.B., He, G.W., Lun, L.M. (2016). Levels of asymmetric dimethylarginine (ADMA), an endogenous nitric oxide synthase inhibitor, and risk of coronary artery disease: A meta-analysis based on 4713 participants. *Eur J Prev Cardiol.*, Mar, 23(5), 502-10. doi: 10.1177/2047487315586094.
 17. Vallance, P. (2001). Importance of asymmetrical dimethylarginine in cardiovascular risk. *Lancet.*, Dec 22-29, 358(9299), 2096-7. doi: 10.1016/S0140-6736(01)07229-4.
 18. Celik, M., Cerrah, S., Arabul, M., Akalin, A. (2014). Relation of asymmetric dimethylarginine levels to macrovascular disease and inflammation markers in type 2 diabetic patients. *J Diabetes Res.*, 139215. doi: 10.1155/2014/139215.
 19. Sen, N., Ozlu, M.F., Akgul, E.O., Kanat, S., Cayci, T., Turak, O., et al. (2011). Elevated plasma asymmetric dimethylarginine level in acute myocardial infarction patients as a predictor of poor prognosis and angiographic impaired reperfusion. *Atherosclerosis*. 2011 Nov, 219(1), 304-10. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2011.06.021.
 20. Gallo, G., Pierelli, G., Forte, M., Coluccia, R., Volpe, M., Rubattu, S. (2018). Role of oxidative stress in the process of vascular remodeling following coronary revascularization. *Int J Cardiol.* Oct 1, 268, 27-33. doi: 10.1016/j.ijcard.2018.05.046.
 21. Elgendy, I.Y., Jneid, H. (2018). Microvascular obstruction in ST elevation myocardial infarction patients undergoing primary percutaneous coronary intervention: another frontier to conquer? *J Thorac Dis.*, Mar, 10(3), 1343-1346. doi: 10.21037/jtd.2018.03.58.

*Резюме***ДИНАМІКА РІВНІВ АСИМЕТРИЧНОГО ДІМЕТАЛРГІНІНУ ТА ІНГІБІТОРА АКТИВАТОРА ПЛАЗМІНОГЕНУ 1 ТИПУ У ХВОРИХ НА ГОСТРИЙ ІНФАРКТ МІОКАРДА З ЕЛЕВАЦІЄЮ СЕГМЕНТА ST ТА ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ 2 ТИПУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ТАКТИКИ РЕПЕРFUЗІЙНОЇ ТЕРАПІЇ****Діана В. Мінухіна¹, Павло Г. Кравчун¹, Дмитро В. Мінухін¹, Денис О. Євтушенко¹, Василь В. Крицак², Володимир В.Ткаченко²**

1 – Харківський національний медичний університет, м. Харків, Україна

2 – Навчально-науковий медичний інститут Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна

Вступ. Незважаючи на серйозні успіхи, досягнуті у лікуванні гострих коронарних синдромів (ГКС), гострий інфаркт міокарда (ГІМ) залишається основною причиною смертності працездатного населення України. Засоби лікування інтервенційної кардіології дозволяють фактично знизити смертність хворих з ГКС, покращити перебіг гострого періоду захворювання та забезпечити менше зниження функціональних можливостей серця в майбутньому. Серед багатьох патогенетичних механізмів запалення судин при ішемічній хворобі серця та цукровому діабеті 2 типу визначальним є ендотеліальна дисфункція.

Мета. Оцінити рівні інгібітора активатора плазміногену 1 типу, асиметричного діметілалргініну та ендотеліальної синтази оксиду азоту на 10-14-й день у хворих в залежності від наявності або відсутності супутнього цукрового діабету 2 типу та виду реперфузійної терапії.

Матеріали та методи. Обстежено 130 хворих на гострий інфаркт міокарда, яких було розподілено на 2 групи: 1 групу склали хворі на гострий інфаркт міокарда з супутнім цукровим діабетом 2 типу (n=73), 2 групу – хворі на гострий інфаркт міокарда без цукрового діабету 2 типу (n=57). Кількісний вміст інгібітора активатора плазміногену 1 типу (ІАП-1) визначали імуноферментним методом з використанням комерційної тест-системи виробництва фірми Technoclone PAI-1 ELISA Kit (Австрія), ендотеліальної синтази оксиду азоту (NOS) – Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) Kit For Nitric Oxide Synthase Endothelial, асиметричного діметілалргініну (ADMA) – Immunodiagnostik ADMA ELISA Kit (Австрія).

Результати. Проведення черезшкірного коронарного втручання сприяє більш значному зниженню вмісту маркеру ендотеліальної дисфункції – АДМА та підвищенню NOS на 10-14-й день гострого інфаркта міокарда у порівнянні зі стандартною терапією. При проведенні ЧКВ рівень ІАП-1 достовірно не змінювався у динаміці лікування за рахунок постзапальної та посттравматичної активації тромбоцитів у судинній стінці.

Висновки. У хворих на гострий інфаркт міокарда з цукровим діабетом 2 типу проведення черезшкірного коронарного втручання сприяє достовірному зниженню вмісту асиметричного діметілалргініну та підвищенню NOS на 10-14-й день гострого інфаркту міокарда, але не супроводжувалось достовірним зниженням рівню ІАП-1, що в цілому свідчить про позитивний вплив проведеної реваскуляризації міокарда.

Ключові слова: гострий інфаркт міокарда, цукровий діабет 2 типу, ендотеліальна дисфункція, асиметричний діметілалргінін, інгібітор активатора плазміногену 1 типу, черезшкірне коронарне втручання

УДК 616.61-78-085:616.12-092
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.04>

КАРДІОВАСКУЛЯРНІ УСКЛАДНЕННЯ У ПАЦІЄНТІВ, ЩО ПЕРЕБУВАЮТЬ НА НИРКОВО-ЗАМІСНІЙ ТЕРАПІЇ

Сатєнік Т. Рустамян, Іван П. Катеренчук, Людмила К. Овчаренко, Ірина В. Циганенко, Вікторія В. Талаш

Полтавський державний медичний університет, м. Полтава, Україна

Резюме

Вступ. Прогресуюче зниження швидкості клубочкової фільтрації є незалежним фактором ризику виникнення кардіоваскулярних ускладнень, а також маркером несприятливого прогнозу серцево-судинних захворювань. Кардіоваскулярні ускладнення, що виникають на тлі термінальної стадії ниркової недостатності є основною причиною смертності пацієнтів, які перебувають на нирково-замісній терапії.

Мета. Визначити особливості та поширеність кардіоваскулярних ускладнень у пацієнтів, що перебувають на нирково-замісній терапії.

Матеріали та методи. Проведено ретроспективне дослідження 114 медичних карт нефрологічних пацієнтів, що лікувалися в центрі нефрології та діалізу КП «Полтавська обласна клінічна лікарня імені М. В. Скліфосовського ПОР». Пацієнти були розподілені на три групи: дві дослідні та одна контрольна група. Перша дослідна група налічувала 44 (38,6 %) пацієнти, що перебували на НЗТ, методом програмного гемодіалізу. Друга дослідна група налічувала 21 (18,4 %) хворих, що також перебували на НЗТ, але методом перитонеального діалізу. Контрольна група складала 49 (43,0 %) пацієнтів з ХХН I-II стадій. Проводили аналіз лабораторних даних традиційних факторів ризику кардіоваскулярних ускладнень (ліпідограма), а також нетрадиційних (рівень кальцію та фосфору). Досліджувалася поширеність кардіоваскулярних ускладнень у пацієнтів на нирково-замісній терапії.

Результати. Виявлена статистично достовірна різниця між показниками ІА у групах ГД1 з КГ1 ($p=0,001$) та ГД2 з КГ2 ($p=0,031$), ПД1 та КГ1 ($p=0,005$) та ПД2 з КГ2 ($p=0,027$). При аналізі кореляційних зв'язків між показниками мінерального обміну у дослідних та контрольних групах виявлено, що в дослідних групах простежуються слабкі та середні зворотні кореляційні зв'язки (ГД1:-0,4703, ГД2:-0,3219, ПД1:-0,2146, ПД2:-0,2784 відповідно), тоді як в контрольних групах виявлений прямий слабкий кореляційний зв'язок (КГ1 0,1975, КГ2 0,2031 відповідно). СН виявлена у 75,0 % пацієнтів у групі ГД1, у 66,6 % – ГД2, та 100,0 % пацієнтів ПД1 та ПД2. Кальцифікація клапанів спостерігалася у 35,0 %, 29,1 %, 33,3, 20,0 % відповідно.

Висновки. Вивчення особливостей кардіоваскулярних ускладнень, контроль факторів ризику, які в будь-якому випадку зустрічаються у пацієнтів на діалізній терапії – один із основних напрямків контролю основного захворювання, зменшення ризику виникнення небезпечних кардіологічних ускладнень, подовження тривалості життя та її якості.

Ключові слова: нирково-замісна терапія, кардіоваскулярні захворювання, цукровий діабет

ВСТУП

Хронічна хвороба нирок (ХХН) стала однією з найпоширеніших причин смерті у 21 сторіччі, та є прогресуючим станом, який вражає >10 % загально-го населення в усьому світі, що становить >800 мільйонів осіб [1, 2]. Хоча смертність пацієнтів із тер-

мінальною стадією захворювання нирок знизилася дослідження the Global Burden of Disease (GBD) показали, що ХХН стала провідною причиною смертності в усьому світі [3]. Однак, саме кардіоваскулярні ускладнення, що виникають на тлі термінальної стадії ниркової недостатності (ТНН) є основною причиною смертності пацієнтів, які перебувають на нирково-

замісній терапії (НЗТ). Першим лікарем, який дослідив вплив захворювань нирок на серцево-судинну систему був британський лікар Річард Брайт [4]. Але поняття «кардіоренальний синдром», як патофізіологічний розлад нирок чи серця, що призводить до порушення функції в іншому органі, з'явилося недавно [5]. За даними різних літературних джерел, смертність від серцево-судинних захворювань (ССЗ) складає близько 50 % від усіх причин смертності на НЗТ [6-8]. Прогресуюче зниження швидкості клубочкової фільтрації є незалежним фактором ризику виникнення кардіоваскулярних ускладнень, а також маркером несприятливого прогнозу ССЗ. Характер ураження судинної стінки, з виникненням ендотеліальної дисфункції, що є основою ускладнень ССЗ, відрізняється від тих, що спостерігається у загальній популяції з виключенням хвороб нирок [9, 10]. Фактори ризику ССЗ, у пацієнтів із ТНН можна розділити на ті, які є неспецифічними для захворювання нирок, але є більш поширеними, і ті, які є специфічними для ТНН. Вік, чоловіча стать, артеріальна гіпертензія (АГ), цукровий діабет (ЦД), порушення рівня загального холестерину, дисліпідемія, відсутність фізичної активності – вважаються традиційними факторами ризику. Тоді як, пацієнти, що перебувають на НЗТ мають фактори ризику, які пов'язані із захворюванням нирок, такі як вторинна анемія, гіпергомоцистеїнемія, порушення мінерального обміну з виникненням вторинного гіперпаратиреозу, хронічне запалення і т.д. [11, 12]. Існують докази того, що уремичні фактори можуть бути причетні до патогенезу серцево-судинних захворювань у пацієнтів з ТНН, оскільки виживання серцево-судинних захворювань покращується після трансплантації нирки навіть у пацієнтів із високим ризиком [13, 14]. Доведено, що навіть сама програма нирково-замісної терапії є незалежним тригерним фактором гемодинамічної дестабілізації, де негативний наслідок значною мірою пов'язаний з порушенням кардіогемодинаміки, а не безпосередньо через уремію [15].

Поширеність артеріальної гіпертензії – основного фактора ризику ішемічної хвороби серця (ІХС) і гіпертрофії лівого шлуночка (ГЛШ), є високою серед пацієнтів із хронічною хворобою нирок (ХХН) та становить за різними літературними даними 85-95 %. Принаймні 35 % пацієнтів із ХХН мають ознаки ішемічної події (інфаркт міокарда або стенокардію) на момент звернення до нефролога [16]. Ураження клапанів з їх кальцифікацією, що є однією із причин виникнення серцевої недостатності – поширене ускладнення порушення мінерального обміну у пацієнтів, що потребують діалісної терапії [17]. Вивчення особливостей кардіоваскулярних ускладнень, що виникають при термінальних стадіях ХХН – один із основних напрямків контролю основного захворювання, що дасть можливість по-

довжити життя пацієнта, дожити до трансплантації та покращити якість життя.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Визначити особливості та поширеність кардіоваскулярних ускладнень у пацієнтів, що перебувають на нирково-замісній терапії.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Проведено ретроспективне дослідження 114 медичних карт нефрологічних пацієнтів, що лікувалися в центрі нефрології та діалізу КП «Полтавська обласна клінічна лікарня імені М. В. Скліфосовського ПОР». Пацієнти були розподілені на три групи: дві дослідні та одна контрольна група. Перша дослідна група налічувала 44 (38,6 %) пацієнта, що перебували на НЗТ, методом програмного гемодіалізу. Друга дослідна група налічувала 21 (18,4 %) хворих, що також перебували на НЗТ, але методом перитонеального діалізу. Контрольна група складала 49 (43,0 %) пацієнтів з ХХН I-II стадій. В залежності від наявності ЦД 2-го типу, кожна група була розподілена ще на дві підгрупи. Перша дослідна група налічувала 20 пацієнтів (ГД1) з ЦД 2-го типу, та 24 – без ЦД (ГД2). Таким чином, друга дослідна група з ЦД 2-го типу (ПД1) налічувала 6 пацієнтів, та 15 – без ЦД (ПД2), контрольна група – 26 пацієнтів з ЦД (КГ1), та 23 без ЦД (КГ2). Для пацієнтів, що перебували на гемодіалізі, сеанси НЗТ проводилися систематично 3 рази на тиждень по 4 години. Перитонеальний діаліз проводився самостійно пацієнтами, амбулаторно. Середня тривалість лікування на програмному гемодіалізі складала $6,2 \pm 6,7$ років, на перитонеальному – $3,5 \pm 2,8$ років, відповідно. Проводився аналіз лабораторних даних традиційних факторів ризику кардіоваскулярних ускладнень (ліпідограма), а також нетрадиційних (рівень кальцію та фосфору). Досліджувалася поширеність кардіоваскулярних ускладнень у пацієнтів на нирково-замісній терапії.

З дослідження були виключені пацієнти з ХХН проміжних, тобто, III-IV стадій, пацієнтів на перитонеальному діалізі, що мали в анамнезі часті інфекційні ускладнення по типу діалізних перитонітів, катетер-асоційованих інфекцій, пацієнтів, що перебували на НЗТ менше 1 року незалежно від виду діалісної терапії, пацієнтів на програмному гемодіалізі, що мали в анамнезі часті синдіалізні ускладнення.

Перед проведенням аналізу статистичні дані перевіряли на нормальність. Для статистичної обробки використовували параметричний t-критерій Стьюдента та непараметричний критерій U-критерій Манна-Уїтні. Коефіцієнт кореляції визначали за допомогою непараметричного методу кореляції Спірмена та параметричного методу кореляції Пірсона. Ста-

тистичні обчислення проводилися в програмах MS Excel 2010, Statistica 10.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Одним із найбільш частих факторів кардіоваскулярного ризику є порушення ліпідного обміну. Слід звернути увагу, що з прогресуванням ниркової недостатності показники ліпідного профілю збільшилися, не тільки рівень загального холестерину, а й включаючи всі ліпідні фракції, у зв'язку з вираженою уремічною інтоксикацією та наростанням катаболізму

в організмі діалітичних пацієнтів. Виявлена статистично достовірна різниця між показниками ІА у групах ГД1 з КГ1 ($p=0,001$) та ГД2 з КГ2 ($p=0,031$), ПД1 та КГ1 ($p=0,005$) та ПД2 з КГ2 ($p=0,027$). При аналізі ліпідограма виявлено, що у групах з ЦД показники дещо вищі ніж у групах без ЦД незалежно від методу діалітичної терапії. Так, середні показники загального холестерину у групі ГД1 встановив $6,7 \pm 1,8$ ммоль/л, тоді як у групі ГД2- $5,5 \pm 1,1$ ммоль/л ($p=0,068$), ІА у групі ГД1 становив $6,2 \pm 3,4$, в той час у групі ГД2- $4,5 \pm 1,7$ ($p=0,045$) (рис. 1).

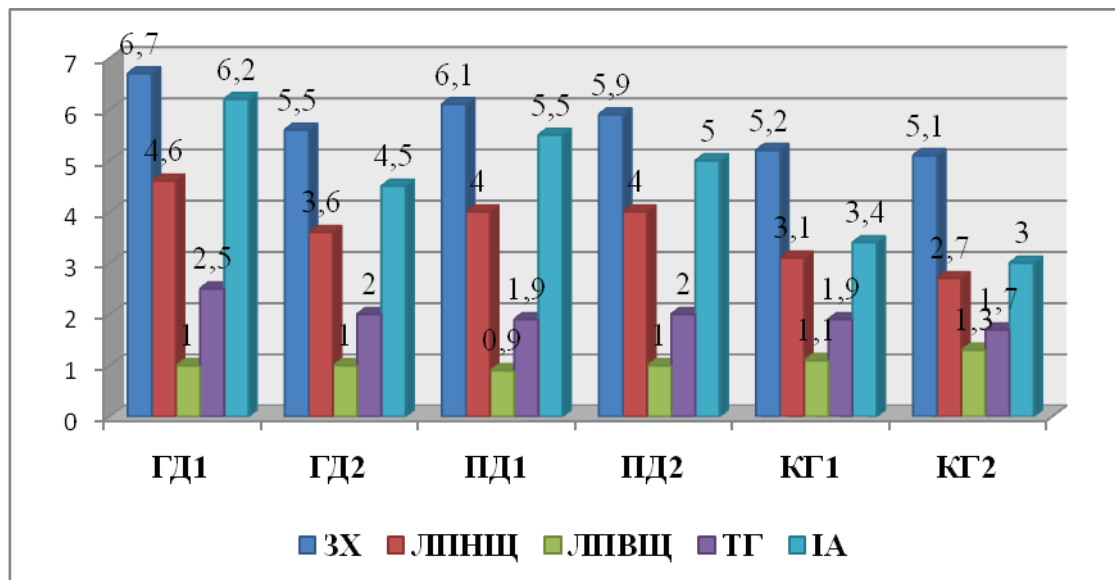


Рисунок 1. Середні показники ліпідного профілю у пацієнтів дослідних та контрольних групах

Одним із типових факторів кардіоваскулярного ризику, що притаманне для пацієнтів із захворюваннями нирок є порушення рівня кальцію, фосфору, підвищенням паратиреоїдного гормону, що призводять до різноманітних ускладнень, таких як: порушення ритму та провідності, кальцифікація клапанів, пошкодження ендотелію судин з порушенням його

функцій, кальцифікацією і т.д. При аналізі кореляційних зв'язків між показниками мінерального обміну у дослідних та контрольних групах виявлено, що в дослідних групах простежуються слабкі та середні зворотні кореляційні зв'язки, тоді як в контрольних групах виявлено прямий слабкий кореляційний зв'язок (табл. 1).

Таблиця 1

Середні дані рівня кальцію та фосфору у дослідних та контрольних групах

Показник	ГД1 (M±m)	ГД2 (M±m)	ПД1 (M±m)	ПД2 (M±m)	КГ1 (M±m)	КГ2 (M±m)
Рівень кальцію, ммоль/л	1,5±0,5	1,7±0,5	1,6±0,6	1,9±0,5	2,2±0,3	2,3±0,2
Достовірність, p	$p_1=0,02$	$p_2=0,001$	$p_3=0,062$	$p_4=0,074$		
Рівень фосфору, ммоль/л	2,0±0,5	2,2±0,5	1,9±0,6	2,1±0,5	1,3±0,1	1,3±0,1
Достовірність, p	$p_1=0,002$	$p_2=0,001$	$p_3=0,07$	$p_4=0,001$		
Кореляція, r	-0,4703	-0,3219	-0,2146	-0,2784	0,1975	0,2031

Примітка: $p_{1,3}$ – Порівняння з КГ1, $p_{2,4}$ – порівняння з КГ2

При аналізі медичних карт було виявлено, що у жодного пацієнта на НЗТ відсутня монозологічна

патологія, а найчастішим ускладненням ТНН є захворювання з боку серцево-судинної системи (табл. 2).

Загальна структура кардіоваскулярних ускладнень у пацієнтів дослідних та контрольних груп

Кардіоваскулярні ускладнення	ГД1 (n=20) n (%)	ГД2 (n=24) n (%)	ПД1 (n=6) n (%)	ПД2 (n=15) n (%)	КГ 1 (n=26) n (%)	КГ 2 (n=23) n (%)
Артеріальна гіпертензія	19 (95,0)	22 (91,6)	6 (100,0)	15 (100,0)	22 (84,6)	8 (34,8)
Серцева недостатність	15 (75,0)	16 (66,6)	6 (100,0)	15 (100,0)	15 (57,6)	2 (8,7)
Ішемічна хвороба серця	8 (40,0)	5 (20,8)	4 (66,7)	3 (20,0)	14 (53,8)	3 (13,0)
Порушення ритму/ провідності	6 (30,0)	4 (16,6)	2 (33,3)	1 (6,7)	4 (15,4)	3 (13,0)
Кальцифікація клапанів/ аорти	7 (35,0)	7(29,1)	2 (33,3)	3 (20,0)	2 (7,69)	1 (4,34)
Недостатність клапанів	9 (45,0)	11 (45,8)	2 (33,3)	4 (26,6)	1 (3,84)	3 (13,0)
Діалізний перикардит в анамнезі	2 (10,0 %)	3 (12,5 %)	-	-	-	-

Артеріальна гіпертензія – одна із найчастіших ускладнень, що виникають у пацієнтів з ХХН, і з прогресуванням ниркової недостатності поширеність АГ все збільшується. Виявлено, що понад 90 % пацієнтів на НЗТ у даному дослідженні мали АГ, що співставимо з результатами інших досліджень [18, 19]. Серцева недостатність яка є предиктором несприятливого прогнозу для пацієнтів на НЗТ зустрічається у понад 60 % досліджених пацієнтів, що перебували на програмному гемодіалізі, в той час як на перитонеальному діалізі – у всіх пацієнтів, незалежно від наявності ЦД 2-го типу. Діалізний перикардит, що виявлено в анамнезі у 10,0 % та 12,5 % пацієнтів груп ГД1 та ГД2 – небезпечне ускладнення ТНН та НЗТ, що може в подальшому призвести до загрози тампонади серця.

ВИСНОВКИ

Кардіоваскулярні захворювання – часті ускладнення, що неухильно зустрічаються у пацієнтів з термінальною стадією ниркової недостатності, які перебувають на нирково-замісній терапії. Частими факторами, які можуть ініціювати ССЗ є традиційні, типові фактори ризику (такі як порушення ліпідного профілю), та нетрадиційні, які притаманні більш для захворювання нирок – порушення мінерального обміну. Виявлена статистично достовірна різниця між показниками ліпідного профілю та фосфор-кальцієвого обміну дослідних груп з контрольними, незалежно від наявності цукрового діабету 2-го типу. У всіх пацієнтів діалізої терапії наявна коморбідна патологія, і найчастішими ускладненнями є захво-

рювання з боку серцево-судинної системи. Вивчення особливостей кардіоваскулярних ускладнень, контроль факторів ризику, які в будь-якому випадку зустрічаються у пацієнтів на діалізої терапії – один із основних напрямків контролю основного захворювання, зменшення ризику виникнення небезпечних кардіологічних ускладнень, подовження тривалості життя та її якості.

Перспективи подальших досліджень. Проведення дослідження засвідчило важливість своєчасного виявлення кардіоваскулярних ускладнень у пацієнтів, які перебувають на програмному та перитонеальному діалізі. Діалізна терапія, забезпечуючи якість і тривалість життя пацієнтів з нирковою недостатністю, здатна модифікувати перебіг значного числа захворювань внутрішніх органів. Доцільно вивчити особливості перебігу коморбідної патології у пацієнтів на нирково-замісній терапії та особливості комплексного медикamentозного лікування даної категорії пацієнтів.

ФІНАНСУВАННЯ ТА КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів. Зовнішнього фінансування не передбачено.

ДОТРИМАННЯ ЕТИЧНИХ НОРМ

Дослідження проводилось із дотриманням принципів Гельсінської декларації Світової медичної асоціації «Етичні засади медичних досліджень, що стосуються людських суб'єктів».

REFERENCES

1. Kovesdy C. P. (2022). Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022. *Kidney international supplements*, 12(1), 7-11. <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2021.11.003>
2. Lee, T., Flythe, J. E., & Allon, M. (2021). Dialysis Care around the World: A Global Perspectives Series. *Kidney*, 360, 2(4), 604-607. <https://doi.org/10.34067/KID.0001082021>

3. GBD 2013 Mortality and Causes of Death Collaborators (2015). Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* (London, England), 385(9963), 117-171. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61682-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61682-2)
4. Bright, R. (1836). Cases and observations illustrative of renal disease accompanied with the secretion of albuminous urine. *Guy's Hosp Rep.*, 1, 336.
5. Quiroga, B., Ortiz, A., Navarro-González, J. F., Santamaría, R., de Sequera, P., & Díez, J. (2022). From cardiorenal syndromes to cardioneurology: a reflection by nephrologists on renocardiac syndromes. *Clinical kidney journal*, 16(1), 19-29. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfac113>
6. Cozzolino, M., Mangano, M., Stucchi, A., Ciceri, P., Conte, F., & Galassi, A. (2018). Cardiovascular disease in dialysis patients. *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association – European Renal Association*, 33(suppl_3), iii28-iii34. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfy174>
7. Sun, J., Axelsson, J., Machowska, A., Heimbürger, O., Bárány, P., Lindholm, B., Lindström, K., Stenvinkel, P., & Qureshi, A. R. (2016). Biomarkers of Cardiovascular Disease and Mortality Risk in Patients with Advanced CKD. *Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 11(7), 1163-1172. <https://doi.org/10.2215/CJN.10441015>
8. Hill, N. R., Fatoba, S. T., Oke, J. L., Hirst, J. A., O'Callaghan, C. A., Lasserson, D. S., & Hobbs, F. D. (2016). Global Prevalence of Chronic Kidney Disease – A Systematic Review and Meta-Analysis. *PloS one*, 11(7), e0158765. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158765>
9. Baaten, C. C. F. M. J., Vondenhoff, S., & Noels, H. (2023). Endothelial Cell Dysfunction and Increased Cardiovascular Risk in Patients With Chronic Kidney Disease. *Circulation research*, 132(8), 970-992. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.123.321752>
10. Vila Cuenca, M., Hordijk, P. L., & Vervloet, M. G. (2020). Most exposed: the endothelium in chronic kidney disease. *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association – European Renal Association*, 35(9), 1478-1487. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfz055>
11. Vanholder, R., Van Laecke, S., Glorieux, G., Verbeke, F., Castillo-Rodriguez, E., & Ortiz, A. (2018). Deleting Death and Dialysis: Conservative Care of Cardio-Vascular Risk and Kidney Function Loss in Chronic Kidney Disease (CKD). *Toxins*, 10(6), 237. <https://doi.org/10.3390/toxins100602377>
12. Kuo, I. Y., & Chapman, A. B. (2019). Polycystins, ADPKD, and Cardiovascular Disease. *Kidney international reports*, 5(4), 396-406. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2019.12.007>
13. Ladányi, E., Salfer, B., Balla, J., Kárpáti, I., Reusz, G., Szabó, L., Andriska, P., Németh, L., Wittmann, I., & Laczy, B. (2023). Deficiencies in the Recognition and Reporting of Chronic Kidney Disease in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus; A Hungarian Nationwide Analysis. *International journal of public health*, 68, 1606151. <https://doi.org/10.3389/ijph.2023.1606151>
14. Vadalà, G., Alaimo, C., Buccheri, G., Di Fazio, L., Di Caccamo, L., Sucato, V., Cipriani, M., & Galassi, A. R. (2023). Screening and Management of Coronary Artery Disease in Kidney Transplant Candidates. *Diagnostics* (Basel, Switzerland), 13(16), 2709. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13162709>
15. Pallazola, V. A., Davis, D. M., Whelton, S. P., Cardoso, R., Latina, J. M., Michos, E. D., Sarkar, S., Blumenthal, R. S., Arnett, D. K., Stone, N. J., & Welty, F. K. (2019). A Clinician's Guide to Healthy Eating for Cardiovascular Disease Prevention. *Mayo Clinic proceedings. Innovations, quality & outcomes*, 3(3), 251-267. <https://doi.org/10.1016/j.mayocpiqo.2019.05.001>
16. Cozzolino, M., Galassi, A., Pivari, F., Ciceri, P., & Conte, F. (2017). The Cardiovascular Burden in End-Stage Renal Disease. *Contributions to nephrology*, 191, 44-57. <https://doi.org/10.1159/000479250>
17. Kipourou, K., O'Driscoll, J. M., & Sharma, R. (2022). Valvular Heart Disease in Patients with Chronic Kidney Disease. *European cardiology*, 17, e02. <https://doi.org/10.15420/ecr.2021.25>
18. Bucharles, S. G. E., Wallbach, K. K. S., Moraes, T. P., & Pecoits-Filho, R. (2019). Hypertension in patients on dialysis: diagnosis, mechanisms, and management. *Jornal brasileiro de nefrologia*, 41(3), 400-411. <https://doi.org/10.1590/2175-8239-jbn-2018-0155>
19. Mallamaci, F., Torino, C., Sarafidis, P., Ekart, R., Loutradis, C., Siamopoulos, K., Del Giudice, A., Aucella, F., Morosetti, M., Raptis, V., Bikos, A., Papagianni, A., Balafa, O., Pappas, E., Tripepi, R., Marino, C., Tripepi, G., Ferro, C., Malyszko, J., Dekker, F. W., ... Zoccali, C. (2020). Treatment-resistant hypertension in the hemodialysis population: a 44-h ambulatory blood pressure monitoring-based study. *Journal of hypertension*, 38(9), 1849-1856. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002448>

Summary

CARDIOVASCULAR COMPLICATIONS IN PATIENTS ON RENAL REPLACEMENT THERAPY

Satienik T. Rustamian, Ivan P. Katerenchuk, Liudmyla K. Ovcharenko, Iryna V. Tsyganenko, Viktoriia V. Talash

Poltava State Medical University, Poltava, Ukraine

Introduction. A progressive decrease in the rate of glomerular filtration is an independent risk factor for cardiovascular complications, as well as a marker of an unfavorable prognosis of cardiovascular diseases. Cardiovascular complications arising against the background of end-stage renal failure are the main cause of mortality in patients undergoing renal replacement therapy.

The aim of the study was to determine the features and prevalence of cardiovascular complications in patients undergoing renal replacement therapy.

Materials and methods. A retrospective study was conducted of 114 medical records of nephrology patients who were treated in the center of nephrology and dialysis of Poltava Regional Clinical Hospital n.a. M. V. Sklifosovsky. Patients were divided into three groups: two experimental and one control group. The first experimental group consisted of 44 (38.6 %) patients who were on RRT by the method of programmed hemodialysis. The second experimental group consisted of 21 (18.4 %) patients who were also undergoing RRT, but by the method of peritoneal dialysis. The control group consisted of 49 (43.0 %) patients with CKD stages I-II. Analysis of laboratory data of traditional risk factors for cardiovascular complications (lipidogram), as well as non-traditional ones (level of calcium and phosphorus) was carried out. The frequency of cardiovascular complications in patients on renal replacement therapy was studied.

Results. A statistically significant difference was found between the indicators of the atherogenicity index in the groups GD1 with CG1 ($p=0.001$) and GD2 with CG2 ($p=0.031$), PD1 and CG1 ($p=0.005$) and PD2 with CG2 ($p=0.027$). When analyzing the correlations between indicators of mineral metabolism in the experimental and control groups, it was found that weak and medium inverse correlations were observed in the experimental groups (GD1: -0.4703 , GD2: -0.3219 , PD1: -0.2146 , PD2: -0.2784 , respectively), while in the control groups a direct weak correlation was found (CG1 0.1975 , CG2 0.2031 , respectively). Chronic heart failure was detected in 75.0 % of patients in the GD1 group, in 66.6 % – in GD2, and in 100.0 % of PD1 and PD2 patients. Valve calcification was observed in 35.0 %, 29.1 %, 33.3 %, and 20.0 %, respectively.

Conclusions. Studying the features of cardiovascular complications, control of risk factors, which in any case occur in patients on dialysis therapy, is one of the main directions of controlling the underlying disease, reducing the risk of dangerous cardiovascular complications, prolonging life expectancy and its quality.

Keywords: Renal replacement therapy, cardiovascular diseases, diabetes mellitus

UDC 616.216.1-002.191-073-039-02:616.716.1:616.717.85
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.05>

RADIOLOGICAL FEATURES OF THE LOCATION OF CYSTIC FORMATIONS IN THE MAXILLARY SINUS AND THEIR RELATIONSHIP WITH ALVEOLAR BONE PATHOLOGY OF THE UPPER JAW

Volodymyr O. Shkorbotun^{1,2}, Yaroslav S. Nachesa², Yaroslav V. Shkorbotun^{1,2}

1 – State Institution of Science «Research and Practical Center of Preventive and Clinical Medicine» State Administrative Department, Kyiv, Ukraine

2 – Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Summary

The aim of the study. To study the features of the location of cystic formations in the maxillary sinus based on CT scans and to determine their relationship with the pathology of the upper jaw teeth.

Materials and methods. The study involved the analysis of 552 head computed tomography scans of patients referred for examination by an otolaryngologist or dentist. The total number of individuals examined was 552, comprising 44.7 % females and 55.3 % males, aged 18-74 years. The investigation was conducted using the NewTom GO device with a measurement range of 155-172 mGy/cm \pm 10 %, with an error of \pm 4.24 %. Statistical processing of data was carried out using the STATISTICA v.12.6 software.

Results. Out of 552 computed tomography images analyzed, 92 images of individual maxillary sinuses (MS) of 79 patients with single cysts were selected. They were divided into two groups. Group 1 involved patients with cysts on the lower wall of MS (n=76). Group 2 included patients with cysts on other walls (n=16). The assessment of the ratio of 4, 5, 6, 7 tooth roots of the upper jaw to the lower wall of the upper jaw showed that the protrusion frequency in Group 1 was significantly higher (42.1 %) compared to Group 2 (18.7 %). Meanwhile, the average thickness of the bone over these teeth in Group 2 was significantly greater (3.4 ± 1.09 mm) than in Group 1 (1.9 ± 0.92 mm) ($p=0.0003$). In both patient groups, the greatest thickness was observed over tooth 4, and the smallest over tooth 7. Additionally, in 33.7 % of cases, the cyst was associated with involvement of deep structures of the projecting teeth and the spread of inflammation to the lower wall of MS.

Conclusions. Among patients referred by an otolaryngologist or dentist for CT examination to radiologically verify pathological processes in the nasal cavity, paranasal sinuses, and the upper jaw teeth, MS cysts were detected in 19.6 % of cases, with 83 % of them being localized in its lower parts. In patients with cysts located in the lower parts of MS, the roots protruding into the sinus cavity and a thinner layer of bone over them are more frequently observed compared to those where cysts are located in other areas of MS. In patients with cystic formations in the alveolar recess of MS, radiological signs of pathology of the upper jaw teeth are detected in 34 % of cases.

Keywords: upper respiratory tract, nasal cavity, rhinosinusitis, X-ray of paranasal sinuses, cyst, morphology

INTRODUCTION

It is difficult to reliably estimate the prevalence of sinus cysts in the population due to the frequent asymptomatic course and the complexity of diagnosis during routine otolaryngological examination. Therefore, in the literature,

the frequency of this pathology varies significantly, ranging from 3.2 % to 35.6 % [3, 5, 7, 16]. Maxillary sinus (MS) cysts are the most common in the structure of paranasal sinus cysts, accounting for up to 90 % of all cases [3, 8].

The clinical picture of MS cyst does not have clear pathognomonic clinical signs and may manifest symptoms

that are characteristic of other nasal cavity and paranasal sinus pathologies. These symptoms include frequent rhinosinusitis, headaches, a feeling of pressure in the area of the paranasal sinuses, impaired nasal breathing, rhinorrhea, as well as possible lacrimation and paresthesia of certain facial areas [1, 9, 11, 15, 18]. Therefore, in some cases, the detection of a cyst may be an incidental finding during radiological examination of the head for other indications [19].

Morphologically, MS cysts are hollow formations filled with fluid, and their walls are formed by surrounding tissues. According to Schuknecht & Lindsey [17], MS cysts are divided into two groups: those arising from the mucous membrane of the sinus, and cysts of dental origin. Cysts arising from the mucous membrane are further classified as non-secreting, retention, and mucocele. This classification, with some clarifications, is mentioned in recent textbooks and guidelines [1, 2, 4, 12, 13]. Secretory retention cysts are referred to as true cysts, while non-secreting ones are called pseudocysts or lymphangiectatic.

Pathogenetically, a mucocele forms as a result of blockage of the natural drainage pathways of the paranasal sinuses. Retention or true cysts occur when the duct of a mucous gland is obstructed, leading to its distension as secretions accumulate. Non-secreting cysts (pseudocysts) develop submucosally or due to splitting of the mucoperiosteal flap with accumulation of exudate or transudate [5, 10]. The distinguishing feature of pseudocysts from others is their slow growth, predominant location on the lower wall of MS, and the ability to self-regress [5, 18].

It should be noted that reactive odontogenic cysts also exist, arising from inflammation of the tissues surrounding the tooth with subsequent spread of the process to the mucoperiosteum and the formation of retention or lymphangiectatic cysts as a result of inflammation. According to the mechanism of their formation, they are similar to retention or pseudocysts of non-odontogenic origin. However, in case of their detection, the tooth, which is the causative agent of the disease, or other pathology in the periodontal area that led to inflammatory changes in the mucoperiosteum can be clearly identified [2].

The causes of MS cyst formation are diverse and have not been fully investigated. Among them are chronic rhinosinusitis, inflammatory and allergic diseases of the upper respiratory tract, as well as infections of the oral cavity with chronic inflammation of the teeth and alveolar bone of the upper jaw [14, 15].

The above indicates the need for further etiopathogenetic studies of cystic formations in MS, especially regarding pseudocysts, to clarify the role of odontogenic inflammatory factors in their occurrence.

THE AIM OF THE STUDY

To study the features of the location of cystic formations in MS based on CT scans and to determine their relationship with the pathology of the upper jaw teeth.

MATERIALS AND METHODS

The study was carried out at the Department of Otorhinolaryngology of Shupyk National Healthcare University of Ukraine. The analysis of 552 computed tomography images of patients referred by an otolaryngologist or dentist for radiological verification or exclusion of diseases of the nose, paranasal sinuses, and the upper jaw teeth, was conducted.

The age of the examined patients ranged from 18 to 74 years, with a mean age of 36.7 ± 11.8 years. Among them, there were 247 women (44.7 %) and 305 men (55.3 %). The NewTom GO device (Italy), equipped with a «CANON/TOSHIBA D-067SB» tube with the serial number 0D14854-J4241A3, was used for computed tomography (CT), with a measurement range of $155-172 \text{ mGy/cm} \pm 10 \%$, and an error of $\pm 4.24 \%$.

According to the analysis of 552 CT scans of patients, MS cysts were identified in 108 cases, including 17 with bilateral involvement and 29 cases with two or more cysts in one sinus.

CT results were analyzed using the Weasis Dicom Viewer software. The state of the paranasal sinuses was assessed based on their pneumatization and the presence of other radiological pathological changes.

To determine the average diameter of the cysts, two perpendicular measurements were taken, and the mean value was calculated in millimeters. The state of the ostiomeatal complex was assessed as freely passable, partially obstructed, or blocked.

The statistical analysis was carried out by non-parametric statistical methods using the Mann-Whitney and Chi-square tests. The arithmetic mean (M) and the standard deviation (m) were used to describe data with a normal distribution. Statistical processing of the data was carried out using the STATISTICA v.12.6 software.

RESULTS

Based on the analysis of 552 CT scans, the following pathologies were diagnosed: acute rhinosinusitis – 208 (37.7 %), chronic rhinosinusitis, including polyposis – 101 (18.3 %), maxillary sinus cysts – 108 (19.6 %), fungal formations – 12 (2.2 %). Pathological changes in the paranasal sinuses were not found in 123 (22.2 %) patients.

Out of 108 patients with cystic formations in the paranasal sinuses, we selected 79 CT scans with single cysts in MS. Taking into account the presence of bilateral

involvement in 13 patients, the analysis included 92 CT scans of individual sinuses.

Regarding the localization of cysts in MS, the distribution was as follows: in 3 cases (3.3 %), they were located on the upper wall of the sinus, in 4 cases (4.3 %) – on the medial wall, in 9 cases (9.8 %) – on the anterior wall, while in the remaining 76 cases (82.6 %), the cyst was localized in the lower parts of the sinus.

The dominance of cyst placement in the lower parts of the sinus indicates a potential influence of reactive

inflammation from teeth on the alveolar bone of the upper jaw and the mucoperiosteum of MS.

To determine the possible origin of the cysts, we analyzed the presence of pathology in the upper jaw teeth located in the projection area of the lower wall of MS, in particular, the alveolar recess – teeth 4, 5, 6, 7 of the upper row, which can be referred to as projecting.

The results of the analysis of the state of projecting teeth in patients with MS cysts, depending on their localization on the sinus walls, are presented in table 1.

Table 1

The pathology of upper jaw teeth in patients with maxillary sinus cysts, depending on localization on the sinus walls

Criteria for pathology of projecting teeth of the upper jaw	Number of sinuses N (%)	Localization of cysts in MS		MS ostium	
		Lower wall	Other walls	Passable	Partially obstructed
Absence of dental pathology	47 (51.1 %)	35 (38 %)	12 (13.1 %)	38 (41.3 %)	9 (9.8 %)
Superficial caries that does not extend to the pulp and periodontium of the tooth	14 (15.2 %)	10 (10.9 %)	4 (4.3 %)	11 (12 %)	3 (3.2 %)
Caries with spread of the process to the tooth pulp, periapical cysts, periodontitis	15 (16.3 %)	15 (16.3 %)	0 (0 %)	14 (15.2 %)	1 (1.1 %)
Teeth with filled root canals	11 (12 %)	11 (12 %)	0 (0 %)	11 (12 %)	0 (0 %)
Adentia	5 (5.4 %)	5 (5.4 %)	0 (0 %)	5 (5.4 %)	0 (0 %)
In total	92 (100 %)	76 (82.6 %)	16 (17.4 %)	79 (85.9 %)	13 (14.1 %)

As can be seen from table 1, in 31 cases (33.7 %), the identified cysts were considered odontogenic, while in the remaining 61 cases (66.3 %), they were of different origins. Odontogenic cysts included cases with deep caries spreading to the tooth pulp, periapical cysts, periodontitis, and those with root canal filling and adentia, as these conditions indicated a history of pathological processes. Cysts of non-odontogenic origin comprised all cases of cystic formations in the sinuses without radiographic signs of dental pathology or with superficial caries that did not extend to the periodontium or tooth pulp. The ostium of MS was freely passable in all examined patients, and in only 13 cases (14.1 %) it was partially obstructed. Partial obstruction

of the ostium was significantly more frequent in the group of patients with non-odontogenic cysts – 12 cases (19.7 %), compared to odontogenic cysts – 1 case (3.2 %) ($p=0.0032$).

To investigate the role of potential factors contributing to occurrence of odontogenic cysts in MS, we analyzed the frequency of tooth root apices protruding into the sinus cavity and the thickness of the bone between the apices of the projecting teeth and the Schneiderian membrane in groups.

The analysis of anatomical features of the placement of projecting tooth apices in the examined sinuses, depending on the cyst origin, is presented in table 2.

Table 2

Results of studying the frequency of protruding teeth depending on the location of detected cysts in MS

Patient groups	Protrusion of tooth roots into MS			
	Not protruding, n (%)	Protruding up to 2 mm, n (%)	Protruding 2 mm and more n (%)	Total n (%)
Group 1	44 (57.9 %)	21 (27.6 %)	11 (14.5 %)	76 (100 %)
Group 2	13 (81.3 %)	2 (12.5 %)	1 (6.2 %)	16 (100 %)
In total	57 (61.9 %)	23 (25 %)	12 (13.1 %)	92 (100 %)
p-value	$p=0.033$	$p=0.042$	$p=0.039$	

As can be seen from table 2, the frequency of individual tooth roots protruding into the sinus in patients of Group 1, where the cysts are located on the lower wall of MS, is significantly higher than in Group 2 with cysts located on other walls.

The results of measuring the thickness of the bone between the root apex of the projecting tooth and the Schneiderian membrane are presented in table 3.

The data presented in table 3 indicate that the smallest bone thickness in both examined groups is observed above the first and second molars, while the greatest thickness is found above the first premolar. It is worth noting that the average total bone thickness above the four projecting teeth in patients of Group 1, where the cysts are located on the lower sinus wall, is significantly less than in patients with cysts attached to other sinus walls (Group 2). The corresponding values are 1.9 ± 0.92 and 3.4 ± 1.09 ($p=0.0003$).

Table 3

Depth of projecting teeth in relation to the Schneiderian membrane depending on the genesis of cystic formations in MS

Patient groups	Bone thickness above the root of projecting teeth*				Total M ± m, (mm)
	Premolar 1 M ± m, (mm)	Premolar 2 M ± m, (mm)	Molar 1 M ± m, (mm)	Molar 2 M ± m, (mm)	
Group 1 (n - 76)	3.6±1.45	1.6±0.87	1.2±0.59	1.0±0.81	1.9±0.92
Group 2 (n -16)	5.4±1.23	3.7±0.79	2.3±1.17	2.1±0.98	3.4±1.09
In total, (n=92)	3.9±1.54	2.3±1.08	1.6±0.96	1.3±1.12	2.2±0.97
p-value	p=0.00014	p=0.0002	p=0.0009	p=0.0012	p=0.0003

Note— in case of adentia, the bone thickness is considered as 0

Based on the detected dental pathology, which may be the cause of cyst formation, patients were divided into two groups: Group 1 (31 patients) – with the presence of a tooth which is the causative agent of the disease, and Group 2 (61) – without dental pathology that could be considered as a cause of non-odontogenic cyst formation. The sizes of cystic formations in MS, depending on the presence of projecting tooth pathology, as a possible odontogenic cause of their occurrence, are presented in Table 4.

As can be seen from table 4, in the group of patients with dental pathology, cysts were smaller in diameter, compared to the group of patients without such pathology, 16.7±5.5 mm and 20.1±8.4 mm, respectively ($p_{1-2}=0.036$).

The relationship between the size of odontogenic and non-odontogenic cysts of MS is presented in figure 1.

Table 4

Sizes of MS cysts depending on their genesis

Patient groups	Number of patients (n)	Diameter of the detected cysts in mm
Group 1	31	16.7±5.5
Group 2	61	20.1±8.4
In total	92	18.9±7.5

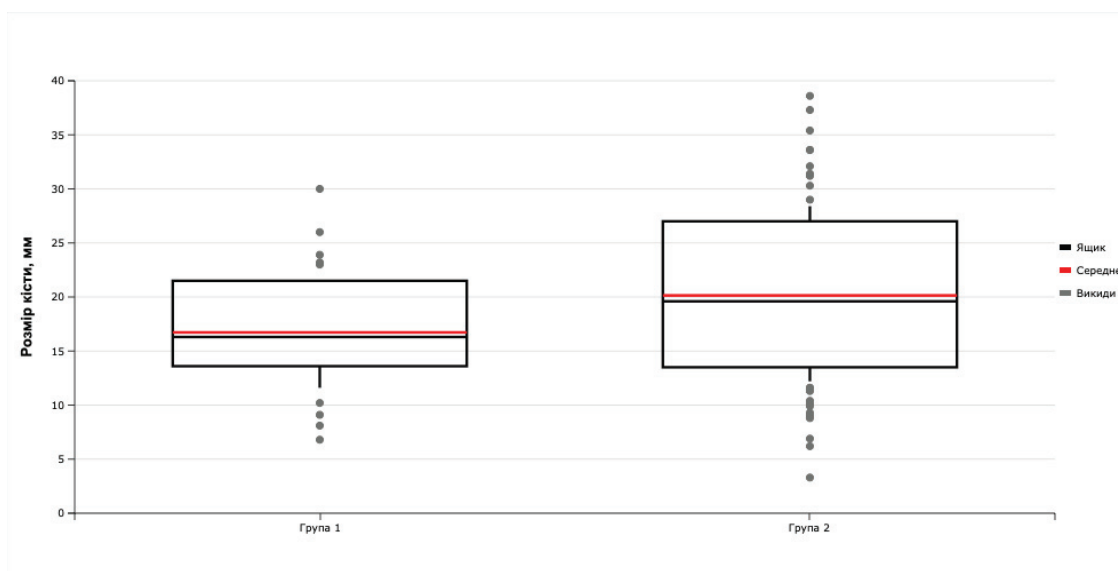


Figure 1. Dependence of the size of MS cysts on the presence of the pathology of projecting teeth of the upper jaw

Note: $p_{1-2}=0.036$

DISCUSSION

The prevalence of MS cysts in patients with rhinologic complaints, who were referred for radiological examination by either an otolaryngologist or a dentist to confirm the diagnosis of upper jaw pathology, was 19.6 %. Among these

cases, 85 % of the cysts were located on the lower wall of the sinus, coinciding with existing literature [3, 6].

The study of single cysts in MS found that 33.7 % of cases were associated with the involvement of deep structures related to projecting teeth, specifically premolars

and the first and second molars of the upper jaw. Similar findings were reported by Yeung (2017), who noted 37.5 % of such patients [19]. Dental lesions included caries extending to the dental pulp, periapical cysts, periodontitis, root canal filling, and missing teeth. All these conditions induce inflammation that may spread to the alveolar bone of the upper jaw and the Schneiderian membrane, thereby triggering the formation of odontogenic cysts. It is important to note that the term «odontogenic» in this context refers to cysts originating from dental inflammation, whereas in the literature, it is used to describe cysts originating directly from tooth tissues.

A comparison of the sizes of MS cysts in patients without dental pathology in the corresponding upper jaw and those with identified dental problems revealed that the former had larger cysts (19.8 ± 8.2 mm), compared to patients with dental problems (16.5 ± 5.4 mm).

This is likely due to the fact that non-odontogenic cysts are caused by chronic inflammation of the mucous membrane of the sinus, while when the teeth are affected, local inflammation occurs in the area of their projection.

The research on the anatomical structure of the alveolar recess indicates variations in bone thickness between the root apices of projecting teeth and the Schneiderian membrane. The thickness varies among individuals and specific teeth. The thinnest bone was observed above the second molar in both groups, while the greatest thickness was above the first premolar. However, the comparison group (patients with cysts on the lateral walls of MS) had greater bone thickness along the entire alveolar recess compared to the main group (patients with cysts on the lower wall of MS). The presence of roots protruding into MS was observed in both groups, with a higher percentage in the main group – 27.6 % at a depth of up to 2 mm compared to 12.5 %, and 14.5 % at a depth greater than 2 mm compared to 6.2 %. In view of the fact that dental caries is a common infectious disease that affects the deep structures of the tooth and surrounding tissues in case of untimely treatment, these anatomical features may contribute to the spread of inflammation to the mucoperiosteum of MS. Ince Yusufoglu et al. (2021) noted that involvement in the periodontal ligament and alveolar bone could lead to local thickening of the mucous membrane of MS, which is a risk factor for cyst formation [20].

These findings create the basis for further research into the inflammatory odontogenic factor in the origin of MS cysts, including pseudocysts. They also suggest the

potential use of conservative anti-inflammatory treatment following effective prophylaxis of projecting teeth in the upper jaw.

CONCLUSIONS

1. Among patients referred by an otolaryngologist or dentist for CT examination to radiologically verify pathological processes in the nasal cavity, paranasal sinuses, and the upper jaw teeth, MS cysts were detected in 19.6 % of cases, with 83 % of them being localized in its lower parts.

2. In patients with cystic formations in MS, localized in the alveolar recess, 34 % had radiological signs of pathology in the upper jaw teeth.

3. In patients with cysts located in the lower parts of MS, the protrusion of molar and premolar roots into the sinus cavity and a thinner layer of bone above them is significantly more common (81.3 %) compared to those with cysts in other areas of MS (57.9 %).

Perspectives of further research. Further studies on the pathogenesis of maxillary sinus cysts at the molecular level help enhancing the effectiveness of their treatment. Specifically, investigating the role of the alveolar recess and maxillary teeth pathology could contribute to improving our understanding of the condition and potential treatment options.

FUNDING AND CONFLICT OF INTEREST

The study was conducted as a fragment of the complex scientific projects of the Otolaryngology Department of Shupyk National Healthcare University of Ukraine «Improving methods of diagnosis and treatment of patients with pathology of the nose and paranasal sinuses», (state registration number 0122U200964; term: 2022-2026).

The article is self-funded. The authors declare no conflict of interest.

COMPLIANCE WITH ETHICAL REQUIREMENTS

The research was conducted in accordance with the principles of the Helsinki Declaration of the World Medical Association «Ethical principles of medical research involving a person as an object of research». All study participants provided informed consent in writing to participate in the study.

LITERATURE

1. Дитяча оториноларингологія: національний підручник / Лайко А. А. та ін. 2-ге вид., перероб. та допов. Вінниця: ТОВ «Меркьюрі-Поділля», 2022. 506 с.

2. Дитяча ринологія. Навч.-метод. посібник / під ред. Ф. Юрочка, А. Косаковського, В. Шкорботуна. Львів: Мс, 2020. 288 с.
3. Єрохіна А. О., Нікулін М. І. Кісти верхньощелепних пазух. Оптимізація хірургічного лікування. Актуальні питання сучасної медицини і фармації: зб. тез доп. наук.-практ. конф. з міжнарод. участю молодих вчених та студ., 13-17 травня 2019 р. / Запоріжжя, 2019. С. 54-55.
4. Аветиков Д. С., Яценко И. В. Современные подходы к классификации кист челюстей. Проблемы экологии та медицини. 2012. Вип. 16, № 1-2. С. 3-6.
5. Anitua E., Alkhraisat M. H., Torre A., Eguia A. Are mucous retention cysts and pseudocysts in the maxillary sinus a risk factor for dental implants? A systematic review. *Medicina Oral, Patología Oral Y Cirugía Bucal*. 2021. Vol. 26(3). P. e276. <https://doi.org/10.4317/medoral.24155>
6. Arslan İ. B., Uluyol S., Demirhan E., Kozcu S. H., Pekçevik Y., Çukurova İ. Paranasal sinus anatomic variations accompanying maxillary sinus retention cysts: a radiological analysis. *Turkish archives of otorhinolaryngology*. 2017. Vol. 55(4). P. 162. <https://doi.org/10.5152/tao.2017.2759>
7. Bal M., Berkiten G., Uyanik E. Mucous retention cysts of the paranasal sinuses. *Hippokratia*. 2014. Vol. 18(4). P. 379.
8. Beyers, J. A. Some Questions In Treatment Of Cysts Of The Maxillary Sinus. *KRS Journal of Medicine*. 2022. Vol. 2(3). P. 11-15.
9. Fokkens W. J., Lund V. J., Hopkins C., Hellings P. W., Kern R., Reitsma S., Toppila-Salmi S., Bernal-Sprekelsen M., Mullol J., Alobid I., Terezinha Anselmo-Lima W., Bachert C., Baroody F., von Buchwald C., Cervin A., Cohen N., Constantinidis J., De Gaborry L., Desrosiers M., Diamant Z., ... Zwetsloot C. P. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps 2020. *Rhinology*, 2020. Vol. 58(Suppl S29). 464 p. <https://doi.org/10.4193/Rhin20.600>
10. Gardner D. G. Pseudocysts and retention cysts of the maxillary sinus. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*. 1984. Vol. 58(5). P. 561-567. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(84\)90080-x](https://doi.org/10.1016/0030-4220(84)90080-x)
11. Gonçalves E. S., Gonçalves A. G. B., da Silva Lima E., Rocha J. F., Noleto J. W., Hochuli-Vieira E. Symptomatic mucous retention cysts of the maxillary sinus: case report. *RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia*. 2015. Vol. 12(2). P. 233-237.
12. Kao D. W. *Clinical maxillary sinus elevation surgery*. John Wiley & Sons., 2014. 184 p.
13. Malik N. Cysts of the «Oro-Maxillofacial Region». *Oral and Maxillofacial Surgery for the Clinician*. 2021. P. 549-575. https://doi.org/10.1007/978-981-15-1346-6_27
14. Nascimento E. H. L., Pontual M. L. A., Pontual A. A., Freitas D. Q., Perez D. E. C. & Ramos-Perez F. M. Association between odontogenic conditions and maxillary sinus disease: a study using cone-beam computed tomography. *Journal of endodontics*. 2016. Vol. 42(10). P. 1509-1515. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.07.003>
15. Nemati P., Jafari-Pozve N., Aryanezhad S. S. Association between mucous retention cyst of paranasal sinuses and nasal septum deviation. *Advances in Oral and Maxillofacial Surgery*. 2023. Vol. 10. P. 100415. <https://doi.org/10.1016/j.adoms.2023.100415>
16. Ritter A., Rozendorn N., Avishai G., Rosenfeld E., Koren I., Soudry E. Preoperative maxillary sinus imaging and the outcome of sinus floor augmentation and dental implants in asymptomatic patients. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*. 2020. Vol. 129(3). P. 209-215. <https://doi.org/10.1177/0003489419883292>
17. Schuknecht H. F., Lindsay J. R. (1949). Benign cysts of the paranasal sinuses. *Archives of Otolaryngology*. 1949. Vol. 49(6). P. 609-630. <https://doi.org/10.1001/archotol.1949.03760120036004>
18. Wang J. H., Jang Y. J., Lee B. J. Natural course of retention cysts of the maxillary sinus: long-term follow-up results. *The Laryngoscope*. 2007. Vol. 117(2). P. 341-344. <https://doi.org/10.1097/01.mlg.0000250777.52882.7a>
19. Yeung A. W. K., Tanaka R., Khong P. L., von Arx T., Bornstein M. M. Frequency, location, and association with dental pathology of mucous retention cysts in the maxillary sinus. A radiographic study using cone beam computed tomography (CBCT). *Clinical oral investigations*. 2018. Vol. 22. P. 1175-1183. <https://doi.org/10.1007/s00784-017-2206-z>
20. Yusufoglu S. I., Erbasar G. N. H., Gülen O. Evaluation of the effect of periapical lesions and other odontogenic conditions on maxillary sinus mucosal thickness characteristics and mucosal appearance: A CBCT study. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*. 2021. Vol. 15(3). P. 163. <https://doi.org/10.34172/joddd.2021.028>

REFERENCES

1. Layko, A. A., Zabolotna, D. D., Borysenko, O. M., Gavrylenko, Yu. V., Synyachenko, V.V., Tymchuk, S. M., Kosakivska, I. A., Segal, V. V., & Shuh, L.A. (2022). Dytyacha otorinolaryngologiya [Pediatric otorhinolaryngology]. Vinnytsia: Mercury-Podillya (in Ukr.).

2. Yurochko, F., Kosakovskiy, A., & Shkorbotun, V. (2020). *Dytyacha rynologia [Pediatric rhinology]*. Lviv: Ms (in Ukr.).
3. Yerohina, A. O., Nikulin, M. I. (2019) *Kistu verchnyoschelepnyh pazuh. Optyimizaciya hirurgichnogo likuvannya. [Maxillary sinus cysts. Optimization of surgical treatment] Current issues of modern medicine and pharmacy. Zaporizhzhia, 54-55.*
4. Avetikov, D. S., & Yatsenko, I. V. (2012). *Sovremennye podhody k klassificatsii kist chelustey. [Modern approaches to the classification of jaw cysts]. Problems of ecology and medicine, 16, № 1-2, 3-6.*
5. Anitua, E., Alkhraisat, M. H., Torre, A., & Eguia, A. (2021). *Are mucous retention cysts and pseudocysts in the maxillary sinus a risk factor for dental implants? A systematic review. Medicina Oral, Patología Oral Y Cirugía Bucal, 26(3), e276. https://doi.org/10.4317/medoral.24155*
6. Arslan, İ. B., Uluyol, S., Demirhan, E., Kozcu, S. H., Pekçevik, Y., & Çukurova, İ. (2017). *Paranasal sinus anatomic variations accompanying maxillary sinus retention cysts: a radiological analysis. Turkish archives of otorhinolaryngology, 55(4), 162. https://doi.org/10.5152/tao.2017.2759*
7. Bal, M., Berkiten, G., & Uyanık, E. (2014). *Mucous retention cysts of the paranasal sinuses. Hippokratia, 18(4), 379.*
8. Beyers, J. A. (2022). *Some Questions In Treatment Of Cysts Of The Maxillary Sinus. KRS Journal of Medicine, 2(3), 11-15*
9. Fokkens, W. J., Lund, V. J., Hopkins, C., Hellings, P. W., Kern, R., Reitsma, S., ... & Witterick, I. (2020). *European position paper on rhinosinusitis and nasal polyps 2020. Rhinology: official organ of the International rhinologic society.*
10. Gardner, D. G. (1984). *Pseudocysts and retention cysts of the maxillary sinus. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, 58(5), 561-567. https://doi.org/10.1016/0030-4220(84)90080-x*
11. Gonçalves, E. S., Gonçalves, A. G. B., da Silva Lima, E., Rocha, J. F., Noleto, J. W., & Hochuli-Vieira, E. (2015). *Symptomatic mucous retention cysts of the maxillary sinus: case report. RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia, 12(2), 233-237.*
12. Kao, D. W. (Ed.). (2014). *Clinical maxillary sinus elevation surgery. John Wiley & Sons.*
13. Malik, N. (2021). *Cysts of the «Oro-Maxillofacial Region». Oral and Maxillofacial Surgery for the Clinician, 549-575. https://doi.org/10.1007/978-981-15-1346-6_27*
14. Nascimento, E. H. L., Pontual, M. L. A., Pontual, A. A., Freitas, D. Q., Perez, D. E. C., & Ramos-Perez, F. M. (2016). *Association between odontogenic conditions and maxillary sinus disease: a study using cone-beam computed tomography. Journal of endodontics, 42(10), 1509-1515. https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.07.003*
15. Nemati, P., Jafari-Pozve, N., & Aryanezhad, S. S. (2023). *Association between mucous retention cyst of paranasal sinuses and nasal septum deviation. Advances in Oral and Maxillofacial Surgery, 10, 100415. https://doi.org/10.1016/j.adoms.2023.100415*
16. Ritter, A., Rozendorn, N., Avishai, G., Rosenfeld, E., Koren, I., & Soudry, E. (2020). *Preoperative maxillary sinus imaging and the outcome of sinus floor augmentation and dental implants in asymptomatic patients. Annals of Otology, Rhinology & Laryngology, 129(3), 209-215. https://doi.org/10.1177/0003489419883292*
17. Schuknecht, H. F., & Lindsay, J. R. (1949). *Benign cysts of the paranasal sinuses. Archives of Otolaryngology, 49(6), 609-630.. https://doi.org/10.1001/archotol.1949.03760120036004*
18. Wang, J. H., Jang, Y. J., & Lee, B. J. (2007). *Natural course of retention cysts of the maxillary sinus: long-term follow-up results. The Laryngoscope, 117(2), 341-344. https://doi.org/10.1097/01.mlg.0000250777.52882.7a*
19. Yeung, A. W. K., Tanaka, R., Khong, P. L., von Arx, T., & Bornstein, M. M. (2018). *Frequency, location, and association with dental pathology of mucous retention cysts in the maxillary sinus. A radiographic study using cone beam computed tomography (CBCT). Clinical oral investigations, 22, 1175-1183. https://doi.org/10.1007/s00784-017-2206-z*
20. Yusufoglu, S. I., Erbasar, G. N. H., & Gülen, O. (2021). *Evaluation of the effect of periapical lesions and other odontogenic conditions on maxillary sinus mucosal thickness characteristics and mucosal appearance: A CBCT study. Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects, 15(3), 163. https://doi.org/10.34172/joddd.2021.028*

*Резюме***РЕНТГЕНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗМІЩЕННЯ КІСТОЗНИХ УТВОРЕНЬ ВЕРХНЬОЩЕЛЕПНОГО СИНУСУ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ПАТОЛОГІЄЮ АЛЬВЕОЛЯРНОГО ВІДРОСТКА ВЕРХНЬОЇ ЩЕЛЕПИ****Володимир О. Шкорботун^{1,2}, Ярослав С. Начеса², Ярослав В. Шкорботун^{1,2}**

1 – Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» Державного управління справами, м. Київ, Україна

2 – Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, м. Київ, Україна

Мета. Дослідити особливості розміщення кістозних утворень у верхньощелепному синусі за КТ дослідженнями та зв'язувати їх зв'язок з патологією зубів верхньої щелепи.

Матеріали та методи. У роботі проаналізовано 552 комп'ютерні томограми голови пацієнтів, які були направлені на обстеження отоларингологом або стоматологом. Загальна кількість обстежених осіб складала 552, з них 44,7 % – жінки і 55,3 % – чоловіки, з віком від 18 до 74 років. Для проведення комп'ютерної томографії використовувався апарат NewTom GO з діапазоном вимірювань 155-172 мГр/см \pm 10 %, з похибкою \pm 4,24 %. Статистичну обробку даних проводили за допомогою програмного продукту STATISTICA v.12.6.

Результати. З 552 комп'ютерних томограм для аналізу було виділено 92 зображення окремих верхньощелепних синусів (ВЩС) 79 пацієнтів з одиночними кістами. Їх було розділено на дві групи: I – з кістами на нижній стінці ВЩС (n=76), II – з кістами на інших стінках (n=16). Оцінка співвідношення коренів 4, 5, 6, 7 зубів верхньої щелепи до нижньої стінки ВЩС показала, що частота випинання в I групі пацієнтів суттєво вища (42,1 %) у порівнянні з II (18,7 %). При цьому, середня товщина кістки над цими зубами в II групі була суттєво більшою ($3,4 \pm 1,09$ мм) ніж в I-й ($1,9 \pm 0,92$ мм) (p=0,0003). У обох групах пацієнтів найбільша товщина спостерігалась над 4 зубом, а найменша – над 7 зубом. Крім того, у 33,7 % випадків кіста була асоційована з ураженням глибоких структур проєкційних зубів та поширенням запалення на нижню стінку ВЩС.

Висновки. Серед пацієнтів, направлених оториноларингологом або стоматологом на КТ-обстеження для рентгенологічної верифікації патологічних процесів в порожнині носа, приносних синусах та зубах верхньої щелепи, в 19,6 % випадків виявляються кісти ВЩС, при чому у 83 % з них – вони локалізуються в його нижніх відділах. У пацієнтів із розташуванням кісти у нижніх відділах ВЩС, спостерігається частіше виступання коренів проєкційних зубів в порожнину пазухи та тонший шар кістки над ними, порівняно із тими, де кісти локалізуються в інших ділянках ВЩС. У пацієнтів із кістозними утвореннями ВЩС, розташованими в альвеолярній бухті, у 34 % випадків виявляються рентгенологічні ознаки патології зубів верхньої щелепи.

Ключові слова: верхні дихальні шляхи, носова порожнина, риносинусит, рентгенографія приносних синусів, кіста, морфологія

UDC 616.12-008.313.2
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.06>

ATRIAL FIBRILLATION IN CORONARY ARTERY DISEASE PATIENTS: PLATELETS CHARACTERISTICS AND ECHOCARDIOGRAPHY INDEXES

Iryna O. Melnychuk

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Summary

The aim: To reveal the connections between platelets morphological and biochemical characteristics and echocardiography (TTE) indexes in patients with coronary artery disease (CAD) and atrial fibrillation (AF).

Materials and methods: 300 patients were divided into 3 groups: first (CAD) – 149 patients with CAD but without arrhythmias, second (CAD+AF) – 124 patients with CAD and AF paroxysm and control group – 27 patients without CAD and arrhythmias. TTE was done by ALOKA SSD-5000. Platelets count (PC), mean platelet volume (MPV), platelets distribution width (PDW) and platelet-to-leucocyte ratio (PLR) was obtained by common blood count. Platelets amino acids spectrum was detected by method of ion exchange liquid column chromatography.

Results: II group patients had significantly lower PC (12.20 %) and higher MPV (9.30 %) and PLR (41.12 %) then in I group, $P < 0.05$. II group patients had significantly higher levels of platelets isoleucine (10.73 %), leucine (12.63 %) and lower threonine (23.05 %), serine (5.06 %), glycine (32.21 %), valine (30.83 %) levels then in I group, $P < 0.05$. II group patients had significantly higher levels of left atrium diameter (10.03 %), left atrium volume (15.40 %) and left atrium volume index (11.48 %) then in I group, $P < 0.05$. Left atrium volume and left atrium volume index were corelated with PC ($r = -0.315$ and $r = -0.444$ consequently), MPV ($r = 0.327$ and $r = 0.331$ consequently), PLR ($r = 0.313$ and $r = 0.303$ consequently) and platelets serine ($r = -0.302$ and $r = -0.310$ consequently), alanine ($r = -0.306$ and $r = -0.355$ consequently) and leucine ($r = 0.346$ and $r = 0.311$ consequently), $P < 0.05$. Left ventricular mass and left ventricular mass index were corelated with MPV ($r = 0.308$ and $r = 0.301$ consequently), PLR ($r = 0.307$ and $r = 0.305$ consequently) and platelets arginine ($r = 0.366$ and $r = 0.305$ consequently), threonine ($r = -0.474$ and $r = -0.383$ consequently), serine ($r = -0.387$ and $r = -0.361$ consequently), alanine ($r = -0.342$ and $r = -0.326$ consequently), isoleucine ($r = 0.355$ and $r = 0.328$ consequently) and tyrosine ($r = 0.307$ and $r = 0.321$ consequently), $P < 0.05$.

Conclusions: Left atrium size and left ventricular mass are connected with MPV, PLR and platelets amino acids content: serine, threonine, alanine, leucine, isoleucine and tyrosine levels.

Keywords: coronary artery disease, atrial fibrillation, echocardiography, platelets, amino acids

INTRODUCTION

Coronary artery disease (CAD) is the most common cardiovascular pathology in the world and known risk factor of atrial fibrillation (AF). In the same time, AF is the most common arrhythmia in the world. It associated with increased risks of morbidity and mortality. AF and CAD have a lot of similar risk factors, as metabolic disorders, arterial hypertension, inflammatory diseases, etc. Moreover, CAD and AF worsening clinical picture and prognosis of each other [1, 2]. Widely known, that

CAD and AF are directly associated with prothrombotic state and platelets activation. Stroke is the most dangerous AF complication. Stroke avoidance by anticoagulants prescription is one of the bases in AF treatment [3, 4].

Platelets activation is commonly characterized by decreasing platelets count (PC), increasing mean platelet volume (MPV) and platelets distribution width (PDW) [3]. Platelets activation is closely connected with amino acids (AA) composition. Branched chain AA (BCAA) increase levels trombomodulin-3, integrin α Ib β 3 and

α -ketoisovaleric acid, what promotes platelets activation [5]. Rise of circulating BCAA leads to inflammatory cells adhesion and endothelial dysfunction. Also, increased level of circulating BCAA is directly associated with deep vein thrombosis. In the same time serine and glycine levels are inversing associated with CAD and chronic heart failure (CHF). Glycine and serine are closely biochemically related AA, serine is a precursor of glycine synthesis. They have anti-inflammatory, antioxidative and antihypertensive properties. Glycine also associated with decrease apolipoprotein B and low-density lipoproteins (LDL) [6]. So, AA effects on platelets function is undoubtful.

Transthoracic echocardiography (TTE) is the important diagnostic method for CAD and AF patients [1, 2, 7]. Already have approved that thrombotic risk is associated with such ultrasound values, as enlarged left atrium volume (LAV) or diameter (LAD), left atrial (LA) appendage emptying velocity. Also, thrombotic risk associated with CHF and its ultrasound characteristics: systolic (reduced ejection fraction (EF) <40 %) and diastolic (increase of E/e' ratio) left ventricular (LV) dysfunction. Moreover, LV hypertrophy (LVH) indexes: LV mass and LV mass index are independent ultrasound thromboembolism risk factor. So, TTE is an important reliable method for thrombotic risk evaluation for CAD and AF patients [8].

Nowadays, connections between platelets morphological and biochemical characteristics and ultrasound thrombotic risk factors have been uninvestigated.

THE AIM

To reveal the connections between platelets morphological and biochemical characteristics and echocardiography indexes in patients with coronary artery disease and atrial fibrillation.

MATERIALS AND METHODS

300 patients were enrolled in the study. They were divided into 3 groups: first (CAD) – 149 patients with CAD but without arrhythmias, second (CAD+AF) – 124 patients with CAD and AF paroxysm and control group (CG) – 27 patients without CAD and arrhythmias. CAD and AF diagnosis were based on the latest ESC guidelines [1, 2]. All patients were treated in the Kyiv City Clinical Hospital No. 12 in cardiological and therapeutic departments in 2018-2023 years. Diagnosis CAD was confirmed by history of coronary arteries stenotic changes during invasive coronary angiography. AF paroxysm was checked by resting 12 leads electrocardiography. All patients had heart failure stage B or C [9]. Exclusion criteria were: reported malignancies, chronic kidney disease (Glomerular Filtration Rate, GFR <60 mL/min), valvular AF, heart failure Class III to IV (by New York Heart Association), thyroid pathology, inflammatory bowel disease, irritable bowel syndrome, vegetarians and vegans, pregnancy, taking

probiotics and antibiotics for a month before the study. No significant difference in risk factors at baseline were seen between investigated groups. Baseline characteristics of study patients include age, gender, history of myocardial infarction (MI), stroke, diabetes mellitus, obesity, body mass index (BMI), uric acid, total bilirubin, GFR, total cholesterol (TC) levels. Uric acid, total bilirubin, creatinine and TC were checked by Kyiv City Clinical Hospital No. 12 laboratory (certificate # ПТ – 257/21). Advanced age, obesity, hypercholesterolemia, high stages of chronic kidney disease, gout and hyperbilirubinemia are known risk factors of AF paroxysm development [1]. That's why this baseline characteristics were analyzed and compared, because it can help us to exclude their influence on obtained results.

TTE was done by ALOKA SSD-5000. We analyzed such characteristics: aorta diameter (AO), left ventricular outflow tract (LVOT), left atrium diameter (LAD), left atrium diameter index (LADI), left atrium volume (LAV), left atrium volume index (LAVI), right atrium diameter (RAD), right atrium diameter index (RADI), right atrium volume (RAV), right atrium volume index (RAVI), anterior-posterior size of the right ventricle (RV), interventricular septum (IVS), left ventricle posterior wall (LVPW), relative wall thickness (RWT), left ventricular mass (LVM), left ventricular mass index (LVMI), EF, left ventricular stroke volume (LVSV), left ventricular stroke volume index (LVSVI), left ventricular end diastolic volume (LVEDV), left ventricular end diastolic volume index (LVEDVI), left ventricular end systolic volume (LVESV), left ventricular end systolic volume index (LVESVI), left ventricular end diastolic diameter (LVEDD), left ventricular end diastolic diameter index (LVEDDI), left ventricular end systolic diameter (LVESD), left ventricular end systolic diameter index (LVESDI) [9].

Such characteristics as PC, MPV, PDW, platelet-to-leucocyte ratio (PLR) and platelets AA profile were investigated. PC, MPV, PDW, PLR were obtained from common blood count. Platelets AA level was detected by method of ion exchange liquid column chromatography – such AA were identified: lysine, histidine, arginine, ornithine, taurine, asparagine acid, threonine, serine, glutamine acid, proline, glycine, alanine, cysteine, valine, methionine, isoleucine, leucine, tyrosine, phenylalanine, glutamine, ammonia. Blood sampling from patients was performed on an empty stomach from the cubital vein on the first day of hospitalization, before treatment. Citrated blood is centrifuged for 10 minutes at a speed of 1500 revolutions per minute. The middle layer is selected with a Pasteur pipette: the plasma is saturated with platelets. The obtained material is again centrifuged for 20 minutes at a speed of 3000 revolutions per minute. The upper supernatant liquid was collected with a Pasteur pipette, and the lower layer was washed with buffer (pH 6.2). Washed platelets are resuspended in buffer (pH 7.4).

Results were presented as mean \pm standard error or [95 % confidence interval (CI)] for continuous variables or as a number for categorical variables. Variables distribution

for normality were checked by the Pearson criterion. Data were compared using Wilcoxon signed-rank test or Student t-test with two critical regions by the type of distribution; Spearman's rank correlation coefficient [10]. All calculations were done in MATLAB R2014a (License number 271828).

RESULTS

We analyzed baseline characteristics of our patients. In investigated groups significant difference in age, gender, BMI, total bilirubin and smoking history was not found. In the I and II groups uric acid (by 22.66 % and 30.53 % respectively) and TC (by 32.64 % and 43.06 % respectively) levels were significantly higher and GFR (by 26.16 % and 19.38 % respectively) was lower than in CG ($p < 0.05$). Also, in I and II groups were patients with

obesity, diabetes mellites, stroke or MI history, such cases were absent in CG. Data are shown in table 1.

TTE indexes were checked in investigated groups. In the II group significant increase of LAD (10.03 %), LAV (15.40 %) and LAVI (11.48 %) were revealed in comparison with the I group, $P < 0.05$. In the II group significant rise of LVOT (11.47 %), LAD (10.03 %), LAV (15.40 %), LAVI (11.48 %), RV (11.50 %), IVS (18.18 %), LVPW (20.83 %), LVM (47.93 %), LVMI (46.02 %), LVEDV (27.28 %), LVEDVI (25.88 %) was found in comparison with CG, $P < 0.05$. In the I group significant increase of IVS (15.15 %), LVPW (17.71 %), RWT (12.35 %), LVM (39.78 %), LVMI (35.87 %), LVEDV (21.42 %) was checked in comparison with CG, $P < 0.05$. Results are presented in table 2.

Table 1

Baseline characteristics of study groups, mean \pm standard error

Characteristic /group	I group	II group	CG	P1-2	P2-CG	P1-CG
Age (years)	67.71 \pm 3.90	67.96 \pm 0.94	56.25 \pm 2.18	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$
Men (%)	48.99	47.97	48.15	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$
Smoking (%)	51.01	41.46	40.74	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$
History of myocardial infarction (%)	30.87	26.02	0	$P > 0.05$	$P < 0.05$	$P < 0.05$
History of stroke (%)	8.72	8.13	0	$P > 0.05$	$P < 0.05$	$P < 0.05$
Diabetes mellitus (%)	18.12	14.63	0	$P > 0.05$	$P < 0.05$	$P < 0.05$
Obesity (%)	8.84	12.0	0	$P > 0.05$	$P < 0.05$	$P < 0.05$
BMI (kg/m ²)	27.02 \pm 0.33	26.93 \pm 0.43	27.12 \pm 2.10	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$
Total bilirubin (mmol/l)	11.3 \pm 0.09	12.4 \pm 0.08	11.7 \pm 0.11	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$
Uric acid (mmol/l)	380.5 \pm 28.16	404.9 \pm 36.11	310.2 \pm 29.12	$P > 0.05$	$P < 0.05$	$P < 0.05$
GFR (ml/min)	62.03 \pm 2.31	67.73 \pm 1.98	84.01 \pm 5.48	$P > 0.05$	$P < 0.05$	$P < 0.05$
TC (mmol/l)	5.73 \pm 0.37	6.18 \pm 0.31	4.32 \pm 0.21	$P > 0.05$	$P < 0.05$	$P < 0.05$

Table 2

TTE of investigated groups, mean \pm standard error

Characteristic /group	I group	II group	CG	P1-2	P2-CG	P1-CG
AO, cm	3.19 \pm 0.04	3.27 \pm 0.04	3.06 \pm 0.06	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$
LVOT, cm	3.05 \pm 0.03	3.11 \pm 0.03	2.79 \pm 0.09	$P > 0.05$	$P < 0.05$	$P > 0.05$
LAD, cm	4.08 \pm 0.04	4.28 \pm 0.05	3.89 \pm 0.06	$P < 0.05$	$P < 0.05$	$P > 0.05$
LADI, cm/m ²	2.12 \pm 0.04	2.26 \pm 0.04	2.08 \pm 0.05	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$
LAV, ml	3.95 \pm 0.03	4.42 \pm 0.05	3.83 \pm 0.04	$P < 0.05$	$P < 0.05$	$P > 0.05$
LAVI, ml/m ²	2.05 \pm 0.03	2.33 \pm 0.04	2.09 \pm 0.03	$P < 0.05$	$P < 0.05$	$P > 0.05$
RAD, cm	3.52 \pm 0.04	3.65 \pm 0.04	3.48 \pm 0.05	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$
RADI, cm/m ²	1.83 \pm 0.03	1.92 \pm 0.03	1.87 \pm 0.04	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$
RAV, ml	3.85 \pm 0.03	3.94 \pm 0.03	3.94 \pm 0.03	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$
RAVI, ml/m ²	2.00 \pm 0.02	2.11 \pm 0.03	2.11 \pm 0.03	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$
RV, cm	2.48 \pm 0.03	2.52 \pm 0.03	2.26 \pm 0.02	$P > 0.05$	$P < 0.05$	$P > 0.05$
IVS, cm	1.14 \pm 0.01	1.17 \pm 0.02	0.99 \pm 0.01	$P > 0.05$	$P < 0.05$	$P < 0.05$
LVPW, cm	1.13 \pm 0.01	1.16 \pm 0.01	0.96 \pm 0.02	$P > 0.05$	$P < 0.05$	$P < 0.05$
RWT	0.91 \pm 0.02	0.96 \pm 0.02	0.81 \pm 0.04	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P < 0.05$
LVM, g	188.70 \pm 5.60	199.70 \pm 7.26	135.00 \pm 6.01	$P > 0.05$	$P < 0.05$	$P < 0.05$
LVMI, g/m ²	98.07 \pm 3.26	105.40 \pm 3.97	72.18 \pm 3.39	$P > 0.05$	$P < 0.05$	$P < 0.05$
EF	0.59 \pm 0.01	0.59 \pm 0.01	0.59 \pm 0.01	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$
LVS, ml	57.67 \pm 1.59	59.93 \pm 1.90	48.24 \pm 3.61	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$
LVS, ml/m ²	29.83 \pm 1.04	31.64 \pm 1.24	25.88 \pm 2.01	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$
LVEDV, ml	98.64 \pm 2.77	103.40 \pm 3.73	81.24 \pm 4.62	$P > 0.05$	$P < 0.05$	$P < 0.05$
LVEDVI, ml/m ²	51.37 \pm 1.85	54.87 \pm 2.34	43.59 \pm 2.62	$P > 0.05$	$P < 0.05$	$P > 0.05$
LVESV, ml	40.97 \pm 1.60	43.46 \pm 2.47	33.00 \pm 1.59	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$
LVESVI, ml/m ²	21.54 \pm 1.04	23.24 \pm 1.53	17.71 \pm 0.92	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$
LVEDD, cm	4.50 \pm 0.06	4.61 \pm 0.06	4.23 \pm 0.09	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$
LVEDDI, cm/m ²	2.33 \pm 0.04	2.40 \pm 0.06	2.26 \pm 0.06	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$
LVESD, cm	3.05 \pm 0.05	3.15 \pm 0.06	2.99 \pm 0.10	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$
LVESDI, cm/m ²	1.59 \pm 0.03	1.64 \pm 0.05	1.60 \pm 0.06	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$

We checked platelets morphological characteristics in investigated groups. In the I group significant decrease of PC (21.25 %) and increase of MPV (33.58 %), PDW (20.31 %) and PLR (12.37 %) was found in comparison with CG, $P < 0.05$. In the II group significant decrease of PC (30.85 %) and increase of MPV (46.00 %), PDW (20.31 %) and PLR (58.58 %) was obtained in comparison with CG, $P < 0.05$. In the II group significant decrease of PC (12.20 %) and increase of MPV (9.30 %) and PLR (41.12 %) was checked in comparison with I group, $P < 0.05$. Results are shown in figure 1.

Platelets amino acids profile was checked in investigated groups. In the I group was found

significant increase of isoleucine (12.41 %) and decrease of taurine (20.26 %), serine (9.31 %) and glycine (19.73 %) levels in comparison with CG, $P < 0.05$. In the II group significant rise of isoleucine (24.47 %), leucine (10.20 %) and decrease of taurine (19.84 %), threonine (29.37 %), serine (13.90 %), glycine (45.59 %) and valine (27.87 %) levels were found in comparison with CG, $P < 0.05$. In the II group significant increase of isoleucine (10.73 %), leucine (12.63 %) and decrease of threonine (23.05 %), serine (5.06 %), glycine (32.21 %), valine (30.83 %) levels were checked in comparison with the I group, $P < 0.05$. Results are shown in figure 2.

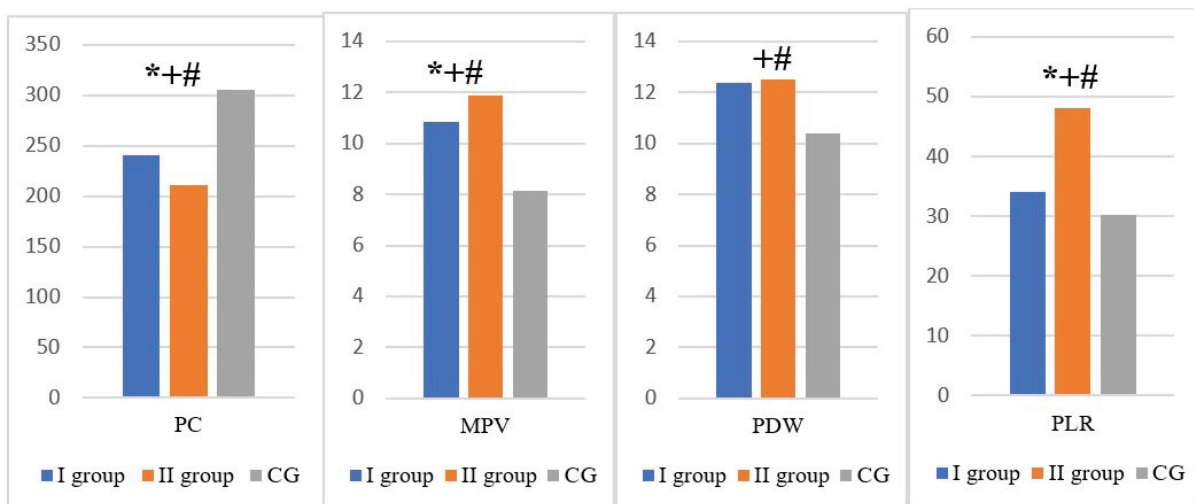


Figure 1. Platelets characteristics in investigated groups

Notes: * - $P < 0.05$ I-II groups; + - $P < 0.05$ I group - CG; # - $P < 0.05$ II group - CG

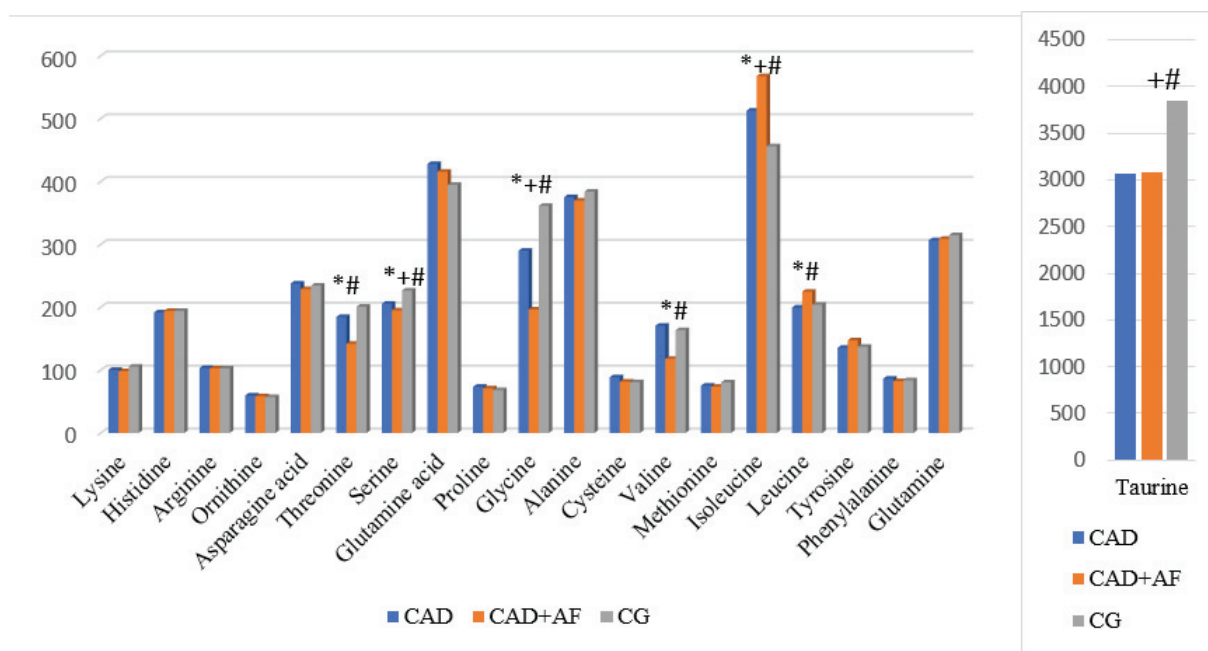


Figure 2. Platelets amino acids profile in investigated groups, mkmol/l

Notes: * - $P < 0.05$ I-II groups; + - $P < 0.05$ I group - CG; # - $P < 0.05$ II group - CG

The correlation analysis between platelets morphological characteristics and TTE indexes was done in investigated groups. Spearman's correlation analysis was used to explore their correlations with species abundance. The largest number of correlations was checked between echocardiography indexes and PC (total number = 5) and PLR (total number = 5). Also, the highest number of correlations was found between LAV (total number = 3), LAVI (total number = 3), LVMI (total number = 3) and platelets morphological

characteristics. PC was correlated with LADI ($r = -0.383$), LAV ($r = -0.315$), LAVI ($r = -0.444$), RAVI ($r = -0.363$) and LVMI ($r = -0.314$), $P < 0.05$. PLR was correlated with LAV ($r = 0.313$), LAVI ($r = 0.303$), LVM ($r = 0.307$), LVMI ($r = 0.305$) and LVESD ($r = -0.305$), $P < 0.05$. MPV was correlated with LAV ($r = 0.327$), LAVI ($r = 0.331$), LVM ($r = -0.308$) and LVMI ($r = 0.301$), $P < 0.05$. PDW was correlated with RV ($r = 0.384$) and LVPW ($r = 0.307$), $P < 0.05$. All correlations are shown in the figure 3.

Platelets characteristics/ TTE indexes	A O	L V O T	L A D	L A D I	L A V	L A V I	R A D	R A D I	R A V	R A V I	R V	I V S	L V P	R W T	L V M	L V M I	E F	L V S V	L V S V I	L V E D V	L V E S V	L V E S V I	L V E S V I	L V E S D	L V E S D	
PC																										
MPV																										
PDW																										
PLR																										

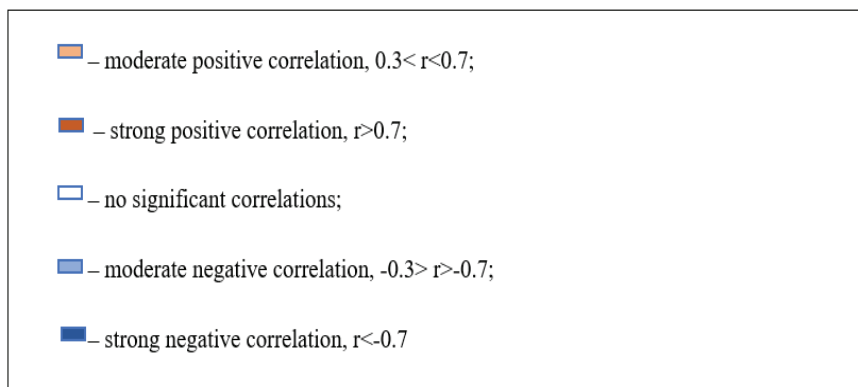


Figure 3. Heatmap correlation matrices between platelets morphological characteristics and echocardiography indexes, $P < 0.05$

The correlation analysis between platelets amino acids spectrum and TTE indexes was done in investigated groups. Spearman's correlation analysis was used to explore their correlations with species abundance. The largest number of correlations was checked between echocardiography indexes and alanine (total number = 9), tyrosine (total number = 9), threonine (total number = 8), isoleucine (total number = 8), leucine (total number = 7), serine (total number = 7) and glycine (total number = 7). Also, the highest number of correlations was found between LVM (total number = 9), LVMI (total number = 8), LAV (total number = 7), LAVI (total number = 7) and gut microbiota metabolites. LVM was correlated with arginine ($r = 0.366$), asparagine acid ($r = -0.304$),

threonine ($r = -0.474$), serine ($r = -0.387$), proline ($r = -0.320$), alanine ($r = -0.342$), isoleucine ($r = 0.355$), tyrosine ($r = 0.307$) and phenylalanine ($r = 0.327$), $P < 0.05$. LVMI was correlated with arginine ($r = 0.305$), threonine ($r = -0.383$), serine ($r = -0.361$), glutamine acid ($r = -0.306$), alanine ($r = -0.326$), isoleucine ($r = 0.328$), leucine ($r = 0.364$) and tyrosine ($r = 0.321$), $P < 0.05$. LAV was correlated with threonine ($r = -0.320$), serine ($r = -0.302$), glutamine acid ($r = 0.383$), glycine ($r = -0.508$), alanine ($r = -0.306$), valine ($r = -0.448$) and leucine ($r = 0.346$), $P < 0.05$. LAVI was correlated with lysine ($r = -0.307$), histidine ($r = 0.324$), ornithine ($r = 0.304$), taurine ($r = -0.311$), serine ($r = -0.310$), alanine ($r = -0.355$) and leucine ($r = 0.311$), $P < 0.05$. All correlations are shown in the figure 4.

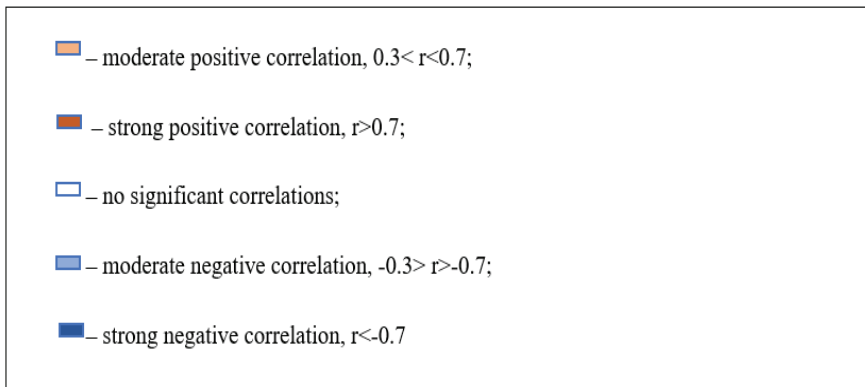
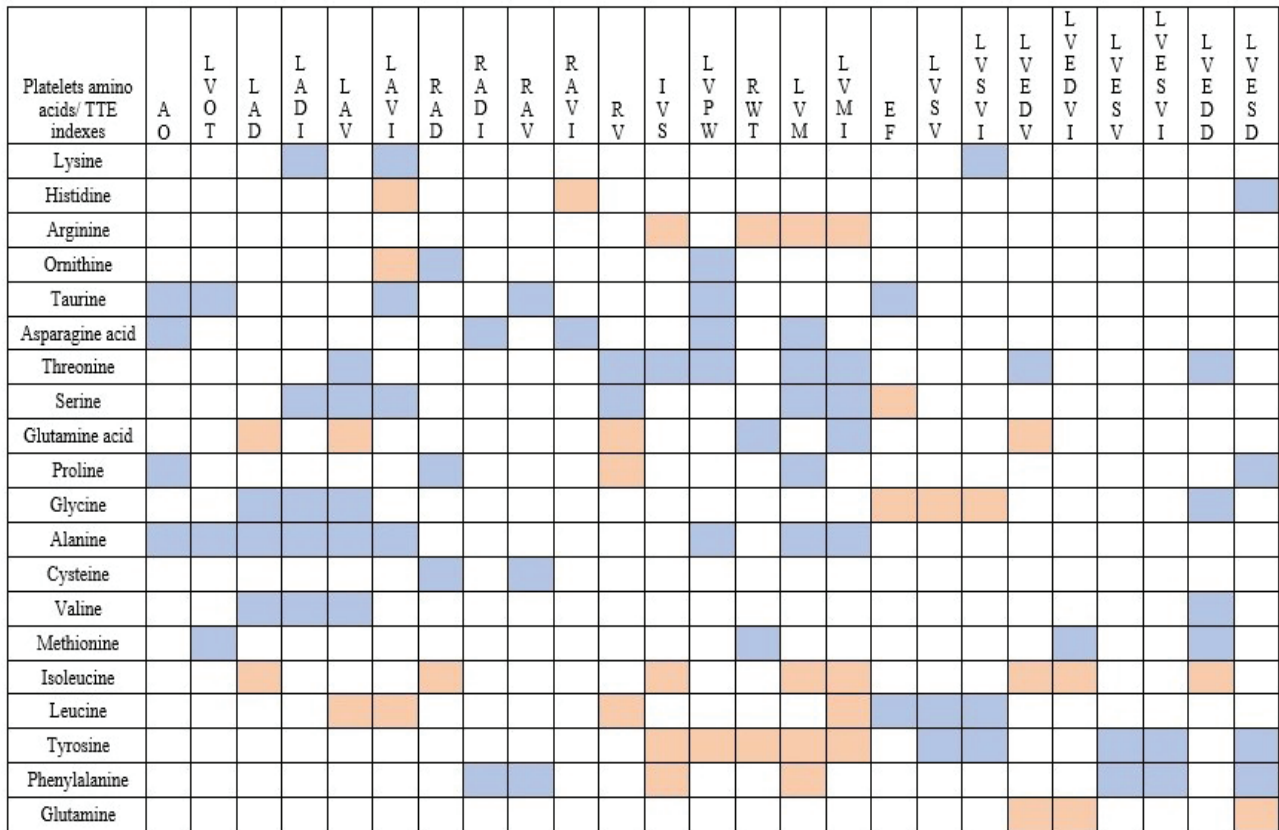


Figure 4. Heatmap correlation matrices between platelets amino acids spectrum and echocardiography indexes, $P < 0.05$

DISCUSSION

By the latest data, platelets characteristics play an important role in myocardial fibrosis, inflammation and remodeling, connect with impaired left ventricular function [11]. In our study was obtained significant increase MPV and PLR, decrease PC in patients with CAD and AF. MPV is a promising easy marker of CAD clinical picture and prognosis. MPV rise in patients with cardiovascular events and another CAD complication. At the same time, it decreases in patients with successful CAD treatment [12]. Moreover, MPV/PC ratio directly

linked with LA echocardiography characteristics as LAD, LAVI, and stroke risks scales, as CHA2DS2-VASc [13]. The role of MPV in LV hypertrophy development is controversial. Due to the recent study MPV can be an early predictor of LV hypertrophy development [14]. PLR is the known systemic inflammatory marker, that is associated with AF paroxysm and progression [15]. It is also an independent predictor of thrombogenesis, and closely correlates with LA strain and remodeling [16]. According to some data PLR is a marker of vasoconstriction, that leads to LV hypertrophy [17].

The role of the serine and threonine changes in atrium remodeling today is under discussion. According to the animal studies, calmodulin dependent serine-threonine kinase II plays a crucial role in matrix remodeling, membrane excitability, cell survival, calcium homeostasis, metabolism and inflammation. It takes part in intracellular Ca^{2+} homeostasis in fibrillating human atrial cells [18]. Also, in atrial electrical remodeling takes part I_{Kr} channel function due to protein expression and gating mechanisms violations, that is regulated by activity of the serine/threonine mammalian target of rapamycin (mTOR) [19]. Moreover, serine and threonine phosphorylation processes are related with intracellular Ca^{2+} handling proteins, that is an important part of atrial electrical and structural remodeling [20].

In the latest animal studies was found that alanine, threonine and their exchange violations regulate myocardial sarco/endoplasmic reticulum (SR) Ca^{2+} ATPase pump, it influences Ca^{2+} handling proteins exchange and reduce Ca^{2+} uptake in atria and ventriculus, leads for their remodeling and LV dysfunction [21].

Also, high circulating level of leucine-rich proteoglycans is associated with cerebrovascular events, reduced EF and increase LA diameter [22]. Leucine derivates can modulate L-type Ca^{2+} channels and excitation-contraction activity, what undoubtedly important for electrical remodeling processes [23]. In atria leucine rich repeat containing protein 8A channels activation leads to tension-dependent depolarization of the membrane refractory period suppressing action potential amplitude and resulting in intra-pulmonary veins conduction discontinuities as well as ectopic and reentrant activities within the pulmonary veins [24]. Leucine-enkephalin increase atrial sensitivity to norepinephrine and its chronotropic response, so takes part in atrial remodeling [25].

By the latest data increase of circulation leucine, tyrosine and decrease of glycine, serine, alanine levels associated with cardiovascular disease (CAD, stroke, thromboembolism) [26]. So, role of platelets morphological characteristics and amino acids spectrum in cardiac hemodynamic is an important up-to-date scientific question, that requires further investigations.

CONCLUSIONS

Patients with coronary artery disease and atrial fibrillation are characterized by prothrombotic state, that can manifest by platelets and echocardiography changes:

1. Patients with coronary artery disease and atrial fibrillation had significantly lower platelets count (12.20 %) and higher mean platelet volume (9.30 %) and platelet-to-leucocyte ratio (41.12 %), $P < 0.05$;

2. Patients with coronary artery disease and atrial fibrillation had significantly higher levels of platelets isoleucine (10.73 %), leucine (12.63 %) and lower threonine (23.05 %), serine (5.06 %), glycine (32.21 %), valine (30.83 %) levels, $P < 0.05$;

3. Patients with coronary artery disease and atrial fibrillation had significantly higher levels of left atrium diameter (10.03 %), left atrium volume (15.40 %) and left atrium volume index (11.48 %), $P < 0.05$;

4. Left atrium volume and left atrium volume index were corelated with platelets count ($r = -0.315$ and $r = -0.444$ consequently), mean platelet volume ($r = 0.327$ and $r = 0.331$ consequently), platelet-to-leucocyte ratio ($r = 0.313$ and $r = 0.303$ consequently) and platelets serine ($r = -0.302$ and $r = -0.310$ consequently), alanine ($r = -0.306$ and $r = -0.355$ consequently) and leucine ($r = 0.346$ and $r = 0.311$ consequently), $P < 0.05$;

5. Left ventricular mass and left ventricular mass index were corelated with mean platelet volume ($r = 0.308$ and $r = 0.301$ consequently), platelet-to-leucocyte ratio ($r = 0.307$ and $r = 0.305$ consequently) and platelets arginine ($r = 0.366$ and $r = 0.305$ consequently), threonine ($r = -0.474$ and $r = -0.383$ consequently), serine ($r = -0.387$ and $r = -0.361$ consequently), alanine ($r = -0.342$ and $r = -0.326$ consequently), isoleucine ($r = 0.355$ and $r = 0.328$ consequently) and tyrosine ($r = 0.307$ and $r = 0.321$ consequently), $P < 0.05$.

Perspectives of subsequent scientific research.

Platelets aggregation and coagulation connections with their morphological and biochemical characteristics will be interesting to check in patients with CAD and AF.

FUNDING AND CONFLICT OF INTEREST

This study did not receive external funding. The study was conducted according to the department scientific study work «Changes in protein, carbohydrate and lipid metabolism in patients with coronary heart disease and arterial hypertension with heart rhythm disorders, possibilities of drug correction» 2021-2023 (state registration number 0121U108875).

The author declares that there is no conflict of interest regarding this research, including financial, personal, authorship or other nature, which could affect the research and its results presented in this article.

COMPLIANCE WITH ETHICAL REQUIREMENTS

The study was conducted at the base and was approved by the ethical commission of the Kyiv City Clinical Hospital No. 12 (protocol # 8 from 22/08/2018). Informed consent was obtained from all subjects in accordance with the Declaration of Helsinki.

REFERENCES:

1. Hindricks, G., Potpara, T., Dagres, N., Arbelo, E., Bax, J. J., Blomström-Lundqvist, C., Boriani, G., Castella, M., Dan, G. A., Dilaveris, P. E., Fauchier, L., Filippatos, G., Kalman, J. M., La Meir, M., Lane, D. A., Lebeau, J. P., Lettino, M., Lip, G. Y. H., Pinto, F. J., Thomas, G. N., ... Watkins, C. L. (2021). Corrigendum to: 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *European heart journal*, 42(40), 4194. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab648>
2. Knuuti, J., Wijns, W., Saraste, A., Capodanno, D., Barbato, E., Funck-Brentano, C., Prescott, E., Storey, R. F., Deaton, C., Cuisset, T., Agewall, S., Dickstein, K., Edvardsen, T., Escaned, J., Gersh, B. J., Svitil, P., Gilard, M., Hasdai, D., Hatala, R., Mahfoud, F., ... ESC Scientific Document Group (2020). 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *European heart journal*, 41(3), 407-477. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz425>
3. Weymann, A., Ali-Hasan-Al-Saegh, S., Sabashnikov, A., Popov, A. F., Mirhosseini, S. J., Nombela-Franco, L., Testa, L., Lotfaliani, M., Zerrouh, M., Liu, T., Dehghan, H., Yavuz, S., de Oliveira Sá, M. P., Baker, W. L., Jang, J. S., Gong, M., Benedetto, U., Dohmen, P. M., D'Ascenzo, F., Deshmukh, A. J., ... Surgery And Cardiology-Group Imcsc-Group, I. M. (2017). Platelets Cellular and Functional Characteristics in Patients with Atrial Fibrillation: A Comprehensive Meta-Analysis and Systematic Review. *Medical science monitor basic research*, 23, 58-86. <https://doi.org/10.12659/msmbr.902557>
4. Pasalic, L., Wang, S. S., & Chen, V. M. (2016). Platelets as Biomarkers of Coronary Artery Disease. *Seminars in thrombosis and hemostasis*, 42(3), 223-233. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1572328>
5. Xu, Y., Jiang, H., Li, L., Chen, F., Liu, Y., Zhou, M., Wang, J., Jiang, J., Li, X., Fan, X., Zhang, L., Zhang, J., Qiu, J., Wu, Y., Fang, C., Sun, H., & Liu, J. (2020). Branched-Chain Amino Acid Catabolism Promotes Thrombosis Risk by Enhancing Tropomodulin-3 Propionylation in Platelets. *Circulation*, 142(1), 49-64. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.119.043581>
6. Hu, S., Lin, Z., Hu, M. J., Tan, J. S., Guo, T. T., Huang, X., & Hua, L. (2023). Causal relationships of circulating amino acids with cardiovascular disease: a trans-ancestry Mendelian randomization analysis. *Journal of translational medicine*, 21(1), 699. <https://doi.org/10.1186/s12967-023-04580-y>
7. Mitchell, C., Rahko, P. S., Blauwet, L. A., Canaday, B., Finstuen, J. A., Foster, M. C., Horton, K., Ogunyankin, K. O., Palma, R. A., & Velazquez, E. J. (2019). Guidelines for Performing a Comprehensive Transthoracic Echocardiographic Examination in Adults: Recommendations from the American Society of Echocardiography. *Journal of the American Society of Echocardiography: official publication of the American Society of Echocardiography*, 32(1), 1-64. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2018.06.004>
8. Tufano, A., & Galderisi, M. (2020). Can echocardiography improve the prediction of thromboembolic risk in atrial fibrillation? Evidences and perspectives. *Internal and emergency medicine*, 15(6), 935-943. <https://doi.org/10.1007/s11739-020-02303-5>
9. Hindricks, G., Potpara, T., Dagres, N., Arbelo, E., Bax, J. J., Blomström-Lundqvist, C., Boriani, G., Castella, M., Dan, G. A., Dilaveris, P. E., Fauchier, L., Filippatos, G., Kalman, J. M., La Meir, M., Lane, D. A., Lebeau, J. P., Lettino, M., Lip, G. Y. H., Pinto, F. J., Thomas, G. N., ... Watkins, C. L. (2021). Corrigendum to: 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *European heart journal*, 42(40), 4194. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab648>
10. Faizi N, Alvi Y. *Biostatistics Manual for Health Research*. Elsevier; 2023.
11. Schütte, J. P., Manke, M. C., Hemmen, K., Münzer, P., Schörg, B. F., Ramos, G. C., Pogoda, M., Dicenta, V., Hoffmann, S. H. L., Pinnecker, J., Kollotzek, F., Zdanyte, M., Mueller, K. A. L., Singh, Y., Mack, A. F., Pichler, B., Lang, F., Nieswandt, B., Gawaz, M., Heinze, K. G., ... Borst, O. (2023). Platelet-Derived MicroRNAs Regulate Cardiac Remodeling After Myocardial Ischemia. *Circulation research*, 132(7), e96-e113. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.122.322459>

12. Pafili, K., Penlioglou, T., Mikhailidis, D. P., & Papanas, N. (2019). Mean platelet volume and coronary artery disease. *Current opinion in cardiology*, 34(4), 390-398. <https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000000624>
13. Liu, X., Yu, S., Liang, T., Chen, L., & Zhang, H. (2023). Mean Platelet Volume to Platelet Count Ratio Predicts Left Atrial Stasis in Patients with Non-Valvular Atrial Fibrillation. *International journal of general medicine*, 16, 847-858. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S395305>
14. Gheissari, A., Dehghan, B., Ghaed Sharafi, B., Abedini, A., Merrikhi, A., Madihi, Y., & Mehrkash, M. (2019). Importance of Mean Platelet Volume in Predicting Cardiac Mechanics Parameters and Carotid-Intima Media Thickness in Children With End-Stage Renal Disease and Comparison With Healthy Children. *Therapeutic apheresis and dialysis: official peer-reviewed journal of the International Society for Apheresis, the Japanese Society for Apheresis, the Japanese Society for Dialysis Therapy*, 23(5), 451-459. <https://doi.org/10.1111/1744-9987.12794>
15. Ömür, S. E., Zorlu, Ç., & Yılmaz, M. (2023). Comparison of the Relationship Between Inflammatory Markers and Atrial Fibrillation Burden. *Anatolian journal of cardiology*, 27(8), 486-493. <https://doi.org/10.14744/AnatolJCardiol.2023.2927>
16. Zuo, K., & Yang, X. (2020). Decreased platelet-to-lymphocyte ratio as predictor of thrombogenesis in nonvalvular atrial fibrillation. *Verminderter Thrombozyten-Lymphozyten-Quotient als Prädiktor der Thrombogenese bei nichtvalvulärem Vorhofflimmern. Herz*, 45(7), 684-688. <https://doi.org/10.1007/s00059-018-4770-7>
17. Harrison, D. G., Marcus, M. L., Dellsperger, K. C., Lamping, K. G., & Tomanek, R. J. (1991). Pathophysiology of myocardial perfusion in hypertension. *Circulation*, 83(5 Suppl), III14-III18.
18. Mesubi, O. O., & Anderson, M. E. (2016). Atrial remodelling in atrial fibrillation: CaMKII as a nodal proarrhythmic signal. *Cardiovascular research*, 109(4), 542-557. <https://doi.org/10.1093/cvr/cvw002>
19. Aromolaran, K. A., Do, J., Bernardi, J., & Aromolaran, A. S. (2022). mTOR Modulation of IKr through hERG1b-Dependent Mechanisms in Lipotoxic Heart. *International journal of molecular sciences*, 23(15), 8061. <https://doi.org/10.3390/ijms23158061>
20. Deus, A. F., Vileigas, D. F., Silva, D. C. T., Tomasi, L. C., Campos, D. H. S., Okoshi, K., Padovani, C. R., & Cicogna, A. C. (2019). Cardiac function and intracellular Ca²⁺ handling proteins are not impaired by high-saturated-fat diet-induced obesity. *Brazilian journal of medical and biological research = Revista brasileira de pesquisas medicas e biologicas*, 52(6), e8085. <https://doi.org/10.1590/1414-431X20198085>
21. Shanmugam, M., Li, D., Gao, S., Fefelova, N., Shah, V., Voit, A., Pachon, R., Yehia, G., Xie, L. H., & Babu, G. J. (2015). Cardiac specific expression of threonine 5 to alanine mutant sarcolipin results in structural remodeling and diastolic dysfunction. *PLoS one*, 10(2), e0115822. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115822>
22. Kirankaya, A., Tugrul, S., Ozcan, S., Ince, O., Donmez, E., Atici, A., Hancioglu, E., Okuyan, E., & Sahin, I. (2023). Correlation between the serum lumican level and the severity of coronary artery disease. *European review for medical and pharmacological sciences*, 27(6), 2350-2357. https://doi.org/10.26355/eurrev_202303_31770
23. Santamaria-Herrera, M. A., Ríos-Pérez, E. B., de la Rosa, J. A., García-Castañeda, M., Osornio-Garduño, D. S., Ramos-Mondragón, R., Mancilla-Percino, T., & Avila, G. (2016). MDIMP, a novel cardiac Ca(2+) channel blocker with atrial selectivity. *European journal of pharmacology*, 781, 218-228. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2016.04.027>
24. Egorov, Y. V., Lang, D., Tyan, L., Turner, D., Lim, E., Piro, Z. D., Hernandez, J. J., Lodin, R., Wang, R., Schmuck, E. G., Raval, A. N., Ralphe, C. J., Kamp, T. J., Rosenshtraukh, L. V., & Glukhov, A. V. (2019). Caveolae-Mediated Activation of Mechanosensitive Chloride Channels in Pulmonary Veins Triggers Atrial Arrhythmogenesis. *Journal of the American Heart Association*, 8(20), e012748. <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.012748>
25. Ruth, J. A., Cuizon, J. V., & Eiden, L. E. (1984). Leucine-enkephalin increases norepinephrine-stimulated chronotropy and ⁴⁵Ca⁺⁺ uptake in guinea-pig atria. *Neuropeptides*, 4(3), 185-191. [https://doi.org/10.1016/0143-4179\(84\)90099-4](https://doi.org/10.1016/0143-4179(84)90099-4)
26. Hu, S., Lin, Z., Hu, M. J., Tan, J. S., Guo, T. T., Huang, X., & Hua, L. (2023). Causal relationships of circulating amino acids with cardiovascular disease: a trans-ancestry Mendelian randomization analysis. *Journal of translational medicine*, 21(1), 699. <https://doi.org/10.1186/s12967-023-04580-y>

*Резюме***ФІБРИЛЯЦІЯ ПЕРЕДСЕРДЬ ПРИ ІШЕМІЧНІЙ ХВОРОБІ СЕРЦЯ: ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРОМБОЦИТІВ ТА ПОКАЗНИКИ ЕХОКАРДІОГРАФІЇ****Ірина О. Мельничук**

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

Мета: виявити зв'язок між амінокислотним спектром тромбоцитів та показниками ехокардіографії (ТТЕ) у пацієнтів з ішемічною хворобою серця (ІХС) та фібриляцією передсердь (ФП).

Матеріали та методи: 300 хворих було розподілено на 3 групи: перша (ІХС) – 149 пацієнтів з ІХС, але без аритмій, друга (ІХС+ФП) – 124 пацієнти з ІХС та пароксизмом ФП та контрольна група (КГ) – 27 пацієнтів без ІХС та аритмії. ТТЕ виконано за ALOKA SSD-5000. Кількість тромбоцитів (PC), середній об'єм тромбоцитів (MPV), ширину розподілу тромбоцитів (PDW) і співвідношення тромбоцитів до лейкоцитів (PLR) отримували за допомогою загального аналізу крові. Амінокислотний спектр тромбоцитів визначали методом іонообмінної рідинної колонкової хроматографії.

Результати: У хворих II групи були достовірно нижчі рівні PC (12,20 %) та вищі MPV (9,30 %) і PLR (41,12 %) порівняно з I групою, $P < 0,05$. У хворих II групи був достовірно вищий рівень ізолейцину (10,73 %), лейцину (12,63 %) та нижчий рівень треоніну (23,05 %), серину (5,06 %), гліцину (32,21 %), валіну (30,83 %) тромбоцитів порівняно з I групою, $P < 0,05$. У хворих II групи показники діаметра лівого передсердя (10,03 %), об'єму лівого передсердя (15,40 %) та індексу об'єму лівого передсердя (11,48 %) були достовірно вищими, ніж у I групі, $P < 0,05$. Об'єм лівого передсердя та індекс об'єму лівого передсердя корелювали з PC ($r = -0,315$ і $r = -0,444$ відповідно), MPV ($r = 0,327$ і $r = 0,331$ відповідно), PLR ($r = 0,313$ і $r = 0,303$ відповідно) і рівнем серину ($r = -0,302$ і $r = -0,310$ відповідно), аланіну ($r = -0,306$ і $r = -0,355$ відповідно) та лейцину ($r = 0,346$ і $r = 0,311$ відповідно) тромбоцитів, $P < 0,05$. Маса лівого шлуночка та індекс маси лівого шлуночка корелювали з MPV ($r = 0,308$ і $r = 0,301$ відповідно), PLR ($r = 0,307$ і $r = 0,305$ відповідно) та рівнем аргініну ($r = 0,366$ і $r = 0,305$ відповідно), треоніну ($r = -0,474$ і $r = -0,383$ відповідно), серину ($r = -0,387$ і $r = -0,361$ відповідно), аланіну ($r = -0,342$ і $r = -0,326$ відповідно), ізолейцину ($r = 0,355$ і $r = 0,328$ відповідно), тирозину ($r = 0,307$ і $r = 0,321$ відповідно) тромбоцитів, $P < 0,05$.

Висновки. Розмір лівого передсердя та маса лівого шлуночка пов'язані з MPV, PLR та вмістом амінокислот тромбоцитів: серину, треоніну, аланіну, лейцину, ізолейцину та тирозину.

Ключові слова: ішемічна хвороба серця, фібриляція передсердь, ехокардіографія, тромбоцити, амінокислоти

УДК 616.721.1-007.43-089.819
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.07>

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ УНІЛАТЕРАЛЬНОЇ БІПОРТАЛЬНОЇ ЕНДОСКОПІЧНОЇ ДИСКЕКТОМІЇ В ПОРІВНЯННІ З ІНТЕРЛАМІНАРНОЮ МІКРОДИСКЕКТОМІЄЮ В ЛІКУВАННІ ГРИЖ МІЖХРЕБЦЕВИХ ДИСКІВ ПОПЕРЕКОВОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА

Володимир С. Балан¹, Яків В. Фіщенко², Людмила Д. Кравчук³, Євгеній Е. Щегольков⁴

1 – Відділення нейрохірургії хребта і спинного мозку Комунальне некомерційне підприємство «Обласна клінічна лікарня» Івано-Франківської Обласної Ради, м. Івано-Франківськ, Україна

2 – Відділення хірургії хребта зі спінальним (нейрохірургічним) центром Державна Установа «Інститут травматології та ортопедії Національної Академії Медичних Наук України», м. Київ, Україна

3 – Кафедра фізичної терапії та ерготерапії Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна

4 – Відділення анестезіології та реанімації з відділенням інтенсивної терапії Державна Установа «Інститут травматології та ортопедії Національної Академії Медичних Наук України», м. Київ, Україна

Резюме

Мета дослідження – провести порівняльний аналіз ефективності методів унілатеральної біпортальної ендоскопічної дискектомії та інтерламінарної мікродискектомії серед пацієнтів, прооперованих з приводу гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта.

Матеріали та методи. Дослідження проведено на базі відділення нейрохірургії хребта і спинного мозку Івано-Франківської обласної клінічної лікарні з травня 2021 року до серпня 2022 року. Вибірку склали 99 пацієнтів із грижами МХД (на рівні L2-L3, L3-L4, L4-L5, L5-S1), серед яких чоловіків – 44, жінок – 57 осіб. Критерії міжгрупового розподілу: 1 група (n = 43) – було виконано видалення грижі МХД методом унілатеральної біпортальної ендоскопічної дискектомії; 2 група (n = 56) – було виконано інтерламінарну мікродискектомію. Методи обстеження – VAS (см), анкетування Oswestry через 1 місяць, 6 та 12 місяців, відповідно. Статистичну обробку результатів проводили за допомогою Microsoft Excel та Statistica 8.0 (StatSoft Inc.).

Результати. В передопераційному періоді показник болю в спині складав $6,9 \pm 1,1$ та $6,7 \pm 1,4$, у 1 та 2 групі, відповідно. У післяопераційному періоді в 1 групі показник болю в спині за VAS зменшився з $6,9 \pm 1,1$ см до $1,9 \pm 0,5$ см на наступний день зі збереженням позитивної динаміки протягом року спостереження $0,2 \pm 0,2$ см, відповідно. В 2 групі на момент виписки показник болю відмічений на рівні $3,5 \pm 0,9$ см з поступовим покращенням до $0,7 \pm 0,5$ см. Оцінка вираженості радикарного болю в нозі в післяопераційному періоді через 1 місяць показала достовірне покращення в обох групах: в 1 групі з $7,2 \pm 0,6$ см до $0,5 \pm 0,5$ і в 2 групі з $7,8 \pm 0,5$ см до $0,5 \pm 0,3$ см. Достовірно значущих відмінностей між групами спостереження під час останнього опитування не виявлено. Тривалість операції при використанні ендоскопічного доступу була нижче, ніж при мікродискектомії ($35,7 \pm 15,2$ хв (M±SD)) та ($45,8 \pm 13,7$ хв (M±SD)), відповідно ($p \leq 0,05$). Обсяг крововтрати в 3,8 рази менше визначений при ендоскопічному доступі ($35,4 \pm 18,9$ мл (M±SD)) та ($122,2 \pm 90,9$ мл (M±SD)), відповідно ($p \leq 0,05$). Термін перебування в стаціонарі виявився меншим в групі ендоскопічної дискектомії.

Висновки. Метод унілатеральної біпортальної ендоскопічної мікродискектомії завдяки малій травматичності дозволяє більш швидко повернути пацієнта до активного способу життя у порівнянні з відкритою мікродискектомією. Достовірних відмінностей за показниками VAS та Oswestry на віддаленому етапі спостереження не виявлено.

Ключові слова: біпортальна ендоскопічна дискектомія, інтерламінарна мікродискектомія, реабілітація, відновлення

ВСТУП

За даними American Academy of Orthopaedic Surgeons більше ніж 75 % людей в віці від 18 до 65 років страждають на біль в спині. 84-90 % людей протягом життя відмічали люмбаго, а 73 % відмічають повторні загострення протягом 5 років [1]. У зв'язку з тим, що консервативна терапія у певних пацієнтів не може забезпечити сприятливий результат, все частіше приділяється увага хірургічним методам [8]. Методики хірургічного лікування гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта прогресивно змінюють одна одну. І хоча «золотим стандартом» хірургічного лікування гриж міжхребцевих дисків залишається мікродискектомія, останнім часом з'явилися чисельні методики, автори яких прагнуть мінімізувати травматичність операційного доступу, не знижуючи радикальності операції. Все більшої популярності набувають методи лікування гриж із застосуванням ендоскопічних технік [5, 10].

Популярність ендоскопічної техніки пов'язана з тим, що лікування пацієнтів методом мікродискектомії досить часто супроводжується збереженням больового синдрому [3, 9]. За даними Педаченка Є. Г. з співавт. [9], відзначено, що люмбалгія регресувала у 76 % хворих після таких операцій. Matsumoto M. зі співавт. [4] виявили, що радикальний біль повністю зникав у 97 % хворих, в той час як люмбалгія – тільки у 70 % (у віддаленому періоді тільки 65 % хворих повернулися до колишньої роботи, 15 % змінили професію, 6 % – переведені на інвалідність, 14 % були вимушені вийти на пенсію).

Таким чином, незважаючи на велику кількість робіт, присвячених оцінці хірургічного лікування гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта, немає чіткої об'єктивізації результатів лікування в ранньому й віддаленому післяопераційному періоді, не проведений порівняльний аналіз результатів лікування пацієнтів методом мікродискектомії та біпорทัลної ендоскопічної дискектомії, не виявлено відсоткове співвідношення задовільних і незадовільних результатів. Ускладнення раннього й віддаленого післяопераційного періоду в достатній мірі в літературі також не висвітлені.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Провести порівняльний аналіз ефективності методів унілатеральної біпорทัลної ендоскопічної дискектомії та інтерламінарної мікродискектомії серед пацієнтів, прооперованих з приводу гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Було проведено проспективне дослідження на базі відділення нейрохірургії хребта та спинного мозку

Івано-Франківської обласної клінічної лікарні в період з травня 2021 року до серпня 2022 року. Вибірку склали 99 пацієнтів із грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта (на рівні L2-L3, L3-L4, L4-L5, L5 – S1), серед яких чоловіків – 44, жінок – 57 осіб.

Критеріями міжгрупового розподілу стали методи хірургічного лікування: пацієнтам 1 групи (n = 43) – було виконано видалення грижі МХД методом унілатеральної біпорทัลної ендоскопічної дискектомії, пацієнтам 2 групи (n = 56) – було виконано інтерламінарну мікродискектомію.

Локалізація грижі на рівні L2-L3 в 1 та 2 групах була діагностована у 2,3 % та 1,8 % пацієнтів, відповідно, на рівні L3-L4 – у 4,7 % та 3,6 % відповідно, на рівні L4-L5 – у 41,8 % та 44,6 % відповідно, на рівні L5-S1 у 51,2 % та 50 %, відповідно (табл. 1).

Критеріями включення до дослідження було: хірургічне втручання, виконане з приводу первинної однорівневої грижі МХД попереково-крижового відділу хребта на одному з трьох сегментів – L2-L3, L3-L4, L4-L5, L5-S1.

Критерії виключення: деформація хребта, дегенеративний стеноз хребетного каналу, спондиліоз, нестабільність хребетно-рухового сегмента.

Показаннями до операції були: больовий синдром тривалістю щонайменше 4 тижні (ВАШ > 4-5 балів та/або ODI > 40 %); корінцевий больовий синдром та порушення чутливості; неефективність консервативної терапії; порушення сили м'язів нижньої кінцівки (сила м'язів 3 та менше балів за ММТ).

Методи дослідження. Інтенсивність больового синдрому оцінювали з використанням візуальної аналогової шкали болю (VAS, см), задоволеність пацієнтів та якість життя – за допомогою анкетування Oswestry (Oswestry low back pain disability questionnaire, ODI) через 1 місяць, 6 та 12 місяців, відповідно. Отриманий індекс Oswestry, що характеризує ступінь функціональних порушень пацієнта, оцінювали в діапазоні від 0 (відсутність порушень) до 100 % (абсолютні).

Дослідження виконано згідно зі стандартами, які викладені у Гельсінській декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні засади проведення наукових медичних досліджень за участю людини». Перед проведенням дослідження від усіх учасників було отримано добровільну згоду. Статистичну обробку результатів проводили за допомогою прикладних програм Microsoft Excel та Statistica 8.0 (StatSoft Inc.). Застосовували критерій Манна-Уїтні. Аналіз повторних змін проводили за допомогою критерію Вілкоксона. Отримані в результаті дослідження дані оброблено методами математичної статистики: Визначено: кількість вибірок (n); середнє арифметичне значення (M); дисперсія (S²); середньоквадра-

тичне відхилення (SD). Використовувався критерій Манна-Уїтні. Наявність зв'язку між досліджуваними показниками вивчали за допомогою критерію Фіше-

ра. Обраний рівень достовірності P відповідав 95 %, а прийнятий рівень статистичної значущості становив 0,05 ($p=0,05$) [1].

Таблиця 1

Демографічні та клінічні дані у групах до операції

Характеристика	Група I (n=43)	Група II (n=56)	p*
Кіл-ть пацієнтів,	43	56	> 0,05
Чоловіки	20	22	
Жінки	23	34	
Вік M \pm SD, роки	32,8 \pm 5,4	35,3 \pm 6,1	> 0,05
Віковий діапазон, роки	25,0-50,0	26,0-48,0	> 0,05
ODI M \pm SD,%	66,3 \pm 12,3	62,7 \pm 10,5	> 0,05
VAS, нога M \pm SD, см	7,2 \pm 1,2	7,8 \pm 1,6	> 0,05
VAS, спина M \pm SD, см	6,9 \pm 1,1	6,7 \pm 1,4	> 0,05
Рівень оперативного втручання			
L ₂ – L ₃	1 (2,3 %)	1 (1,8 %)	> 0,05
L ₃ – L ₄	2 (4,7 %)	2 (3,6 %)	> 0,05
L ₄ – L ₅	18 (41,8 %)	25 (44,6 %)	> 0,05
L ₅ – S ₁	22 (51,2 %)	28 (50 %)	> 0,05

Методика операції. Після обробки операційного поля в положенні пацієнта на животі під ендотрахеальним наркозом під рентгеноскопічним контролем визначали рівень запланованого оперативного втручання. Верхній розріз проводили на рівні нижнього краю дужки необхідного рівня. Через розріз вводили провідник, на який по черзі насаджували систему дилататорів для розширення м'язового каналу з наступною установкою троакара з ендоскопом. Нижній розріз проводили на 3 см каудальніше. Формування м'язового каналу проводили за допомогою системи дилататорів. До ендоскопа підключали систему подачі фіз. розчину. Після формування триангуляції між артроскопом та інструментами та налаштування відтоку рідини, м'які тканини, що оточує інтраламінарний простір, видаляли за допомогою радіочастотного вапера. Коли жовту зв'язку цільового інтраламінарного простору та нижню дужку повністю оголювали, проводили інтраламінотомію за допомогою артроскопічного бура, остеотома та кусачок Керіссона. Жовту зв'язку видаляли доти, доки повністю не відкривали нервовий корінець. Нервовий корінець зміщувався медіально за допомогою інструментів. Проводили видалення секвестру та кюретаж міжхребцевого диску за допомогою інструментів. Гемостаз при епідуральній кровотечі проводили шляхом застосування електродів радіочастотної коагуляції. У разі кровотечі із кістки гемостаз проводили з використанням кісткового воску. Після видалення грижі міжхребцевого диску та декомпресії нервового корінця ушивали рану.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Основною скаргою хворих був больовий синдром у спині та відповідній нижній кінцівці. Показник болю у відповідній нижній кінцівці був у діапазоні 5-10 балів за VAS та становив у середньому (7,2 \pm 1,2 та 7,8 \pm 1,6, відповідно в 1 та 2 групі). Показник болю в спині був визначений в діапазоні від 3 до 8 балів і в середньому складав 6,9 \pm 1,1 та 6,7 \pm 1,4, у 1 та 2 групі, відповідно.

Після операції в кожній із груп, включених у дослідження, виявлено статистично значуще зниження показників болю ($p<0,05$). Динаміка показників VAS (M \pm SD), ODI (M \pm SD) до та після проведеного лікування у пацієнтів двох груп представлена на рис. 1, рис. 2, рис. 3.

Так, у післяопераційному періоді в першій групі пацієнтів показник болю в спині за VAS зменшився з 6,9 \pm 1,1 см до 1,9 \pm 0,5 см на наступний день зі збереженням позитивної динаміки протягом року спостереження 0,2 \pm 0,2 см, відповідно. В 2 групі на момент виписки зі стаціонару після лікування також відмічена позитивна динаміка, але зі збереженням больового синдрому в спині на рівні 3,5 \pm 0,9 см, результат покращився в групі з відкритим оперативним втручанням протягом періоду спостереження (0,7 \pm 0,5 см). Достовірно значущих відмінностей між групами на етапі останнього обстеження через 12 міс. не виявлено ($p>0,05$).

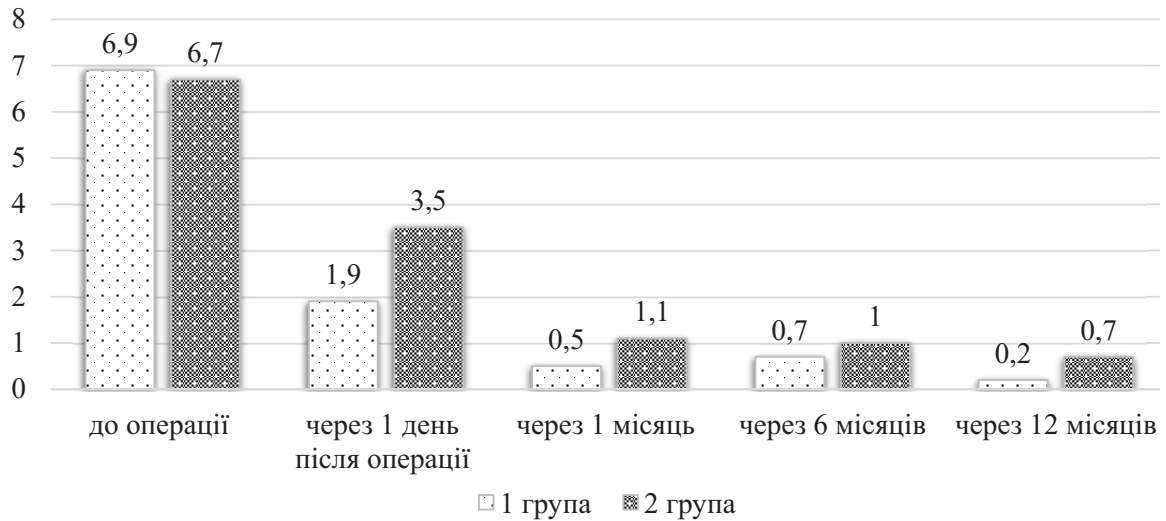


Рисунок 1. Показники рівня больового синдрому за VAS, спина (см) в обох групах та після лікування (M ± SD)

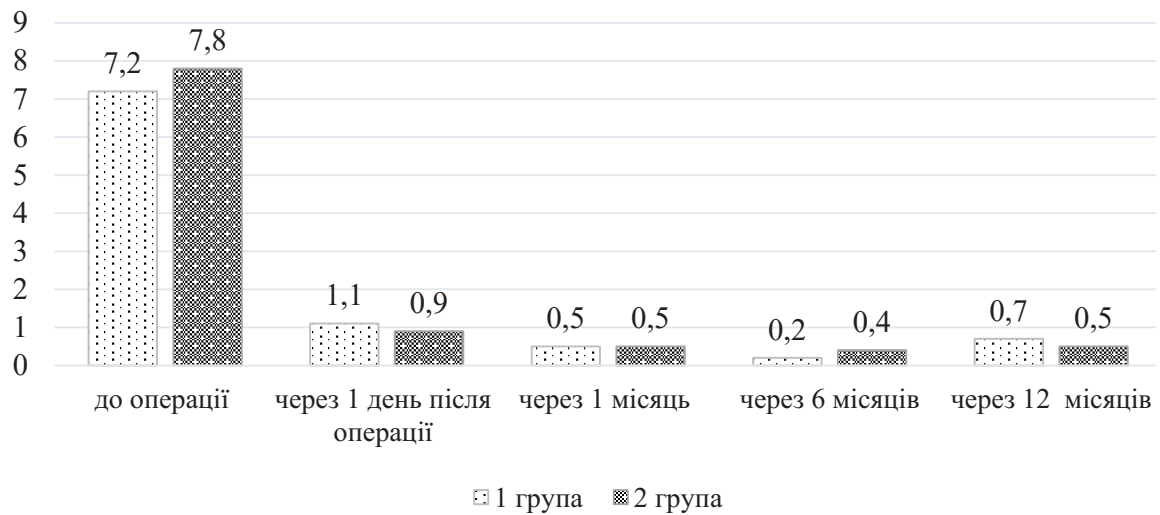


Рисунок 2. Показники болу за VAS, нога (см) в обох групах до та після лікування, (M ± SD) см

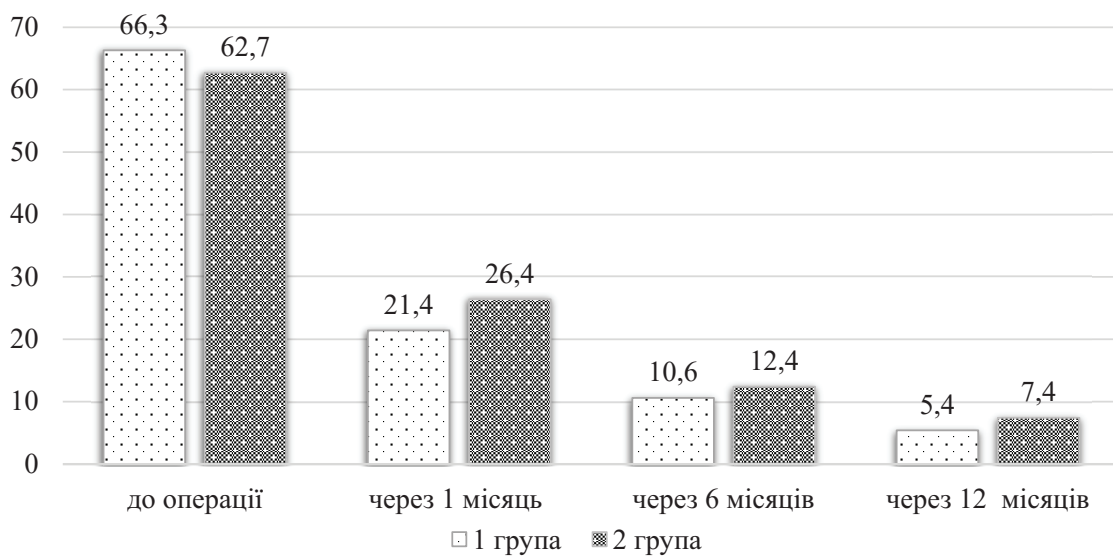


Рисунок 3. Оцінка якості життя за індексом Oswestry в обох групах до та після лікування, %

Оцінка вираженості радикулярного болю в нозі в післяопераційному періоді через 1 місяць показала достовірне покращення в обох групах: в 1 групі пацієнти відмічали зменшення з $7,2 \pm 0,6$ см до $0,5 \pm 0,5$ і в 2 групі з $7,8 \pm 0,5$ см до $0,5 \pm 0,3$ см. Достовірно значущих відмінностей між групами спостереження під час останнього опитування не виявлено ($p > 0,05$).

Вивчення суб'єктивної оцінки якості життя та здатності до самообслуговування за опитувальником Освестрі (Oswestry Disability Index (ODI) у порівнянні з передопераційним станом та після лікування показало суттєве поліпшення, яке відмічали пацієнти

обох груп вже під час виписки. До операції показник ODI складав: в 1 групі та 2 групі – $66,3 \pm 12,3$ % та $62,7 \pm 10,5$ %, відповідно ($p > 0,05$); вже через 1 місяць – $21,4 \pm 6,9$ % та $26,4 \pm 4,6$ % в 1 та 2 групі, відповідно та на момент обстеження через 12 міс. $5,4 \pm 3,2$ % та $7,4 \pm 2,9$ %, відповідно ($p < 0,05$), що відповідало хорошему рівню якості життя та позитивним результатам (рис. 3).

Окремо нами проаналізовано відмінності у групах ендоскопічних та відкритих втручань за основними хірургічними показниками: тривалість операції, крововтрата перебування у стаціонарі та особливості активації та реабілітаційні можливості (табл. 2).

Таблиця 2

Відмінності середніх значень хірургічних показників груп ендоскопічних та відкритих втручань

Групи	Показники		
	Час операції, хв	Крововтрата, мл	Перебування у стаціонарі, днів
Ендоскопічна (група 1)	$35,7 \pm 15,2$	$35,4 \pm 18,9$	$2,1 \pm 1,7$
Відкрита (група 2)	$45,8 \pm 13,7^*$	$122,2 \pm 90,9^*$	$5,9 \pm 1,9^*$
p*	$< 0,05$	$< 0,05$	$< 0,05$

Примітка* – достовірність відмінностей результатів між групами, відповідно, статистична значуща на рівні $p < 0,05$

Тривалість операції при використанні ендоскопічного доступу була нижче, чим при мікродискектомії ($35,7 \pm 15,2$ хв ($M \pm SD$)) та ($45,8 \pm 13,7$ хв ($M \pm SD$)), відповідно ($p \leq 0,05$). Обсяг крововтрати в 3,8 рази менше визначений при ендоскопічному доступі ($35,4 \pm 18,9$ мл ($M \pm SD$)) та ($122,2 \pm 90,9$ мл ($M \pm SD$)), відповідно ($p \leq 0,05$), (табл. 2). Термін перебування в стаціонарі очікувано виявився меншим в групі ендоскопічної дискектомії ($2,1 \pm 1,7$ днів ($M \pm SD$)) проти $5,9 \pm 1,9$ днів ($M \pm SD$)) в групі мікродискектомії ($p \leq 0,05$), що пов'язано із ранньою активізацією пацієнтів, меншим больовим синдромом,

відповідно меншим розміром п/о рани та відсутністю необхідності догляду за раною.

Також фізичним терапевтом проведено оцінку ефективності лікування та визначення можливостей до виконання побутових дій та повсякденних активностей пацієнтів за наступними критеріями:

- Можливість вертикалізації пацієнта після операції;
- Можливість та дистанція ходьби після операції;
- Можливість та тривалість сидіти після операції;
- Обмеження активності (заборонені рухи та дії).

Таблиця 4

Порівняльний аналіз між групою ендоскопічних та відкритих втручань за показниками функціональних можливостей та активності (ФТ)

Характеристика	Група I (n=43)	Група II (n=56)	p*
Техніка вертикалізації	Через живіт	Через живіт	
Вертикалізація пацієнта після операції (кіл-ть годин після операції)	$6,2 \pm 2,9$	$18,7 \pm 3,4^*$	$\leq 0,05$
Можливість сидіти після операції протягом 1-2 дня, тривалість хв.	Так 15-45	Не бажано 0-5 *	$\leq 0,05$
Дистанція ходьби в день після операції (м)	50-500	0-50*	$\leq 0,05$
Носіння корсету	Так	Так	
Заборонені рухи нахили, стрибки, носіння важкого (більше 2 кг)	Так	Так	
Час, коли можна повертатись до виконання вправ, (день)	На наступний день після операції	Через 7-10 днів	

Примітка* – достовірність відмінностей результатів між групами, відповідно, статистична значуща на рівні $p < 0,05$.

ОБГОВОРЕННЯ

За результатами досліджень Kim S. K. було прооперовано 60 пацієнтів методом UBE та 81 пацієнт методом відкритої мікродискетомії. Через тиждень після операції показник ВАШ болю в спині в групі UBE показав значно більше покращення, ніж в групі відкритої мікродискетомії. Однак показники ВАШ через 1,3 та 12 місяців (спина та ноги), оцінка якості життя за ODI та за MacNab суттєво не відрізнялися між двома групами. У групі UBE рівень крововтрати ($34,67 \pm 16,92$) був меншим, а тривалість перебування в лікарні ($2,77 \pm 1,2$) була коротше, ніж у групі мікродискетомії ($140,05 \pm 57,8$ мл), та ($6,37 \pm 1,39$ днів, відповідно). Однак час операції ($70,15 \pm 22,0$) був довшим у групі UBE, ніж у групі відкритої мікродискетомії ($60,38 \pm 15,5$), і різниця була статистично значущою. Тим часом, відмінності в частоті ревізій та ускладнень між двома групами були статистично значущими [6].

Kwon O. та співавтор., було проведено комплексний пошук за базами даних PubMed, Embase, Web of Science та OVID, опублікованими до 30 червня 2021 р. Метою даного системного огляду був аналіз результатів та ускладнень після UBE. Параметрами, що становлять інтерес, були показання, тривалість операції, крововтрата, перебування в лікарні, ускладнення, оцінка за ВАШ та індекс інвалідності Освестрі. У 7 вибраних дослідженнях взяли участь 230 пацієнтів із грижами МХДна рівні поперекового відділу хребта. Середній час операції становив 74,4 хв., а середня тривалість перебування у стаціонарі – 4,5 дні. Середня частота ускладнень, описана у 7 статтях, становила 6,2 % спостереження. За результатами UBE визначено: більш короткий термін перебування в лікарні, чим після мікродискетомії; відсутні суттєві відмінності за індексом інвалідності Освестрі або показниками ВАШ через 1 місяць [7].

Результати наших досліджень доповнюють результати Kim S. K. та співавтор. про те, що тривалість операції при використанні ендоскопічного методу нижче, ніж при відкритій мікродискетомії ($35,7 \pm 15,2$ хв. (M \pm SD)) проти ($45,8 \pm 13,7$ хв. (M \pm SD)), відповідно $p \leq 0,05$). Об-

сяг крововтрати в 3,8 рази менше визначений при ендоскопічному методі ($35,4 \pm 18,9$ мл (M \pm SD)) та ($122,2 \pm 90,9$ мл (M \pm SD)), відповідно ($p \leq 0,05$), (табл. 2). Термін перебування в стаціонарі так само менший при виконанні UBE ($2,1 \pm 1,7$ днів (M \pm SD)) проти $5,9 \pm 1,9$ днів (M \pm SD)) в групі мікродискетомії ($p \leq 0,05$)

ВИСНОВКИ

Таким чином, наше дослідження дозволило встановити, що метод унілатеральної біпортальної ендоскопічної мікродискетомії є більш вигідним, оскільки завдяки малій травматичності під час оперативного втручання, відбувається прискорення часу ранньої вертикалізації, скорочується тривалість перебування пацієнта в стаціонарі у порівнянні з відкритими методами.

Перспектива подальших досліджень полягає у вивченні ефективності хірургічного лікування гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта у хворих похилого та старечого віку.

ФІНАНСУВАННЯ ТА КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ

Автори заявляють про відсутність потенційно-го конфлікту інтересів щодо дослідження, авторства та публікації цієї статті. Стаття фінансована власним коштом.

ВІДПОВІДНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕТИЧНИМ НОРМАМ

Публікація даних, одержаних в ході проведення біомедичного дослідження проводилось відповідно до принципів біоетики та законодавчих норм та вимог щодо проведення біомедичних досліджень, а саме: Гельсінської декларації (2000), Конституції (1996) та Цивільного кодексу України (2006), Основ законодавства України про охорону здоров'я (1992), Закону України «Про інформацію» (1992) (із змінами та доповненнями, внесеними станом на 01.12.2021).

ЛІТЕРАТУРА

1. Мельниченко О.П., Якименко І. Л., Шевченко Р. Л. Статистична обробка експериментальних даних: Навчальний посібник. Біла Церква, 2006. 34 с.
2. Педаченко Є.Г., Поліщук М. Є., Слинко Є. І., Хонда О. М., Хижняк М. В. Діагностика та хірургічне лікування дискогенних нейрокомпресійних синдромів хребта. Київ, ТОВ «ВІК-ПРИНТ», 2014. 484 с.
3. Barber S. M., Nakhla J., Konakondla S., Fridley J. S., Oyelese A. A., Gokaslan Z. L., Telfeian, A. E. Outcomes of endoscopic discectomy compared with open microdiscectomy and tubular microdiscectomy for lumbar disc herniations: a meta-analysis. *Journal of neurosurgery. Spine*. 2019. P. 1-14. <https://doi.org/10.3171/2019.6.SPINE19532>
4. Hikata T., Ishii K., Matsumoto M., Kobayashi K., Imagama S., Ando K., Ishiguro N., Yamashita M., Seki S., Terai H., Suzuki A., Tamai K., Aramomi M., Ishikawa T., Ohtori, S. Risk Factor for Poor Patient Satisfaction After Lumbar Spine Surgery in Elderly

- Patients Aged Over 80 years. *Clinical spine surgery*. 2021. Vol. 34(4). P. 223-228. <https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000001101>
5. Hwa Eum, J., Hwa Heo, D., Son, S. K., & Park, C. K. Percutaneous biportal endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis: a technical note and preliminary clinical results. *Journal of neurosurgery Spine*. 2016. Vol. 24(4). P. 602-607. <https://doi.org/10.3171/2015.7.SPINE15304>
 6. Kim S.K., Kang S. S., Hong Y. H., Park S. W., Lee S. C. Clinical comparison of unilateral biportal endoscopic technique versus open microdiscectomy for single-level lumbar discectomy: a multicenter, retrospective analysis. *J Orthop Surg Res*. 2018 Jan 31. Vol. 13(1). P. 22. doi: 10.1186/s13018-018-0725-1. PMID: 29386033; PMCID: PMC5793344.
 7. Kwon O., Yoo S. J., Park J. Y. Comparison of Unilateral Biportal Endoscopic Discectomy with Other Surgical Technics: A Systemic Review of Indications and Outcomes of Unilateral Biportal Endoscopic Discectomy from the Current Literature. *World Neurosurg*. 2022. Vol. 168. P. 349-358. doi: 10.1016/j.wneu.2022.06.153. PMID: 36527214.
 8. Lorio M., Kim C., Araghi A., Inzana J., Yue J. J. International Society for the Advancement of Spine Surgery Policy 2019-Surgical Treatment of Lumbar Disc Herniation with Radiculopathy. *International journal of spine surgery*. 2020. Vol. 14(1), 1-17. <https://doi.org/10.14444/7001>.
 9. Shepard N., Cho W. Recurrent Lumbar Disc Herniation: A Review. *Global Spine J*. 2019. Vol. 9(2). P. 202-209. doi:10.1177/2192568217745063
 10. Yin S., Du H., Yang W., Duan C., Feng C., Tao H. Prevalence of Recurrent Herniation Following Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy: A Meta-Analysis. *Pain physician*. 2018. Vol. 21(4). P. 337-350.
 11. Yoon W.W., Koch J. Herniated discs: when is surgery necessary? *EFORT Open Rev*. 2021. Vol.6 (6). P.526-530.

REFERENCES

1. Melnychenko, O.P., Yakymenko, I.L., Shevchenko, R.L. (2006). *Statistichna obrobka eksperimentalnih danih [Statistical processing of experimental data]: Navchalnyi posibnik*. Bila Tserkva, 34.
2. Pedachenko, E.G., Polischuk, M.E., Slinko, E.I., Honda, O.M., Hizhnyak, M.V. (2014). *Diagnostika ta hirurgichne likuvannya diskogennih neyrokompresivnih sindromiv hrebta. [Diagnosis and surgical treatment of discogenic neurocompression syndromes of the spine]*. Kiyiv, TOV «VIK-PRINT», 484.
3. Barber, S. M., Nakhla, J., Konakondla, S., Fridley, J. S., Oyelese, A. A., Gokaslan, Z. L., Telfeian, A. E. (2019). Outcomes of endoscopic discectomy compared with open microdiscectomy and tubular microdiscectomy for lumbar disc herniations: a meta-analysis. *Journal of neurosurgery. Spine*, 1-14. <https://doi.org/10.3171/2019.6.SPINE19532>
4. Hikata, T., Ishii, K., Matsumoto, M., Kobayashi, K., Imagama, S., Ando, K., Ishiguro, N., Yamashita, M., Seki, S., Terai, H., Suzuki, A., Tamai, K., Aramomi, M., Ishikawa, T., Ohtori, S. (2021). Risk Factor for Poor Patient Satisfaction After Lumbar Spine Surgery in Elderly Patients Aged Over 80 years. *Clinical spine surgery*, 34(4), 223-228. <https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000001101>
5. Hwa Eum, J., Hwa Heo, D., Son, S. K., Park, C. K. (2016). Percutaneous biportal endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis: a technical note and preliminary clinical results. *Journal of neurosurgery Spine*, 24(4), 602-607. <https://doi.org/10.3171/2015.7.SPINE15304>
6. Kim, S.K., Kang, S.S., Hong, Y.H., Park, S.W., Lee, S.C. (2018). Clinical comparison of unilateral biportal endoscopic technique versus open microdiscectomy for single-level lumbar discectomy: a multicenter, retrospective analysis. *J Orthop Surg Res*, Jan 31, 13(1), 22. doi: 10.1186/s13018-018-0725-1. PMID: 29386033; PMCID: PMC5793344.
7. Kwon, O., Yoo, S.J., Park, J.Y. (2022). Comparison of Unilateral Biportal Endoscopic Discectomy with Other Surgical Technics: A Systemic Review of Indications and Outcomes of Unilateral Biportal Endoscopic Discectomy from the Current Literature. *World Neurosurg*, 168, 349-358. doi: 10.1016/j.wneu.2022.06.153. PMID: 36527214.
8. Lorio, M., Kim, C., Araghi, A., Inzana, J., Yue, J.J. (2020). International Society for the Advancement of Spine Surgery Policy 2019-Surgical Treatment of Lumbar Disc Herniation with Radiculopathy. *International journal of spine surgery*, 14(1), 1-17. <https://doi.org/10.14444/7001>.
9. Shepard, N., Cho, W. (2019). Recurrent Lumbar Disc Herniation: A Review. *Global Spine J*, 9(2), 202-209. doi:10.1177/2192568217745063
10. Yin, S., Du, H., Yang, W., Duan, C., Feng, C., Tao, H. (2018). Prevalence of Recurrent Herniation Following Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy: A Meta-Analysis. *Pain physician*, 21(4), 337-350.
11. Yoon, W.W., Koch, J. (2021). Herniated discs: when is surgery necessary? *EFORT Open Rev*, 6 (6), 526-530.

Summary

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF UNILATERAL BIPORTAL ENDOSCOPIC DISCECTOMY IN COMPARISON WITH INTERLAMINAR MICRODISCECTOMY IN THE TREATMENT OF HERNIATED INTERVERTEBRAL DISCS OF THE LUMBAR SPINE

Volodymyr S. Balan¹, Iakiv V. Fishchenko², Lyudmila D. Kravchuk³, Yevhenii E. Shcheholkov⁴

1 – Department of Spine and Spinal cord Neurosurgery, Communal Non-Commercial Enterprise «Regional Clinical Hospital» of the Ivano-Frankivsk Regional Council, Ivano-Frankivsk, Ukraine

2 – Department of Spinal Surgery with a spinal (neurosurgical) center, State Institution «Institute of Traumatology and Orthopedics National Academy of Medical Science of Ukraine», Kyiv, Ukraine

3 – Department of Physical Therapy and Occupational Therapy, National University of Ukraine of Physical Education and Sport of Ukraine, Kyiv, Ukraine

4 – Department of Anesthesiology and Reanimation, State Institution «Institute of Traumatology and Orthopedics National Academy of Medical Science of Ukraine», Kyiv, Ukraine.

The aim of the study is to conduct a comparative analysis of the effectiveness of the methods of unilateral biportal endoscopic discectomy and interlaminar microdiscectomy among patients operated on for herniated intervertebral discs of the lumbar spine.

Materials and methods. The study was conducted at the Department of spine and spinal cord neurosurgery of the Regional Clinical Hospital of the Ivano-Frankivsk from May 2021 to August 2022. The sample consisted of 99 patients with intervertebral disc herniation (at the level of L2-L3, L3-L4, L4-L5, L5-S1), including 44 men and 57 women. Criteria for intergroup distribution: group 1 (n = 43) – removal of the intervertebral disc herniation was performed by the method of unilateral biportal endoscopic discectomy; group 2 (n = 56) – interlaminar microdiscectomy was performed. Examination methods – VAS (cm), Oswestry questionnaire after 1 month, 6 and 12 months, respectively. Statistical processing of the results was carried out using Microsoft Excel and Statistica 8.0 (StatSoft Inc.).

Results. In the preoperative period, the back pain index was $6,9 \pm 1,1$ and $6,7 \pm 1,4$ in groups 1 and 2, respectively. In the postoperative period in group 1, the back pain index according to VAS decreased from $6,9 \pm 1,1$ cm to $1,9 \pm 0,5$ cm the next day, with positive dynamics remaining during the year of observation of $0,2 \pm 0,2$ cm, respectively. In group 2, at the time of discharge, the pain index was noted at the level of $3,5 \pm 0,9$ cm with a gradual improvement to $0,7 \pm 0,5$ cm. Assessment of the severity of radicular pain in the leg in the postoperative period after 1 month showed a significant improvement in both groups: in group 1 from $7,2 \pm 0,6$ cm to $0,5 \pm 0,5$ and in group 2 from $7,8 \pm 0,5$ cm to $0,5 \pm 0,3$ cm. Significant differences between observation groups during the last survey was not detected. The duration of the operation when using endoscopic access was lower than during microdiscectomy ($35,7 \pm 15,2$ min (M \pm SD)) and ($45,8 \pm 13,7$ min (M \pm SD)), respectively ($p \leq 0,05$). The amount of blood loss was 3,8 times less determined during endoscopic access (($35,4 \pm 18,9$ ml (M \pm SD)) and ($122,2 \pm 90,9$ ml (M \pm SD)), respectively ($p \leq 0,05$). The length of stay in the hospital was shorter in the endoscopic discectomy group.

Conclusions. The method of unilateral biportal endoscopic microdiscectomy, due to its low trauma, allows the patient to return to an active lifestyle more quickly compared to open microdiscectomy. No significant differences were found according to VAS and Oswestry indicators at the remote stage of observation.

Keywords: biportal endoscopic discectomy, interlaminar microdiscectomy, rehabilitation, recovery

UDC617-089.5+616.13
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.08>

THE INFLUENCE OF BIOCOMPATIBILITY OF THE EXTRACORPOREAL OXYGENATOR CIRCUIT ON THE DEGREE OF HEMOLYSIS AND OPTIMIZATION OF OXYGEN STATUS IN MINIMALLY INVASIVE CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING

Volodymyr I. Cherniy, Lada O. Sobanska, Pavlo O. Topolov, Arina V. Grygorieva

State Institution of Science «Research and Practical Center of Preventive and Clinical Medicine» State Administrative Department

Summary

Introduction. A distinctive feature of cardiopulmonary bypass in minimally invasive coronary artery bypass grafting (CABG) is the significantly longer perfusion time, involving active blood drainage from the vein to the cardiotomy reservoir, which carries the risk of hemolysis development. In this context, mechanical hemolysis disrupts the gas transport function of the blood.

The aim of the research. Reducing hemolysis and optimizing oxygen status of patients during minimally invasive coronary artery bypass grafting surgeries.

Materials and methods. The study included 60 patients, who underwent minimally invasive coronary artery bypass grafting (CABG) with cardiopulmonary bypass (CPB) under moderate hypothermia. The patients were divided into two groups of 30 individuals each. To improve the biocompatibility of the oxygenator, the circuit in Group 1 (Gr1) was treated with an adaptive composition, while in Group 2 (Gr2), the oxygenator circuit remained untreated. The following parameters were examined: hemoglobin (Hb), hematocrit (Ht), red blood cell count (RBC), oxygen delivery index (DO₂I), oxygen consumption index (VO₂I), oxygen extraction ratio (O₂ER%), oxygen extraction index (O₂EI%), venous (SpvO₂), and arterial (SpaO₂) oxygen saturation, oxygen tension in arterial (PaO₂) and venous blood (PvO₂), acid-base status of the blood (pH, pCO₂, HCO₃⁻, BE), and the degree of hemolysis.

Results. Before initiation of cardiopulmonary bypass (CPB), an insignificant increase in O₂IE% was observed in Gr1 (26.07±1.57) and Gr2 (27.11±0.81); p=0.875, indicating an increase in tissue oxygen consumption. At the hypothermic stage CPB, both Gr1 and Gr2 demonstrated a statistically significant decrease in Hb, Ht, and RBC levels (p<0.05) due to hemodilution, accompanied by a decrease in IDO₂, IVO₂, O₂IE%, and O₂ER% in both groups due to hypothermia. After rewarming, O₂ER% in Gr1 (22.91±2.68) and Gr2 (24.59±2.02); p=0.191, and O₂EI% in Gr1 (22.92±2.44) and Gr2 (24.61±2.01); p=0.215, were in the normal range. After weaning off cardiopulmonary bypass in Gr2, O₂EI% was 27.34±1.97, indicating an increase in oxygen consumption and oxygen extraction. Upon separation from CPB, Gr2 showed a tendency to mild compensated metabolic acidosis, mainly due to HCO₃⁻ 21.9±0.3. During the rewarming stage, the hemolysis value was 0.36±0.09 in Gr1 and 0.45±0.17 in Gr2 (p<0.001). After CPB, hemolysis was 0.41±0.15 in Gr1 and 0.61±0.22 in Gr2 (p<0.001).

Conclusions. Improving the biocompatibility of the extracorporeal oxygenator circuit makes it possible to reduce hemolysis and optimise the patient's oxygen status after cardiopulmonary bypass in minimally invasive coronary artery bypass grafting.

Keywords: treatment, cardiopulmonary bypass, biocompatibility, hemolysis, coronary artery bypass grafting, oxygen delivery, oxygen consumption

INTRODUCTION

Highly traumatic coronary artery bypass grafting (CABG) by sternotomy, both with and without cardiopulmonary bypass (CPB), is associated with an increased risk of complications. The search for methods to reduce surgical trauma has led to the development of a promising direction known as minimally invasive coronary artery revascularization under cardiopulmonary bypass.

The special feature of minimally invasive cardiac surgery is a significantly longer perfusion time, which carries the risk of developing mechanical hemolysis. Another peculiarity of this type of surgery is the need to cannulate the femoral artery and vein with smaller diameter cannulas, which impedes blood flow into the cardiotomy reservoir. Under these conditions, adequate drainage of the heart is a critical factor for good visualization of the surgical field and crucial for the quality of the surgical treatment.

Vacuum-assisted venous drainage (VAVD) provides a remedy here by increasing the flow of venous blood into the oxygenator. This technique actively drains the blood from the vein by creating a negative pressure in the venous reservoir, which can cause additional damage to the blood cells [1, 2].

Another cause of intraoperative hemolysis is the initial structural-metabolic state of the erythrocytes and their contact with the artificial surfaces of the oxygenator, which leads to the formation of varying degrees of post-perfusion hemoglobinemia [3]. The degree of deformability of erythrocytes determines their ability to pass through the smallest capillaries and thus ensure adequate gas transport in the blood, sufficient nutrient supply and effective removal of metabolic by-products. Impaired deformability of erythrocytes reduces the number of functioning capillaries, which leads to tissue ischemia, worsens oxygen status and disrupts metabolism in the body.

Adequate oxygen delivery (DO₂) is a key factor in sustaining life, and actual tissue oxygen consumption (VO₂) reflects the body's metabolic needs. However, the values of DO₂ and VO₂ do not always reflect the intensity of the general metabolism, as they depend on the state of the blood circulation. Calculating the values of DO₂ and VO₂ alone cannot provide information on how internal respiration changes at the level of the individual target organs. Nevertheless, assessing the imbalance between oxygen delivery and consumption is crucial as it allows early detection and assessment of the severity of global dysoxia. This process can be characterized by indicators such as the oxygen extraction ratio (O₂ER%) and the oxygen extraction index (O₂EI%).

Many studies have reported a decrease in the deformability of erythrocytes after mechanical stress [4,

5]. Hemolysis is a significant complication that increases erythrocyte aggregation, and mechanical trauma causes sublethal cell damage [6]. The extent of hemolysis depends not only on the mechanical trauma to the erythrocytes, but also on the state of the erythrocyte membrane during CPB [7]. One way to tackle the complex problem of hemolysis could be to improve the biocompatibility of the extracorporeal oxygenator circuit [8].

The aim of the research was to reduce hemolysis and optimize the oxygen status of patients undergoing minimally invasive coronary artery bypass grafting surgery.

MATERIALS AND METHODS

The study included 60 patients who underwent minimally invasive coronary artery bypass grafting with three anastomoses with CPB. The patients were divided into two groups of 30 patients each. In Group 1 (Gr1), the oxygenator circuit was treated with an adaptive composition (AdC), while in Group 2 (Gr2), the oxygenator circuit was not treated with Ad C.

Exclusion criteria for the study were patients with a body weight of more than 90 kg, diabetes mellitus anamnesis, creatinine clearance of less than 50 ml/min, cardiopulmonary bypass duration of more than 150 minutes, the need for a blood transfusion, and the patient's unwillingness to participate in the research study.

The groups were homogeneous and statistically comparable according to age, gender, body surface area and functional class of chronic heart failure (NYHA) ($p > 0.05$ for each parameter). Laboratory methods were used to assess the oxygen transport function of the blood. Hemoglobin (Hb), hematocrit (Ht), red blood cell count (RBC), oxygen delivery index (IDO₂) and oxygen consumption index (IVO₂), oxygen extraction ratio (O₂ER%) were determined, the oxygen extraction index (O₂EI%), the venous (SpvO₂) and arterial (SpaO₂) saturation, the oxygen tension in the arterial (PaO₂) and venous blood (PvO₂), the acid-base status (ABS) of the blood (pH, PCO₂, HCO₃⁻, VE), hemolysis level. Calculative methods of research were used to determine cardiac output (CO) and the expected degree of hemodilution during CPB. Invasive monitoring of arterial and central venous pressure, mean perfusion pressure, ECG, ultrasound of the vessels and transesophageal ECHO-CG was performed using instrumental examination methods.

Anesthesiologic and perfusiologic support for minimally invasive surgery has several special features. These include careful preoperative patient selection with prediction of surgical anesthesiologic risk, one-lung ventilation, control of oxygen delivery in the basin of the aortic arch branches, and cannulation of the femoral artery and vein for cardiopulmonary bypass [9].

All patients underwent a preoperative examination protocol, which included a computed tomography

angiography of the great vessels with contrast enhancement. The aim was to timely detect plaques, aneurysms, dissections, tortuosities, and foreign materials for safe vascular cannulation [10].

The Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) protocol avoids preoperative anxiolytic therapy. Therefore, pharmacological premedication was not administered to facilitate faster postoperative rehabilitation. Anesthetic induction was carried out using fentanyl at a dose of 0.05-0.1 mg intravenously, and propofol was administered at a dose of 1.5-2.5 mg/kg until the desired effect was achieved. Atracurium at a dose of 0.5 mg/kg was used to induce neuromuscular relaxation. The right bronchus was intubated under the guidance of auscultation and capnography. In case of suspected ventilation of both lungs, a bronchoscopy was performed. Mechanical ventilation of the lung (MVL) was conducted in Volume Control mode with target parameters of tidal volume (TV) of 4 ml/kg, respiratory rate (RR) of 20-25/min, positive end-expiratory pressure (PEEP) of 2 cmH₂O, FIO₂-100 %. If the patient's oxygenation level dropped below 90 % during one-lung ventilation, it was recommended to switch to two-lung ventilation in Volume Control mode. Used a tidal volume of 5-6 ml/kg, respiratory rate of 10-12/min, and ensured capnography etCO₂ levels were maintained at 32-35 mmHg. Set PEEP at 3 cmH₂O and FIO₂ at 100 %. Neuromuscular blockade was achieved with atracurium at a dose of 0.1-0.2 mg/kg. Anesthesia maintenance until the start of cardiopulmonary bypass was done with low-flow inhalation anesthesia using sevoflurane. The flow rate used was 1 L/min, with an end-tidal concentration of sevoflurane (etSev) ranging from 1.4 % to 1.6 %. The minimum alveolar concentration (MAC) was between 1.0 % and 1.2 %. To connect the extracorporeal circuit to the patient, heparinization was performed with an intravenous dose of 300 IU per kg. During the cardiopulmonary bypass, anesthesia was maintained with a propofol infusion of 5 to 10 mg/kg/min, along with bolus administration of fentanyl at a dose of 0.1 mg/kg, and atracurium at a dose of 0.1 to 0.2 mg/kg as needed. The ventilator was in Man/Spont mode, FiO₂ was set to 0.21, and PEEP was 3 cmH₂O. After CPB, anesthesia maintenance was carried out with low-flow inhalation anesthesia using sevoflurane. The flow rate was 1 L/min, and etSev was between 0.8 % and 1.0 %. The MAC was between 0.6 % and 1.0 %. Analgesia was provided with bolus administration of fentanyl at a dose of 0.1 mg/kg. Neuromuscular relaxation was achieved with atracurium at a dose of 0.1 to 0.2 mg/kg as the need required. To enhance the biocompatibility of the internal surface of the oxygenator in Gr1, the extracorporeal circuit was treated with AdC using the following protocol: before the surgery, 20 ml of the patient's blood was collected from a subclavian vein. The collected blood was left to settle for 15 minutes and after clot formation, the serum was centrifuged using the NF 200 centrifuge (Nuve, Turkey) for 7 minutes at 3500 rpm. The obtained serum of 5-10 ml was taken with

a sterile syringe, adjusted to a volume of 20 ml with saline (0.9 % NaCl), and added to the oxygenator, which was pre-filled with 0.9 % NaCl in a volume of 1000 ml, through a disposable membrane filter with 0.22 μm pores (Minisart, Sartoriusstedium, Biotech corp.). Subsequently, the AdC was circulated at idle operating mode for 5-7 minutes [12]. Afterward, the oxygenator was completely drained, and the standard procedure of filling the oxygenator with corresponding solutions. A standardized multicomponent prime was used to fill the oxygenator circuit. This prime consisted of 4 % succinylated gelatin, 15 % Mannitol, 4.2 % Soda-buffer, Rheosorbilact, and heparin. In the case of metabolic acidosis, a dose of 4.2 % sodium bicarbonate was calculated using a specific formula:

$$\text{NaHCO}_3 \text{ 4.2 \% (ml)} = 0.6 \times (-\text{BE}) \times \text{m (kg)},$$

where **m** is the volume of the sodium bicarbonate solution used for correction;

m is the patient's body mass

BE is the base excess of blood buffers (mmol/L) [13].

Perfusion was carried out using a membrane oxygenator in a non-pulsatile blood flow mode with a prime volume of 1300-1500 ml. The cardiopulmonary bypass was performed under conditions of moderate hypothermia (32-33 °C). During the hypothermic phase, moderate hemodilution was achieved, aiming for a hematocrit of 25 g/L. The target mean flow index and mean perfusion pressure were set at 2.5-2.8 L/min/m² and 60-80 mmHg, respectively.

The research results were collected and stored in a database created in MS Excel 2013. The obtained results were analyzed using the MedStat program (license v. 4, MS 000070-06.07.2009, Yu. Yu. Lyakh, V. G. Guryanov). For normally distributed data, mean values, standard error, Student's t-test, and the Scheffé multiple comparisons method were used. Statistical significance was considered when $p < 0.05$.

RESULTS AND DISCUSSION

The time-CPB was 113.9 ± 12.4 minutes in Gr1 and 115.6 ± 9.8 minutes in Gr2 ($p = 0.503$). The mean time for anastomosis formation was 12.3 ± 1.8 min in Gr1 and 12.9 ± 1.4 min in Gr2, with no significant difference between the two groups ($p = 0.780$).

The results of the study showed a statistically significant decrease in Hb, Ht, and RBC parameters in both groups at the beginning of CPB (stage I) (table 1).

Such a decrease in hematological parameters is associated with hemodilution at the beginning of CPB. The prime volume was calculated based on the patient's initial hemoglobin levels and the target hemoglobin levels after dilution with the solutions included in the prime. As a result, we did not research the fact of a critical decrease in Hb, Ht, and RBC in the groups. There was no statistical difference in these parameters at Stages I and II of the study.

Table 1

Dynamics of hematological blood parameters and hemolysis at stages of cardiopulmonary bypass study (n=60)

Parameters/ Stage	Arithmetic mean± SD			
	Hb, g/l	RBC x 10 ¹²	Ht, %	Hemolysis
Before CPB (I)				
Gr 1	131.8±18.25#&\$	4.51±0.62#&\$	39.3±5.2#&\$	0.16±0.07&\$
Gr2	134.4±16.50#&\$	4.58±0.59#&\$	40.1±4.9#&\$	0.15±0.09&\$
p	0.901	0.877	0.619	0.185
Hypothermic stage (II)				
Gr 1	85.19±14.12*\$	3.19±0.61*\$	26.05±4.56*\$	0.17±0.14&\$
Gr2	83.59±16.64*\$	3.14±0.48*\$	25.85±3.73*\$	0.18±0.09&\$
p	0.428	0.789	0.884	0.678
Rewarming stage (III)				
Gr 1	91.88±12.89*\$	3.07±0.53*\$	27.51±4.17*\$	0.36±0.09*#&\$
Gr2	84.57±11.52*\$	2.89±0.49*\$	25.37±3.13*\$	0.45±0.17*#&\$
p	0.041	0.012	0.035	<0.001
After CPB (IV)				
Gr 1	115.8±16.95*#&	3.89±0.47*#&	34.54±2.28*#&	0.41±0.15*#&
Gr2	91.2±8.41*#&	3.03±0.29*#&	27.35±3.66*#&	0.61±0.22*#&
p	0.021	0.011	<0.001	<0.001

Notes: * – statistical difference compared to Stage I (p < 0.05); # – statistical difference compared to Stage II (p < 0.05); & – statistical difference compared to Stage III (p < 0.05); \$ – statistical difference compared to Stage IV (p < 0.05)

After the rewarming process (Stage III), there was a tendency towards higher values of Hb, Ht, and RBC values in Gr1, which persisted after weaning off CPB (table 1). The obtained results correspond to the dynamics of changes in hemolysis parameters. During Stages I and II of the study, there was no statistical difference in hemolysis parameters between the groups. From Stage III (which corresponds to CPB-time in Gr1 89.3±17.1 min and 87.7±13.2 in Gr2, p=0.192), hemolysis increased in both Gr1 and Gr2 (p < 0.001). When comparing the groups, it was found that hemolysis in Gr1 was lower than in Gr2. This tendency persisted even after CPB, as shown in table 1.

Before CPB and at Stage II of the study, the use of the multi-component prime volume prevented any abnormalities in acid-base balance parameters in both Gr1 and Gr2. While rewarming, metabolic acidosis was corrected by administering an additional volume of 4.2 % Soda Buffer, and acid-base balance parameters were restored to physiological values in both Gr1 and Gr2. After weaning off CPB, there was a tendency towards a slight compensated metabolic acidosis in Gr2, mainly due to HCO₃⁻, a parameter that shows the metabolic component of pH changes, including disruptions in buffer system function (table 2).

Table 2

Dynamics of acid-base balance parameters in venous blood during CPB stage (n=60)

Parameters/Stage	Arithmetic mean± SD		
	pH	HCO ₃ ⁻ , mmol/L	pCO ₂ , mmHg
Before CPB (I)			
Gr 1	7.375±0.024\$	22.7±1.8#	39.9±2.5&
Gr2	7.389±0.019	24.1±1.2\$	39.7±2.3
p	0.662	0.213	0.851
Hypothermic stage (II)			
Gr 1	7.401±0.012	24.9±1.7*	41.1±1.8
Gr2	7.398±0.018	23.8±0.8\$	39.8±2.4
p	0.129	0.09	0.564
Rewarming stage (III)			
Gr 1	7.368±0.028	24.3±0.9	43.7±1.8*
Gr2	7.359±0.016	23.9±1.4\$	44.0±1.3
p	0.118	0.259	0.876
After CPB (IV)			
Gr 1	7.409±0.012*	24.5±1.6*	39.8±1.2
Gr2	7.356±0.017	21.9±0.3	41.8±1.6
p	0.075	0.001	0.138

Notes: * – statistical difference compared to stage I (p < 0.05); # – statistical difference compared to stage II (p < 0.05); & – statistical difference compared to stage III (p < 0.05); \$ – statistical difference compared to stage IV (p < 0.05)

To assess metabolism, the mean flow index must be the same at all stages of the operation in both groups ($p=0.795$). An analysis of the oxygen transport function of the circulatory system revealed no statistical difference in the parameters of IDO_2 and IVO_2 at stage I of the research (table 3). However, these rates were slightly reduced compared to the physiologically normal state of an awake person, due to the vasodilatory effect of sevoflurane and a decrease in total peripheral resistance, a decrease in the intensity of general metabolism as a result of anesthesia, and the spontaneous cooling of patients on the operating table. The patients in both groups had a body temperature

of 35.9 ± 0.4 °C at the beginning of CPB. Many researchers have shown that total myoplegia during anesthesia can reduce oxygen consumption and extracorporeal circulation as an effect of the redistribution of blood flow, cooling, and exclusion of the heart from circulation, it can further reduce oxygen consumption by another 20 % from normal [14].

Parameters such as SaO_2 %, SvO_2 %, DO_2 index (IDO_2), VO_2 index (IVO_2), oxygen extraction ratio (O_2ER %), and oxygen extraction index (O_2EI %) were investigated as markers of blood gas transport function at all stages.

Table 3

Blood oxygen transport function indices at different stages of CPB research (n=60)

Parameters/ Stage	Arithmetic mean \pm SD					
	SaO_2 , %	SvO_2 , %	IDO_2 , ml/ (min·m ²)	IVO_2 , ml/(min·m ²)	O_2ER , %	O_2EI , %
Before CPB (I)						
Gr 1	97.8 \pm 1.1	72.3 \pm 0.9#	449.07 \pm 52.4 #&\$	117.07 \pm 12.81#&\$	26.06 \pm 1.80#&\$	26.07 \pm 1.57#&\$
Gr2	98.1 \pm 0.9	71.5 \pm 1.1#	459.34 \pm 53.2 #&\$	124.56 \pm 16.34#&\$	27.12 \pm 0.70#&	27.11 \pm 0.81#&
p	0.997	0.684	0.842	0.137	0.899	0.875
Hypothermic stage (II)						
Gr 1	99.9 \pm 0.1	89.5 \pm 0.6*&\$	285.0 \pm 47.5*	29.75 \pm 3.0*&\$	10.40 \pm 0.61*&\$	10.41 \pm 0.51*&\$
Gr2	99.8 \pm 0.1	88.1 \pm 1.3*&\$	279.5 \pm 55.5*	33.0 \pm 1.9*&\$	11.80 \pm 1.40*&\$	11.81 \pm 1.31*&\$
p	0.998	0.977	0.813	0.716	0.984	0.851
Rewarming stage (III)						
Gr 1	99.8 \pm 0.1	76.92 \pm 2.4#	307.17 \pm 32.87*	70.42 \pm 2.53*#	22.91 \pm 2.68*#	22.92 \pm 2.44*#
Gr2	99.9 \pm 0.1	75.33 \pm 1.92#	283.20 \pm 27.25*	68.62 \pm 3.05*#	24.59 \pm 2.02*\$	24.61 \pm 2.01*\$
p	0.998	0.598	0.197	0.226	0.191	0.215
After CPB (IV)						
Gr 1	96.1 \pm 1.8	74.3 \pm 2.2#	328.06 \pm 37.45*	74.42 \pm 5.13*#	22.68 \pm 0.79*#	22.67 \pm 0.82*#
Gr2	96.9 \pm 1.1	70.4 \pm 2.8#	260.51 \pm 26.27*	71.23 \pm 5.71*#	27.35 \pm 1.93#&	27.34 \pm 1.97#&
p	0.997	0.07	0.413	0.117	<0.001	0.001

Notes: * – statistical difference compared to stage I ($p<0.05$); # – statistical difference compared to stage II ($p<0.05$); & – statistical difference compared to stage III ($p<0.05$); \$ – statistical difference compared to stage IV ($p<0.05$)

During the hypothermic stage, IDO_2 decreased in both groups (Gr1 and Gr2) due to a decrease in Hb levels caused by hemodilution. The dynamic of IDO_2 is indicative of acute hemodilution in new hemodynamic conditions associated with extracorporeal circulation. The critical level of IDO_2 during hypothermic conditions is not clearly defined. Some researchers have identified a level of IDO_2 below which IVO_2 begins to critically decrease, which is about 280-300 ml/(min·m²) [15]. The IVO_2 level in the research groups at this stage was reduced due to the subnormal temperature patient's body. After rewarming, there is a predictable increase in metabolism and, accordingly, tissue oxygen consumption, against a stable level of IDO_2 . To prevent any derangement of DO_2 to the tissues, with a decrease in Hb and an increase in the patient's body temperature, the mean flow index was increased by 10-15 % from the calculated rate. At Stage III, the O_2ER % and O_2EI % values were within the normal range in both Gr1 and Gr2, and these data are indirect criteria for adequate perfusion.

After CPB, IDO_2 and IVO_2 values in both Gr1 and Gr2 were statistically significantly lower than before CPB. We associate this with a decrease in Hb and a decrease in cardiac output. In Gr2, the O_2EI % index tended to be higher than before CPB ($p=0.05$), indicating increased O_2 extraction and increased metabolic demand. Thus, despite patients being pharmacologically paralyzed during surgery and their reduced oxygen needs, in Gr2, an oxygen debt was formed during the CPB stage. This is evidenced by increased oxygen consumption and extraction after perfusion.

CONCLUSIONS

Minimally invasive aortocoronary bypass surgeries performed using extracorporeal circulation carry the risk factors for hemolysis development due to the technical features of the surgeries. Improving the biocompatibility of the extracorporeal circuit's oxygenator helps reduce the

level of hemolysis and optimize the patient's oxygen status after extracorporeal circulation.

COMPLIANCE WITH ETHICAL REQUIREMENTS

The study was conducted in accordance with the principles of the Helsinki Declaration of the World Medical Association «Ethical principles of medical research involving a person as an object of research». All study participants provided informed consent in writing to participate in the study.

FUNDING AND CONFLICT OF INTEREST

The study performed as a fragment of the complex scientific projects of the Scientific Department of minimally-invasive surgery (State Institution of Science «Research and Practical Center of Preventive and Clinical Medicine» State Administrative Department) «Surgical treatment optimization based on multimodal fast recovery program using nanobiosensoric technologies and anaesthesiological providing» (state registration number 0122U000233; term: 2022-2024).

The Authors declare no conflict of interest.

REFERENCES

1. Aydin, S., Cekmecelioglu, D., Celik, S., Yerli, I., Kirali, K. (2020). The effect of vacuum-assisted venous drainage on hemolysis during cardiopulmonary bypass. *Am J Cardiovasc Dis.*, Oct 15, 10(4), 473-478. PMID: 33224598; PMCID: PMC7675161
2. Bhirowo, Y.P., Raksawardana, Y.K., Setianto, B.Y., Sudadi, S., Tandean, T.N., Zaharo, A.F., Ramsi, I.F., Kusumawardani, H.T., Triyono T. (2023). Hemolysis and cardiopulmonary bypass: meta-analysis and systematic review of contributing factors. *J Cardiothorac Surg.*, Oct 13, 18(1), 291. doi: 10.1186/s13019-023-02406-y. PMID: 37833747; PMCID: PMC10571250
3. Olia, S.E., Maul, T.M., Antaki, J.F., Kameneva, M.V. (2016). Mechanical blood trauma in assisted circulation: sublethal RBC damage preceding hemolysis. *Int J Artif Organs.*, Jun 15, 39(4), 150-9. doi: 10.5301/ijao.5000478. Epub 2016 Mar 30. PMID: 27034320; PMCID: PMC4928574.
4. Lee, S.S., Ahn, K.H., Lee, S.J., Sun, K., Goedhart, P.T., Hardeman, M.R. (2004). Shear induced damage of red blood cells monitored by the decrease of their deformability. *Korea-Australia Rheology Journal.*, 16(3), 141-146.
5. Mizuno, T., Tsukiya, T., Taenaka, Y., et al. (2002). Ultrastructural alterations in red blood cell membranes exposed to shear stress. *ASAIOJ.*, 48(6), 668-670. [PubMed: 12455781]
6. Olia, S.E., Maul, T.M., Antaki, J.F., Kameneva, M.V. (2016). Mechanical blood trauma in assisted circulation: sublethal RBC damage preceding hemolysis. *Int J Artif Organs.*, Jun 15, 39(4), 150-9. doi: 10.5301/ijao.5000478. Epub 2016 Mar 30. PMID: 27034320; PMCID: PMC4928574.
7. Topolov P. ., D'orday I. S., Sobans'ka L. O. ta in. (2018). Vplyv obrobky oksyhenatora adaptatsiynoyu kompozytsiyeyu pid chas aortokoronarnoho shuntuvannya na zminu klityn krovi [Effect of treatment of oxygenator with adaptation composition during aortocoronary shunting on the change of blood cells]. *Heart and blood vessels.* № 1 (61), 80-83.
8. Cherniy, Volodymyr. I., Sobanska, Lada. O. (2021). Method of erythrocyte protection in urgent cardiac surgery. *Emerg Med Serv.*, VIII, 68-74. DOI: 10.36740/EmeMS202102103
9. Aston, D., Zeloof, D., Falter, F. (2023). Anaesthesia for Minimally Invasive Cardiac Surgery. *J Cardiovasc Dev Dis.*, Nov 15, 10(11), 462. doi: 10.3390/jcdd10110462. PMID: 37998520; PMCID: PMC10672390.
10. Parnell, A., Prince, M. (2018). Anaesthesia for minimally invasive cardiac surgery. *BJA Educ.*, Oct, 18(10), 323-330. doi: 10.1016/j.bjae.2018.06.004. Epub 2018 Aug 28. PMID: 33456797; PMCID: PMC7807915
11. Salenger, R., Morton-Bailey, V., Grant, M., Gregory, A., Williams, J.B., Engelman, D.T. (2020). Cardiac Enhanced Recovery After Surgery: A Guide to Team Building and Successful Implementation. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.*, Summe, 32(2), 187-196. doi: 10.1053/j.semthor.2020.02.029. Epub 2020 Feb 29. PMID: 32120008.
12. Aleksyeyeva, T.A., Lazarenko O. N. (2016). CoLtd «Mabela»CO Ltd MABELA. Substance enhancing biocompatibility of implants with recipient body and method of its preparation patent application European patent, 2709684B1. May 25.
13. Cherniy, V., & Sobanska, L. (2020). The use of a multicomponent hyperosmolar priming volume oxygenator during cardiopulmonary bypass surgeries. *EMERGENCY MEDICINE*, 16(5), 114-122. <https://doi.org/10.22141/2224-0586.16.5.2020.212232>
14. Leach, R. M., & Treacher, D. F. (1992). The pulmonary physician and critical care. 6. Oxygen transport: the relation between oxygen delivery and consumption. *Thorax*, 47(11), 971-978. <https://doi.org/10.1136/thx.47.11.971>
15. Kornilov I. A., Ponomarev D. N., Shmyrev V. A., Skopets A. A., Sinelnikov Yu.S., Lomivorotov V. V. (2016). Physiological parameters of artificial blood

circulation from the position of the evidence based medicine (part 2). Messenger of anesthesiology and

resuscitation., 13(3), 29-42. (In Russ.) <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2016-13-3-29-42>

Резюме

ВПЛИВ БІОСУМІСНОСТІ ЕКСТРАКОРПОРАЛЬНОГО КОНТУРУ ОКСИГЕНАТОРА НА РІВЕНЬ ГЕМОЛІЗУ ТА ОПТИМІЗАЦІЮ КИСНЕВОГО СТАТУСУ ПІД ЧАС МІНІІНВАЗИВНОГО АОРТО-КОРОНАРНОГО ШУНТУВАННЯ Володимир І. Черній, Лада О. Собанська, Павло О. Тополов, Аріна В. Григор'єва

Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» Державного управління, м. Київ, Україна

Вступ. Особливістю штучного кровообігу при мініінвазивному аорто-коронарному шунтуванні (АКШ) є значне збільшення тривалості перфузії та використання активного дренажу крові з вени до кардіотомічного резервуару, що є ризиком розвитку гемолізу. На тлі механічного гемолізу порушується газотранспортна функція крові.

Мета дослідження. Зниження рівня гемолізу та оптимізація кисневого статусу пацієнтів під час операцій мініінвазивного аорто-коронарного шунтування.

Матеріали та методи. У дослідженні взяли участь 60 осіб, яким було проведено мініінвазивне АКШ з штучним кровообігом в режимі помірної гіпотермії. Пацієнтів було розділено на 2 групи по 30 осіб. Для покращення біосумісності оксигенатора в групі 1 (Gr1) контур оброблявся адаптуючою композицією, а в групі 2 (Gr2) контур оксигенатора залишався без обробки. Досліджено гемоглобін (Hb), гематокрит (Ht), кількість еритроцитів (RBC), індекс доставки кисню (IDO2), індекс споживання кисню (IVO2), коефіцієнт екстракції кисню (O2ER%), індекс екстракції кисню (O2EI%), венозну (SpvO2) та артеріальну (SpaO2) сатурацію, напруження кисню в артеріальній (PaO2) і венозній крові (PvO2), кислотно-основний стан крові (pH, pCO2, HCO3⁻, BE), рівень гемолізу.

Результати дослідження. До штучного кровообігу відмічається невелике підвищення O2IE% в Gr1 (26.07±1.57) і в Gr 2 (27.11±0.81); p=0.875, що свідчить про збільшення потреби тканин в кисні. З початком ШК на етапі охолодження в Gr1 і в Gr2 відбувається статистично значуще зниження показників Hb, Ht і RBC (p<0.05) за рахунок гемодилуції, при цьому спостерігалось зниження рівня IDO2, IVO2, O2IE% і O2ER% у двох групах через зниження температури тіла. Після зігрівання показник O2ER% в Gr1 (22.91±2.68) і в Gr2 (24.59±2.02); p=0.191 і O2EI% в Gr1 (22.92±2.44) і в Gr 2 (24.61±2.01); p=0.215 були в межах норми. Після зупинки ШК в Gr2 значення O2EI% склало 27.34±1.97, що свідчить про збільшення споживання та екстракції кисню після перфузії у цій групі хворих. Після зупинки ШК в Gr 2 спостерігалась тенденція до невеликого компенсованого метаболічного ацидозу, головним чином за рахунок HCO3⁻ 21.9±0.3. На етапі зігрівання рівень гемолізу в Gr1 був 0.36±0.09, в Gr2 0.45±0.17 (p<0.001). Після ШК гемоліз в Gr1 був 0.41±0.15, в Gr2 0.61±0.22 (p<0.001).

Висновки. Поліпшення біосумісності екстракорпорального контуру оксигенатора дають змогу зменшити рівень гемолізу та оптимізувати кисневий статус пацієнта після штучного кровообігу при мініінвазивному аорто-коронарному шунтуванні.

Ключові слова: лікування, штучний кровообіг, біосумісність, гемоліз, аорто-коронарне шунтування, доставка кисню, споживання кисню

POPULATION'S RADIATION ANXIETY STRUCTURE ANALYSIS FOR THE PRE-COVID-19 PERIOD

Sehrii B. Dorohań², Oleksandr A. Shevchenko¹, Valeria M. Lekhan¹, Oleksiy V. Sheviakov⁴, Nadia I. Operchuk³, Natalya G. Mikryukova², Oleksiy M. Cherednichenko⁵

1 – Dnipro State Medical University, Dnipro, Ukraine

2 – Donetsk National Medical University, Kropyvnytskyi, Ukraine

3 – State institution «Kirovohrad Regional Center for Disease Control and Prevention of the Ministry of Health of Ukraine», Kropyvnytskyi, Ukraine

4 – Ukrainian State University of Science and Technology, Dnipro, Ukraine

5 – Khortytsia National Educational and Rehabilitation Academy, Zaporizhzhia, Ukraine

Summary

Introduction. A considerable amount of conflicting reports creates conditions for concern about the effects of radiation on health. The adequacy of the assessment of problems and responses to these challenges depends on the sources used by a person, his culture and education level, as well as the emotional overtone of this assessment.

The aim of the study is to determine dynamic changes in the prevalence and structure of population's radiation anxiety states under stable social conditions based on a psychological and hygienic assessment.

Materials and methods: In order to research and assess the perception of Kropyvnytskyi residents about the degree and prevalence of radiation anxiety states, a survey was conducted on Facebook and Instagram social networks from February to December 2019 using Google Form. For assessment of dynamic changes in radiation anxiety, data from our own studies in 2014 were used [9]. The questionnaire methodology was based on the principles of the previously tested and patented «Methodology for determining radiation anxiety among the population» and the monograph «Radiation anxiety among the population». Three hundred and twenty four residents of Kropyvnytskyi aged 18 to 73 were included in the study, 155 (47.8 %) men and 169 (52.2 %) women. The average age of the interviewees (Me (LQ; HQ)) was 27 (20; 33) years old.

Results. A specific psycho-emotional state is developed and maintained at some level in the residents of cities with nuclear power plants – radiation anxiety, which is manifested by a complex of neuropsychological and somato-physiological disorders against the fear of ionizing radiation sources background. At the same time, such a psychogenic effect may not be related to the degree of actual effects of ionizing radiation on human health. It was determined that in 2019, before the COVID-19 pandemic and Russia's full armed aggression against Ukraine, more than 90 % of the surveyed residents of Kropyvnytskyi, regardless of gender and age, were concerned about potential radiation pollution of the environment and foodstuffs, medium level of radiation anxiety was in 34,9 %, and high level in 14.8 %. Low radiation anxiety was detected in 41.4 % of respondents, and in 8.9 % it was absent.

Conclusions. Over 5 years (from 2014 to 2019), there were noticeable negative changes in the structure of the radiation anxiety states among the surveyed urban residents, namely: the amount of people without signs of radiation anxiety halved (8.9 % vs. 16.0 %) and respondents with the high level of this psycho-emotional state increased almost four times (14.8 % versus 3.9 %). The obtained results encourage the authors to future studies of specific radiation anxiety states among the population to clarify their dynamics.

Keywords: radiation anxiety, depression, anxiety, uranium mining, uranium mines, nuclear fuel cycle companies

INTRODUCTION

The population's recognition of danger from the facilities of the nuclear energy complex causes anxiety, changes the perception of reality and people's life planning, forms a complex of specific psycho-emotional reactions in the population, which is denoted by the term «radiation anxiety». A considerable body of conflicting reports creates conditions for concern about the effects of radiation on health. The adequacy of the assessments of problems and responses to these challenges depends on the sources used by a person, his culture and education level, as well as the emotional overtone of this assessment. Emotional consequences of radiation anxiety states include depression, unrest, anxiety, post-traumatic stress disorders, and medically unexplained secondary somatic symptoms [2, 9].

As shown in our previous publications, the population's radiation anxiety is actively developed even in the absence of other, exceptional and larger social perturbations. In this regard, the 2019 became a watershed for Ukraine between a state of relative stability, even under permanent low-intensity military operations in the east, and subsequent specific and social catastrophes – the COVID-19 pandemic (2019-2022) and explicit Russian military aggression, which continues to this day. Therefore, it was important to find out whether the prevalence and quality of a specific psychological state of the population (radiation anxiety) changes under relatively stable social circumstances, in particular, in the absence of specific and social problems – epidemics, wars, etc. [3].

THE AIM OF THE STUDY

To find out the dynamic changes in the prevalence and structure of radiation anxiety states among the population under stable social conditions on the basis of a psychological and hygienic assessment.

MATERIAL AND METHODS

In order to research and evaluate the perception of Kropyvnytskyi residents about the degree and prevalence of radiation anxiety states, a survey was conducted on Facebook and Instagram social networks from February to December 2019 using Google Form. For subsequent assessment of dynamic changes in radiation anxiety, data from our own studies in 2014 were used [9]. The questionnaire methodology was based on the principles of the previously tested and patented «Methodology for determining radiation anxiety among the population» and the monograph «Radiation anxiety among the population» [9]. Three hundred and twenty-four residents of Kropyvnytskyi city aged 18 to 73 included in the study – 155 (47.8 %) male and 169 (52.2 %) female. The average age of the interviewees (Me (LQ; HQ)) was 27 (20; 33) years old.

The main panel of questions in radiation anxiety rating scale was aimed at determination of the attitude of residents to environmental pollution in the Kropyvnytskyi city and their awareness about its adverse effects on health. The answer options had four gradations and were evaluated on a proper four-point scale – from complete denial of the proposed statement («no, it's not true», 1 point) to complete agreement with it («quite true», 4 points).

Statistical treatment of study materials was carried out using STATISTICA v.6.1 software (serial number AGAR909E415822FA). Taking into account the rule of quantitative characteristic distribution in different groups (the assessment as per Lilliefors-corrected Kolmogorov-Smirnov test), the proper parametric or non-parametric parameters and methods were used for description and analysis of this quantitative characteristics. For a normal distribution, the arithmetic mean (M), standard deviation (SD), Student's t-test for independent samples were used. For other samples the median (Me) with quartiles (LQ; HQ), prevalence (P) and prevalence error (pm), 95 % confidence interval (CI) and Mann-Whitney test (U) were used. The Bonferroni correction was suitable for multiple comparisons of several groups [1]. The relative parameters were compared by Pearson's chi-square test (χ^2). The correlation between criteria was assessed using Spearman's rank correlation coefficient (rS). The critical level of statistical significance (p) when testing all hypotheses was assumed as < 0.05 .

RESULTS AND DISCUSSION

The obtained responses (table 1) show that respondents, regardless of gender and age, are concerned about radiation pollution in the city. Thus, 146 (45.0 %; 95 % CI 39.6-50.5) respondents considered the territory of Kropyvnytskyi to be radiation-polluted (answers «quite true» or «true»). Almost half of the respondents are sure in the some radiation pollution of water (44.8 %; 95 % CI 41.8-47.7), air (48.5 %; 95 % CI 41.9-45.6) and soil (48, 8 %; 95 % CI 45.9-51.8). At the same time, only a third of respondents gave affirmative answers regarding food pollution – 108 (33.4 %; 95 % CI 31.3-35.5), mainly associating this with considerable levels of environmental pollution, in particular: water ($r_s = 0.730$, $p < 0.001$), soil ($r_s = 0.652$, $p < 0.001$) and air ($r_s = 0.655$, $p < 0.001$).

An analysis of the opinions of respondents of different ages and genders regarding environmental radiation pollution in the city revealed certain discrepancies. Namely, women more often than men emphasized radiation pollution of water (51.5 ± 3.8 % vs. 37.4 ± 3.9 %, $p = 0.011$), foodstuffs (38.5 ± 3.7 % vs. 27.8 ± 3.6 %, $p = 0.041$), air (55.0 ± 3.8 % vs. 41.3 ± 3.9 %, $p = 0.013$) and soil (54.4 ± 3.8 % vs. 42.6 ± 4.0 %, $p = 0.033$). At the same time, there were no statistically significant differences between respondents' answers depending on their ages ($p > 0.05$).

Table 1

Assessment of environmental radiation pollution by respondents in Kropyvnytskyi (abs., %)

Urban radiation pollution	Answer options (n=324)			
	No	Probably true	True	Quite true
Territory	54 (16.7 %)	124 (38.3 %)	96 (29.6 %)	50 (15.4 %)
Foodstuffs	52 (16.0 %)	164 (50.6 %)	80 (24.7 %)	28 (8.7 %)
Water	40 (12.3 %)	139 (42.9 %)	110 (34.0 %)	35 (10.8 %)
Air	36 (11.1 %)	131 (40.4 %)	104 (32.1 %)	53 (16.4 %)
Soil	33 (10.2 %)	133 (41.0 %)	111 (34.3 %)	47 (14.5 %)

One hundred and thirty-seven (42.3 %; 95 % CI 40.4-44.2) respondents gave an affirmative answer to the question «Have cancer diseases (leukemia, cancer) occurred in your family?», 35 (10.8 %; 95 % CI 7.9-13.7) gave not quite sure answers, and almost half of the respondents, 152 (46.9 %; 95 % CI 43.8-50.0), – gave a negative answer. Family cancer cases were more often reported by the persons over 40 years – 64.0 ± 6.8 % versus 38.3 ± 2.9 % ($p < 0.001$). Under results of the correlation analysis, the following cases were reliably associated with respondents' opinions about environmental radiation pollution in the region: with territory pollution as whole ($r_s = 0.160$, $p = 0.004$), water ($r_s = 0.310$, $p < 0.001$), air ($r_s = 0.316$, $p < 0.001$), soil ($r_s = 0.302$, $p < 0.001$), foodstuffs ($r_s = 0.194$, $p < 0.001$).

Regardless of the answer to the previous question, every fourth respondent (84 persons – 25.9 %; 95 %

CI 22.8-29.0) considers direct relationship between cancer cases in the family and radiation exposure; the same amount of respondents (90-27.8 %; 95 % CI 24.8-30.7) reported the possibility of such exposure, other respondents (150-46.3 %; 95 % CI 44.4-48.2) don't think so. However, there is a reliable direct relationship with medium strength between respondent opinions regarding the radiation exposition and actual cases of oncology in the family ($\rho = 0.506$, $p < 0.001$). In particular, emphasize the relationship of oncology diseases with ionizing radiation (answers «quite true» or «true») only 11.9 ± 2.6 % of respondents with complete negation cancer cases in families (fig. 1), while among persons who reported a cancer cases, such opinions have 69.3 ± 3.9 % ($p < 0.001$) of respondents ($r_s = 0.022$, $p = 0.688$ and $r_s = 0.094$, $p = 0.090$, respectively).

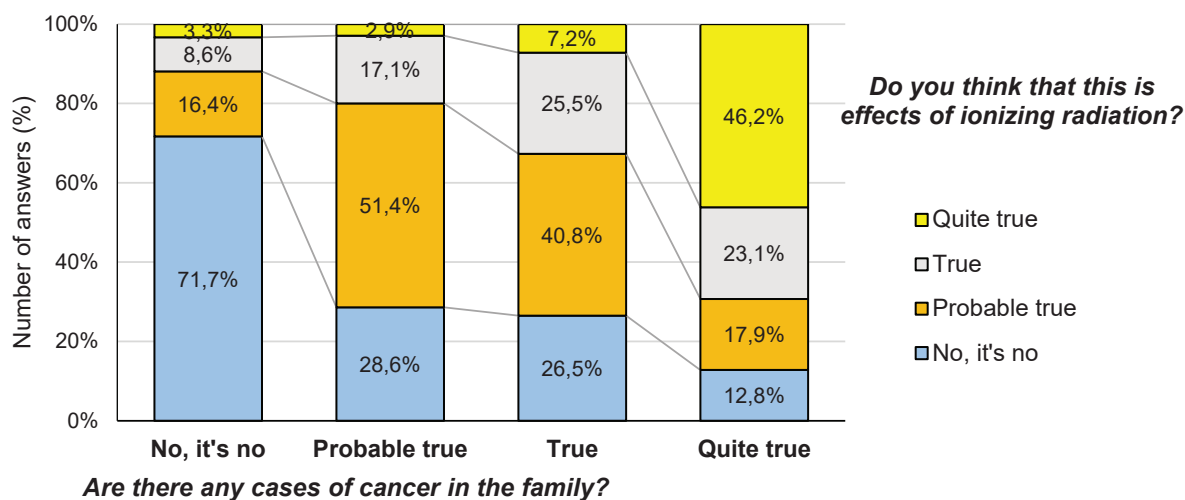


Figure 1. The distribution of respondents' answers regarding the relationship between family history of cancer and exposure to ionizing radiation

A direct correlation with medium strength was determined between respondents' confidence in the detrimental effects of the uranium mine on the health of citizens and environmental pollution: water ($r_s = 0.477$, $p < 0.001$), air ($r_s = 0.480$, $p < 0.001$), soil ($r_s = 0.517$, $p < 0.001$), foodstuffs ($r_s = 0.452$, $p < 0.001$), as well as on cancer disease causing ($r_s = 0.530$, $p < 0.001$). One hundred and thirty seven (42.3 %) respondents are convinced of this, another 121 (37.3 %; 95 % CI 35.4-39.2) are not quite convinced.

At the same time, the analysis of respondents' opinions regarding the construction of new NPP power

units in Ukraine and their safety for the environment showed a somewhat another situation: only 21.9 % (95 % CI 18.8-25.0) of respondents have a negative attitude to increasing NPP power, approximately as many same (23.8 %; 95 % CI 20.8-26.7) are convinced of the detrimental effect of nuclear power plants on the environment.

Based on the survey results, the respondents' levels of radiation anxiety in score points were calculated and the total sample was classified into groups with no, low, medium, and high level of radiation anxiety (table 2).

Table 2

Distribution of respondents by level of radiation anxiety

Radiation anxiety	Score	Respondent quantity (n)	
		Absolute	P% (95 % ΔI)
No	9-15	29	8.9 (5.8-12.0)
Low	16-22	132	41.4 (39.3-43.5)
Medium	23-29	113	34.9 (31.8-38.0)
High	30-36	48	14.8 (11.8-17.7)
Mean, points	M (SD) – 22.9 (5.8), Me (LQ; HQ) – 22.0 (19.0; 27.5)		

It was established that more than a third of respondents – 34.9 % (95 % CI 31.8-38.0), have radiation anxiety, that corresponds to the medium level. Specifically, these are persons, who are concerned about radiation pollution of the residential area, food, water, air, and soil, but does not consider the operation of nuclear power plants harmful and can support their construction.

A high level of radiation anxiety, which is characterized not only by a person's concern about radiation pollution of the environment and foodstuffs, but also by confidence in the NPP danger, was observed in 14.8 % (95 % CI 11.8-17.7) of respondents.

A low level of radiation anxiety was determined in 41.4 % (95 % CI 39.3-43.5) of respondents. These people are not worried about the effects of radiation on their health, do not consider the operation of nuclear power plants harmful, support their construction, but recognize the possibility of radiation pollution on the residential territory, foodstuffs, water, air, and soil. Overall, the average severity of radiation anxiety among participants was $M(SD) = 22.9 (5.8)$ points, which corresponded to the upper limit of the low level interval.

In 8.9 % (95 % CI 5.8-12.0) of cases, the sum of points was lower than the level of radiation anxiety presence (9-15 points). This are people who are not

concerned about the effects of radiation on their health, do not consider their residential territory to be radiation-dangerous, do not see any harm in the operation of nuclear power plants, and support the construction of new power units. It should also be noted the absence of significant differences between indices of radiation anxiety in respondents of different genders and ages.

To find out dynamic changes in the structure, including level and prevalence of radiation anxiety states in the population, we used the results of a similar our study in the Kropyvnytskyi city (formerly Kirovohrad) in 2014 (table 3). At that time, only 3.9 % (95 % CI 0.3-8.1) of respondents had a high level of radiation anxiety, characterized not only by concern about radiation pollution of the environment and foodstuffs, but also by confidence in the danger of nuclear power plants. In another quarter of respondents (27.6 %; 95 % CI 24.1-31.1) radiation anxiety reached a medium level, specifically, concern about radiation pollution of the residential territory, foodstuffs, water, air, soil, support for the future construction of the NPP and not notice the damage from NPP operation. In 16.0 % (95 % CI 10.7-21.3) of cases, the sum of points was lower than level of radiation anxiety presence [9]. The obtained results show an essential increase in the levels of medium and high radiation anxiety among residents of Kropyvnytskyi over a 5-year period.

Table 3

Comparative characteristics of the radiation anxiety level among residents of Kropyvnytskyi for different years

Radiation anxiety	Point score	P % (95 % CI)	
		2014	2019
No	9-15	16.0 (10.7-21.3)	8.9 (5.8-12.0)
Low	16-22	52.5 (49.3-55.7)	41.4 (39.3-43.5)
Medium	23-29	27.6 (24.1-31.1)	34.9 (31.8-38.0)*
High	30-36	3.9 (-0.3-8.1)	14.8 (11.8-17.7)*

Note: * differences in indices $p < 0.05$

In 2016, the complex measures to prevent radiation anxiety states were offered to the authorities of Kropyvnytskyi city [9]. However, results of the latest (2019) study may indicate an insufficient implementation of such measures in the city.

In our studies, respondents' suspicious attitude towards radiation exposure was revealed. Same results were also obtained in other studies. In particular, the authors

from the Palermo University surveyed of 343 patients who had to undergo X-ray examination, MRI, and CT. Eighty-three of 343 patients were excluded due to non-completion of the questionnaire. Thirty-one percent of female patients underwent MRI, 18 % breast imaging, 10 % X-ray, 22 % computed tomography, and 19 % ultrasound. Forty-one percent of patients applied for the examination due to oncological diseases, and 59 % – due to non-oncological diseases. A high level of anxiety was present in the majority

(approximately 91 %) of patients. Anxiety level was higher in non-oncology patients (54 %) and in patients awaiting MRI (29 %) [6, 8].

Mental outcomes such as depression, anxiety and post-traumatic stress disorder (PTSD) are highly prevalent in the population affected by a radiation disaster. Swedish scientists investigated the effects of the Fukushima nuclear accident on mental health. After a nuclear disaster, the most common mental health disorders are PTSD, anxiety and depression. PTSD is characterized by severe anxiety and high levels of stress, the most marked symptoms are hypervigilance, unusual behavior, and re-experiencing the trauma, such as flashbacks or nightmares. These authors found PTSD in 14-59 % of evacuees in the first year after the Fukushima nuclear accident. The results of the Mental Health and Lifestyle Survey (MHLS) (Fukushima Medical University) among people from evacuated areas should also be mentioned. This study found that the likely prevalence of depression among adult evacuees was 14.6 % in 2012 and slowly declined to 9.7 % in 2014, but was significantly higher than the average in Japanese, i.e. approximately 3 % of respondents. The surveyed depressive states indicate the need for further activities on educational measures to elucidation the real danger of NPP accident [7]. The discrepancies between these results and our studies of the radiation anxiety level dynamics can be explained by the nonrecurrent nature of the Fukushima nuclear incident, which interpreted by the population as a «disaster in the past», in contrast to the permanent threat from the operating nuclear fuel cycle facilities in Ukraine [5].

In our work, the insufficient information awareness of the population regarding the radiation pollution of the territory, water, and foodstuffs was revealed. The spread of gossip and the most incredible rumors had a negative effect on the radiation anxiety status. Similar studies of Japanese scientists was aimed to investigate the relationship between receiving radiation information from media and radiation anxiety among Fukushima residents 5.5 years after the nuclear power plant accident. Between August and October 2016, two thousand randomly selected residents of Fukushima Prefecture were surveyed. Seven hundred and ninety (39.5 %) residents gave reliable answers. The obtained results showed that radiation anxiety can be increased not by receiving information from media, but by interpersonal communication and unidirectional information exchange [4, 10].

The obtained results encourage the authors to future research for finding out correlations and the effects of larger-scale social shocks – in particular, prolonged military aggression and accompanying social troubles on the structure of «traditional» anxiety states of the population in the territories with nuclear fuel cycle facilities.

CONCLUSIONS

1. It was shown that, along with the well-known ecological consequences of the operation of nuclear fuel

cycle companies, including the formation and spread of steady radioactive pollution of the environmental facilities, in residents of cities with nuclear fuel cycle companies develop and maintain a specific psycho-emotional state – radiation anxiety, which is manifested by a complex of neuromental and somato-physiological disorders against the fear of ionizing radiation sources background. However, this psychogenic effect may not be associated with the degree of real health consequences of ionizing radiation.

2. Developing and maintaining at a certain level of specific anxiety states among the population, including radiation anxiety, usually occurs against the background of even relatively stable military and socio-economic situation in the country. It was determined, that in 2019, before the COVID-19 pandemic and the full military aggression of Russia against Ukraine, more than 90 % of the surveyed Kropyvnytskyi residents, regardless of gender and age, were concerned about possible radiation pollution of the environment and foodstuffs; 34.9 % had medium level of radiation anxiety, 14.8 % – high. Low radiation anxiety was detected in 41.4 % of respondents, and in 8.9 % it was absent.

3. It is shown that within 5 years (2014–2019) there have been noticeable negative structural changes in the radiation anxiety states of the surveyed urban residents, in particular: the amount of people without signs of radiation anxiety has halved (8.9 % vs. 16.0 %) and nearly quadrupled the number of respondents with a high level of this psycho-emotional state (14.8 % versus 3.9 %).

Perspectives of further research. The obtained results encourage the authors to continue the studying of specific radiation anxiety states of the population to find out the dynamics of their qualitative and quantitative characteristics against the background of more vigorous and dangerous consequences of specific and social disasters, and also taking into account that in Ukraine the main factor of radiation anxiety remains actual today – the activity of nuclear fuel cycle companies.

FUNDING AND CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest. The research has no external sources of funding.

COMPLIANCE WITH ETHICAL REQUIREMENTS

The authors confirm that the sociological survey (questioning) for the article preparation was conducted in compliance with the bioethical principles outlined in the Helsinki Declaration «Ethical principles for medical research involving human subjects». The Commission on Biomedical Ethics of the Dnipro State Medical University concluded that this work complies with generally accepted rules of morality, the requirements for observing the rights, interests and personal dignity of study participants.

REFERENCES

1. Antomonov, M. Yu. (2018). *Matematychna laboratoriya ta analiz medyko-biologichnykh danykh*. 2-nd ed. Kiev: Medinform. [in Ukrainian]
2. Deforz, H., Dorohan, S., & Kovalenko, P. (2021). Radioaktyvne vyprominiuvannya: vplyv na zdorovia liudyny nyzkointensyvnoi postiianoi pryrodnoi radiatsii v Ukraini ta sviti. Dubrovina, N., & Filip, S (Eds). *National Health as Determinant of Sustainable Development of Society* (pp. 131-154). Bratislava: School of Economics and Management in Public Administration in Bratislava [in Ukrainian]
3. Dorohan, S. B., Shevchenko, A. A., Kulagin, A. A., Liashchenko, O. V., Lobas, V. M., Mikriukova, N. G., & Kostetsky, I. V. (2022). Perception of the epidemic risks of the COVID-19 pandemic by the population of Ukraine. *Medicni Perspektivi*, 27(3), 142-149. doi: 10.26641/2307-0404.2022.3.265962.
4. Fukasawa, M., Kawakami, N., Nakayama, C., & Yasumura, S. (2021). Relationship between use of media and radiation anxiety among the residents of Fukushima 5.5 years after the nuclear power plant accident. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 15(1), 42-49. doi: 10.1017/dmp.2019.132.
5. Hillgard, S. H. (2020). Combat stress disorders and the U. S. Military Medicine, 155(11), 515-519.
6. Kim, T. K. (2015). T test as a parametric statistic. *Korean journal of anesthesiology*, 68(6), 540-546. doi: 10.4097/kjae.2015.68.6.540.
7. Lindberg, M. L., Hedman, C., Lindberg, K., Valentin, J., & Stenke, L. (2022). Mental health and psychosocial consequences linked to radiation emergencies – increasingly recognised concerns. *Journal of Radiological Protection*. 42(3). doi: 10.1088/1361-6498/ac7d19.
8. Lo Re, G., De Luca, R., Muscarneri, F., Dorangricchia, P., Picone, D., Vernuccio, F., ... & Cicero, G. (2016). Relationship between anxiety level and radiological investigation. Comparison among different diagnostic imaging exams in a prospective single-center study. *La radiologia medica*, 121, 763-768. doi: 10.1007/s11547-016-0664-z.
9. Shevchenko, O. A., & Dorohan', S. B. (2020). *Radiotryvozhnist' naseleennya: Ryha: LAP LAMBTPT Academic Publishing*. [in Ukrainian]
10. Shevchenko, O. A., Burlakova, I. A., Sheviakov, O. V., Agarkov, O. A., & Shramko, I. A. (2020). Psychological bases of occupational health of specialists of economic sphere. *Medicni Perspektivi*, 25(2), 163-167. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2020.2.206890>.

Резюме

АНАЛІЗ СТРУКТУРИ РАДІОТРИВОЖНИХ СТАНІВ НАСЕЛЕННЯ В ДОКОВІДНИЙ ПЕРІОД

Сергій Б. Дорогань², Олександр А. Шевченко¹, Валерія М. Лехан¹, Олексій В. Шевяков⁴, Надія І. Оперчук³, Наталя Г. Мікрюкова², Олексій М. Чередніченко⁵

1 – Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, Україна

2 – Донецький національний медичний університет, м. Кропивницький, Україна

3 – Державна установа «Кіровоградський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України», м. Кропивницький, Україна

4 – Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро, Україна

5 – Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія, м. Запоріжжя, Україна

Вступ. Значний обсяг суперечливих повідомлень створює умови для занепокоєння щодо впливу радіації на здоров'я. Адекватність оцінки проблем та відповідей на ці виклики залежить від джерел, якими користується людина, її культури і освіти, а також емоційного забарвлення цієї оцінки.

Мета – на підставі психолого-гігієнічної оцінки визначити динамічні зміни поширеності та структури радіотривожних станів населення за сталих соціальних умов.

Матеріали та методи. Для вивчення і оцінки сприйняття жителями м. Кропивницький рівня і поширеності радіотривожних станів було проведено опитування в соціальних мережах з лютого по грудень 2019 року з використанням Google Form. Для оцінки динамічних змін радіотривожності використовували дані власних досліджень, проведених у 2014 році. Методика анкетування базувалась на засадах раніше випробуваної і запатентованої «Методики визначення радіотривожності населення» та монографії «Радіотривожність населення». У дослідженні взяли участь 324 жителів м. Кропивницький віком від 18 до 73 років, з них чоловіків – 155 (47,8 %), жінок – 169 (52,2 %). Середній вік опитаних (Me (LQ; HQ)) – 27 (20; 33) років.

Результати. У мешканців міст з об'єктами ЯПЦ формується та підтримується на тому чи іншому рівні специфічний психоемоційний стан – радіотривожність, що проявляється комплексом нервово-психічних і сомато-фізіологічних розладів на тлі боязні джерел іонізуючої радіації. Разом з цим, такий психогенний ефект може бути не пов'язаний зі ступенем реального впливу іонізуючого випромінювання на здоров'я людини. Визначено, що станом на 2019 рік, до поширення пандемії COVID-19 та повномасштабної збройної агресії росії проти України, понад 90 % опитаних мешканців м. Кропивницький, незалежно від статі та віку, стурбовано ставились до можливого радіаційного забруднення довкілля і продуктів харчування, 34,9 % мали середній рівень радіотривожності, 14,8 % – високий. Низька радіотривожність виявлена в 41,4 % респондентів, а в 8,9 % – відсутня.

Висновки. Протягом 5 років (з 2014 до 2019) відбулись помітні негативні зміни у структурі радіотривожних станів опитаних мешканців міста, зокрема: удвічі зменшилась кількість осіб без ознак радіотривожності (8,9 % проти 16,0 %) та майже вчетверо побільшало респондентів з високим рівнем цього психоемоційного стану (14,8 % проти 3,9 %). Отримані результати спонукають авторів продовжити дослідження специфічних радіотривожних станів населення з метою з'ясування їх динаміки.

Ключові слова: радіотривожність, депресія, тривожність, видобування урану, уранові шахти, підприємства ядерно-паливного циклу

УДК 614.2:616.314-053.2
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.09>

УЧАСТЬ РІЗНИХ ГРУП СТЕЙКХОЛДЕРІВ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТОМАТОЛОГІЧНОГО ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я ДІТЕЙ: АНАЛІЗ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Лілія В. Крячкова, Михайло Ю. Коробко

Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, Україна

Резюме

Вступ. Зміцнення стоматологічного громадського здоров'я (ГЗ) дитячого населення потребує встановлення пріоритетів розвитку із визначенням основних зацікавлених сторін та їх провідних функцій.

Мета. Проаналізувати сучасний стан та визначити перспективи внутрішнього галузевого та міжсекторального співробітництва у процесі зміцнення стоматологічного громадського здоров'я дитячого населення для обґрунтування шляхів його оптимізації.

Матеріали та методи. За спеціально розробленою програмою поведилося поперечне дослідження з експертних оцінок із залученням 15 фахівців з високим (більше за 0,85) рівнем компетентності. Використовувалися бібліосемантичний та соціологічний методи. Проводилися експертні оцінки та мапування стейкхолдерів – візуалізація на двовимірній моделі «влада – інтерес» різних зацікавлених груп. Аналіз результатів проводився за допомогою стандартних статистичних методів із застосуванням Jupyter Notebook (<https://jupyter.org/install>). Для оцінки погодженості думки експертів застосовувалися внутрішньокласові коефіцієнти кореляції. Значення $p < 0,05$ вважалося критично значущим при перевірці усіх статистичних гіпотез.

Результати. Графічний аналіз дозволив ідентифікувати стейкхолдерів та визначити їх ролі в системі стоматологічного ГЗ дітей. Визначено групи з високим та низьким рівнем влади й інтересу. Узгодженість експертів щодо визначення влади та інтересу склала відповідно $ICC=0,76$ (95 % ДІ 0,56-0,91) та $ICC=0,79$ (95 % ДІ 0,59-0,92). Зазначено необхідність спрямованої роботи з кожною групою, враховуючи їх можливості та обмеження. До ключових стейкхолдерів було віднесено: родини, громади, сімейних лікарів, заклади громадського здоров'я, дитячих стоматологів та інших. До основних функцій, які повинні бути спрямовані на зміцнення стоматологічного здоров'я дітей були віднесені вплив на детермінанти стоматологічного здоров'я, міжсекторальна взаємодія та сприяння відповідним ініціативам на місцевому рівні.

Висновки. Доведено важливість розробки та впровадження програм, спрямованих на поліпшення стоматологічного здоров'я дитячого населення. Наголошується на значущості взаємодії між різними стейкхолдерами при підтримці стратегічного підходу до управління стоматологічним ГЗ.

Ключові слова: стоматологічне громадське здоров'я, діти, мапування стейкхолдерів, функції з громадського здоров'я, компетентності, експертні оцінки

ВСТУП

Стоматологічне громадське здоров'я (ГЗ) дитячого населення є актуальною медико-соціальною проблемою через високу поширеність захворювань порожнини рота серед дітей та підлітків і пов'язані

з цим наслідки. Світові та національні дані вказують, що приблизно 40 % дитячої популяції страждає на карієс, а випадки захворювань ясен охоплюють від 60 % до 80 % дітей [5, 8].

Здоров'я порожнини рота та загальний стан самопочуття людини безпосередньо пов'язані, тому

взаємодії між системними захворюваннями та захворюваннями ротової порожнини все частіше стають об'єктом досліджень ГЗ. Неінфекційні захворювання (НІЗ), такі як серцево-судинні захворювання, онкологічні хвороби, діабет тощо та захворювання ротової порожнини, такі як карієс і пародонтит й інші, можуть потенційно впливати на ризик розвитку одне одного, оскільки мають спільні фактори ризику, в тому числі і соціальні, що вимагає більш ефективного інтегрального підходу до зміцнення стоматологічного громадського здоров'я [11].

Світова медична спільнота занепокоєна соціальним градієнтом нерівності стоматологічних захворювань. Зазначається, щоб подолати несправедливості та нерівності у здоров'ї ротової порожнини, яких можливо уникнути, потрібні скоординовані стратегічні дії, як на клінічному, так і на популяційному рівнях. Необхідна багатогранна стратегія, спрямована на основні чинники ризику захворювань порожнини рота, соціальні детермінанти нерівності у стані стоматологічного здоров'я [7, 9, 10].

Зростаючий інтерес до розуміння та удосконалення стратегій запобігання захворюванням порожнини рота призвів до того, що на теперішній час активно проводяться дослідження, які стосуються питань профілактики стоматологічних захворювань, як на індивідуальному, так і громадському рівнях [3].

В нашій країні проводяться наукові дослідження щодо розбудови різних аспектів стоматологічного громадського здоров'я, хоча термін Dental Public Health, що активно застосовується за кордоном, ще не набув широкого вжитку в Україні, передусім через відсутність відповідних правових, фінансових й організаційних елементів впровадження данного напряму діяльності в роботу системи охорони здоров'я.

Стоматологічне громадське здоров'я (Dental Public Health) визначається як наука і мистецтво профілактики та контролю стоматологічних захворювань і сприяння здоров'ю зубів шляхом організованих зусиль громади. До трьох основних функцій стоматологічного ГЗ відносяться: оцінка стану здоров'я ротової порожнини та основних чинників, що його обумовлюють, розробка відповідної здоров'язберігаючої політики та механізмів її забезпечення [4, 9].

У період широкомасштабного реформування медичної галузі (2015-2020 рр.), коли почала стрімко скорочуватися мережа державних та комунальних закладів охорони здоров'я (ОЗ), що надають медичну стоматологічну допомогу в Україні, спостерігалось призупинення виділення коштів на проведення превентивних заходів, було практично повністю згорнуто профілактичні стоматологічні програми, як на державному, так і на регіональному рівнях, зведено до мінімуму роботу з профілактики основних стоматологічних захворю-

вань. У результаті значно погіршилася доступність стоматологічної допомоги для населення, у першу чергу соціально незахищених його верств та спостерігалось суттєве підвищення поширеності стоматологічних захворювань і, як наслідок, їх тяжких ускладнень. На теперішній час відсутня державна стратегія для побудови нової системи надання медичної стоматологічної допомоги, яка б вирішувала питання доступності та якості цих послуг, проведення профілактичних заходів передусім серед вразливих верств населення, у першу чергу – серед дітей та малозабезпечених [8]. Під час воєнного стану зазначені проблеми лише загострилися через значні негативні соціально-економічні наслідки війни для розвитку країни.

Враховуючи те, що зміцнення стоматологічного громадського здоров'я потребує комплексного підходу, який об'єднує зусилля різних стейкхолдерів: медичних спеціалістів, громадськості, урядових структур, недержавних організацій та інших груп [6], великої актуальності набуває аналіз доцільності долучення різних зацікавлених сторін у процес його забезпечення для дитячого населення, що і стало підґрунтям для проведення даного дослідження.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Проаналізувати сучасний стан та визначити перспективи внутрішнього галузевого та міжсекторального співробітництва у процесі зміцнення стоматологічного громадського здоров'я дитячого населення для обґрунтування шляхів його оптимізації.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Для визначення переліку зацікавлених сторін було проведено пошук необхідної інформації у наявних нормативних документах та базах даних медичної і наукової літератури за допомогою бібліосемантичного методу. Далі, методом структурованого інтерв'ю, за попередньо розробленою програмою, поведилося поперечне дослідження з експертних оцінок. Після опитування експертів проводилася процедура мапування стейкхолдерів, визначення пріоритетних функцій розвитку стоматологічного громадського здоров'я дитячого населення та необхідних компетентностей зі стоматологічного громадського здоров'я для основних провайдерів, що представляють систему ОЗ.

Мапування стейкхолдерів або побудова карти зацікавлених сторін – це процес визначення й аналізу всіх ланок та секторів, які можуть впливати на конкретний проєкт або ініціативу. Даний підхід активно застосовується для розробки політик у сфері боротьби з НІЗ [1]. У контексті нашого дослідження воно включало визначення груп, які дотичні до забезпечення стоматологічного здоров'я дітей з подальшим аналізом можливостей впливу на його зміцнення.

Матриця «влада – інтерес» (матриця О. Менделю) є різновидом класичної матриці 2×2 , що широко використовується для класифікації зацікавлених сторін на підставі їх розміщення за двома осями: від низької до високої влади (впливу) та від низької до високої зацікавленості, формуючи їх розташування у чотирьох сферах: висока влада/високий інтерес, висока влада/низький інтерес, низька влада/високий інтерес і низька влада/низький інтерес [2]. Рейтинг інтересу та впливу окремих стейкхолдерів вимірювався на підставі експертної оцінки за 5-ти бальною шкалою.

У якості експертів виступали 15 осіб – 5 організаторів охорони здоров'я, 5 дитячих стоматологів та 5 лікарів інших спеціальностей (сімейні лікарів, лікарів гігієністи та інші) з вищою лікарською категорією, 3-є із яких працювали керівниками закладів охорони здоров'я, а 7-м (40,0 %) мали науковий ступінь. Розрахована необхідна кількість експертів відповідає наявній, а коефіцієнти компетентності експертів мали високий рівень (більше за 0,85).

Аналіз отриманих даних проводився за допомогою методів описової та аналітичної біостатисти-

ки із розрахунком 95 % довірчих інтервалів (95 % ДІ) для узагальнюючих показників, оцінкою розбіжностей між групами за критерієм χ^2 Пірсона із використанням програмного забезпечення Jupyter Notebook software (<https://jupyter.org/install>). Для оцінки погодженості думки експертів розраховувалися внутрішньокласові коефіцієнти кореляції (Intraclass Correlation Coefficient – ICC), значення яких може коливатися від 0 до 1, де 0 вказує на відсутність узгодженості, а 1 вказує на абсолютну згоду. Значення $< 5\%$ ($p < 0,05$) вважалося критично значущим при перевірці усіх статистичних гіпотез.

РЕЗУЛЬТАТИ

На думку експертів (табл. 1), найбільший рівень впливу на стоматологічне здоров'я дітей у теперішній час мають родини, органи управління охороною здоров'я та сімейні лікарі, що пояснюється дотичністю перших до формування способу життя дитини, других – до створення нормативно-правової бази, третіх – до первинної та вторинної профілактики, керування факторами ризику НІЗ.

Таблиця 1

№	Стейкхолдери	Оцінка влади (впливу)		Оцінка інтересу	
		% експертів, що надали найвищий бал	Середнє значення М (95 % ДІ)	% експертів, що надали найвищий бал	Середнє значення М (95 % ДІ)
1	Сімейні лікарі	46,7	4,07 (3,54-4,59)	13,3*	3,87 (3,54-4,19)
2	Дитячі стоматологи	6,7	3,67 (3,36-3,97)	86,7*	4,87 (4,69-5,04)
3	Медичні заклади загального профілю	0	2,27 (1,68-2,86)	6,7	3,27 (2,97-3,57)
4	Стоматологічні заклади охорони здоров'я	20,0	3,27 (2,68-3,86)	60,0*	4,53 (4,21-4,86)
5	Електронна охорона здоров'я (e-Health)	20,0	3,2 (2,43-3,97)	0	1,93 (1,53-2,34)
6	Центри громадського здоров'я	26,7	3,8 (3,36-4,24)	6,7	3,67 (3,35-3,98)
7	МОЗ, управління охороною здоров'я	26,7	4,13 (3,81-4,46)	13,3	3,13 (2,45-3,82)
8	Заклади вищої медичної (стоматологічної) освіти	26,7	3,67 (3,1-4,23)	33,3	4,07 (3,66-4,47)
9	Науково-дослідні медичні (стоматологічні) заклади	6,7	2,87 (2,37-3,37)	26,7	4,13 (3,76-4,51)
10	Освітні заклади (дитячий садок, школа)	13,3	3,13 (2,47-3,79)	26,7	3,8 (3,32-4,28)
11	Родина	53,3	4,4 (4,03-4,77)	66,7	4,53 (4,16-4,91)
12	Громада	6,7	3,33 (2,88-3,79)	6,7	3,47 (3,14-3,79)
13	Соціальна служба	6,7	2,2 (1,69-2,71)	0	1,67 (1,25-2,08)
14	Неурядові організації	0	2,67 (2,04-3,29)	0	1,53 (1,21-1,86)
15	Міжнародні проекти	26,7	3,2 (2,41-3,99)	13,3	2,67 (1,99-3,35)
16	Аптеки	0	1,33 (0,92-1,75)	6,7	2,93 (2,45-3,42)
17	Торгівельні мережі	0	1,2 (0,99-1,41)	6,7	2,73 (2,33-3,14)
18	Заклади харчування	0	2,2 (1,65-2,75)	6,7	2,6 (2,1-3,1)
19	Підприємці / бізнес	6,7	2,53 (2,03-3,03)	20,0	3,87 (3,49-4,24)
20	Засоби масової інформації (ЗМІ)	13,3	3,87 (3,54-4,19)	6,7	2,87 (2,24-3,5)
21	Блогери / спільноти у соціальних мережах	6,7	3,47 (3,04-3,89)	6,7	2,6 (1,97-3,23)
	ICC		0,76 (95 % ДІ 0,56-0,91)		0,79 (95 % ДІ 0,59-0,92)

Примітка* – розбіжності між оцінками на рівні $p < 0,05$ за критерієм χ^2 Пірсона

На думку експертів, достатній високий ступінь влади щодо формування здоров'я ротової порожни-

ни дітей мають центри громадського здоров'я, дитячі стоматологи, стоматологічні заклади охорони

здоров'я, заклади вищої освіти (ЗВО) медичного/стоматологічного профілю та громади. При цьому найвищий рівень інтересу щодо зазначеного питання мають родини, дитячі стоматологи, стоматологічні заклади охорони здоров'я, профільні науково-дослідні заклади та ЗВО. Найнижчий рівень інтересу до даного питання відзначається у соціальних служб, неурядових організацій, аптек та торгівельних мереж.

Найбільша кількість максимальних оцінок інтересу до питань стоматологічної здоров'язберігаючої поведінки – 60,0 %, 66,7 %, та 86,7 % у стоматологічних закладах охорони здоров'я, родин та дитячих стоматологів відповідно. Однак, лікарі за заклади охорони здоров'я стоматологічного профілю мали статистично суттєво ($p < 0,05$) нижчу частку максимальних оцінок щодо рівню їх влади при вирішенні питань дитячого стоматологічного ГЗ, при цьому за середнім рівнем експертних оцінок відзначався достатньо високий рівень їх впливу.

Результати бальних оцінок експертів були нанесені на спеціальну двомірну карту, яка складається з 4-ох частин (квадрантів), що дозволило отримати матрицю стейкхолдерів щодо забезпечення стома-

тологічного громадського здоров'я дитячого населення (рис. 1).

У правому верхньому кутку розмістилися сторони, які мають високий рівень влади та високий рівень інтересу, саме ключові стейкхолдери: родина, громада, сімейні лікарі, заклади громадського здоров'я, дитячі стоматологи, стоматологічні заклади охорони здоров'я, органи управління охороною здоров'я, заклади вищої медичної/стоматологічної освіти, дошкільні та шкільні освітні заклади. У лівому верхньому кутку матриці опинилися сторони, які мають високий рівень влади щодо питання стоматологічного ГЗ дитячого населення та низький рівень інтересу до нього, до яких згідно експертної оцінки були віднесені: міжнародні проекти, бізнес сфера та e-Health. У лівому нижньому кутку опинилися сторони, які мають низький рівень влади та низький рівень інтересу: соціальні служби, аптеки, торгівельні мережі, заклади харчування, неурядові організації. У правому нижньому кутку розмістилися стейкхолдери, які мають низький рівень влади та високий рівень інтересу: медичні заклади загального профілю, науково-дослідні медичні (стоматологічні) заклади, ЗМІ та блогери з соціальних мереж.

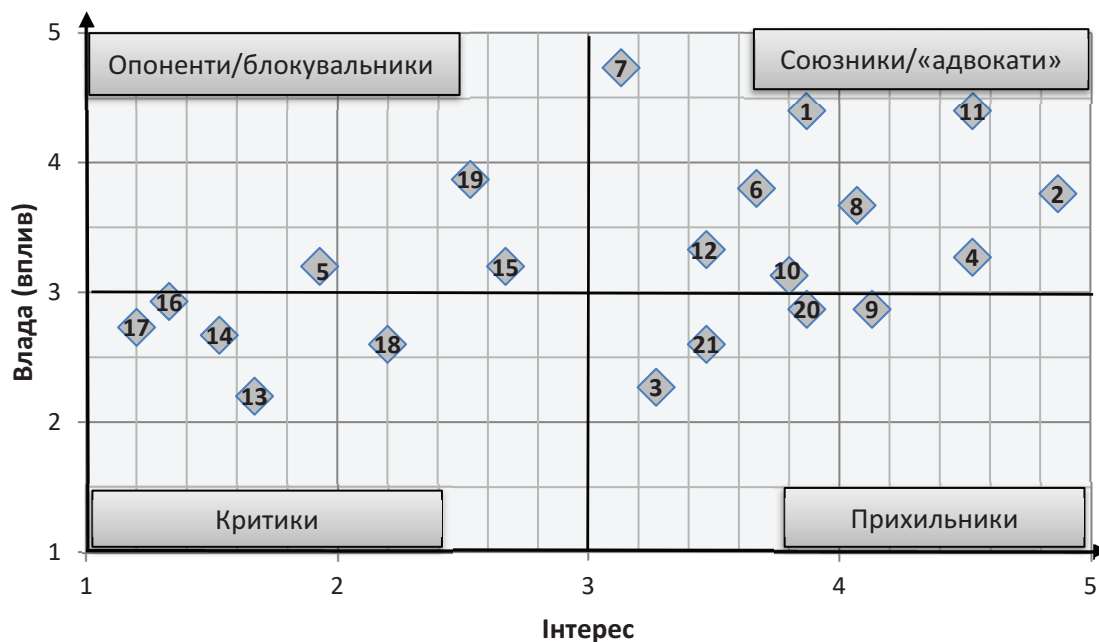


Рисунок 1. Мапа стейкхолдерів щодо забезпечення стоматологічного громадського здоров'я дитячого населення
Примітка. Позначення стейкхолдерів наведено у таблиці 1

При визначенні пріоритетів щодо розвитку дитячого стоматологічного ГЗ експерти користувалися визначеними Законом України від 06.09.2022 р № 2573-ІХ «Про систему громадського здоров'я» завданнями та оперативними функціями системи громадського здоров'я. До найбільш пріоритетних функцій стоматологічного громадського здоров'я дитячого

населення в Україні експертами були віднесені зміцнення стоматологічного здоров'я дитячого населення, у тому числі вплив на основні чинники, що його формують – 93,3 % (95 % ДІ 80,7-100,0 %) та підтримка реалізації ініціатив, що позитивно впливають на стоматологічне здоров'я дитячого населення на місцевому рівні – 93,3 % (95 % ДІ 80,7-100,0 %).

Висока оцінка пріоритету функцій зі стратегічного керівництва та організації спільної роботи, інформаційно-роз'яснювальних заходів, комунікацій та соціальної мобілізації, планування й організації

профілактичних заходів, свідчить про важливість ініціатив, спрямованих на покращення загального стану стоматологічного здоров'я дітей з боку різних стейкхолдерів та необхідність їх взаємодії на цьому шляху.

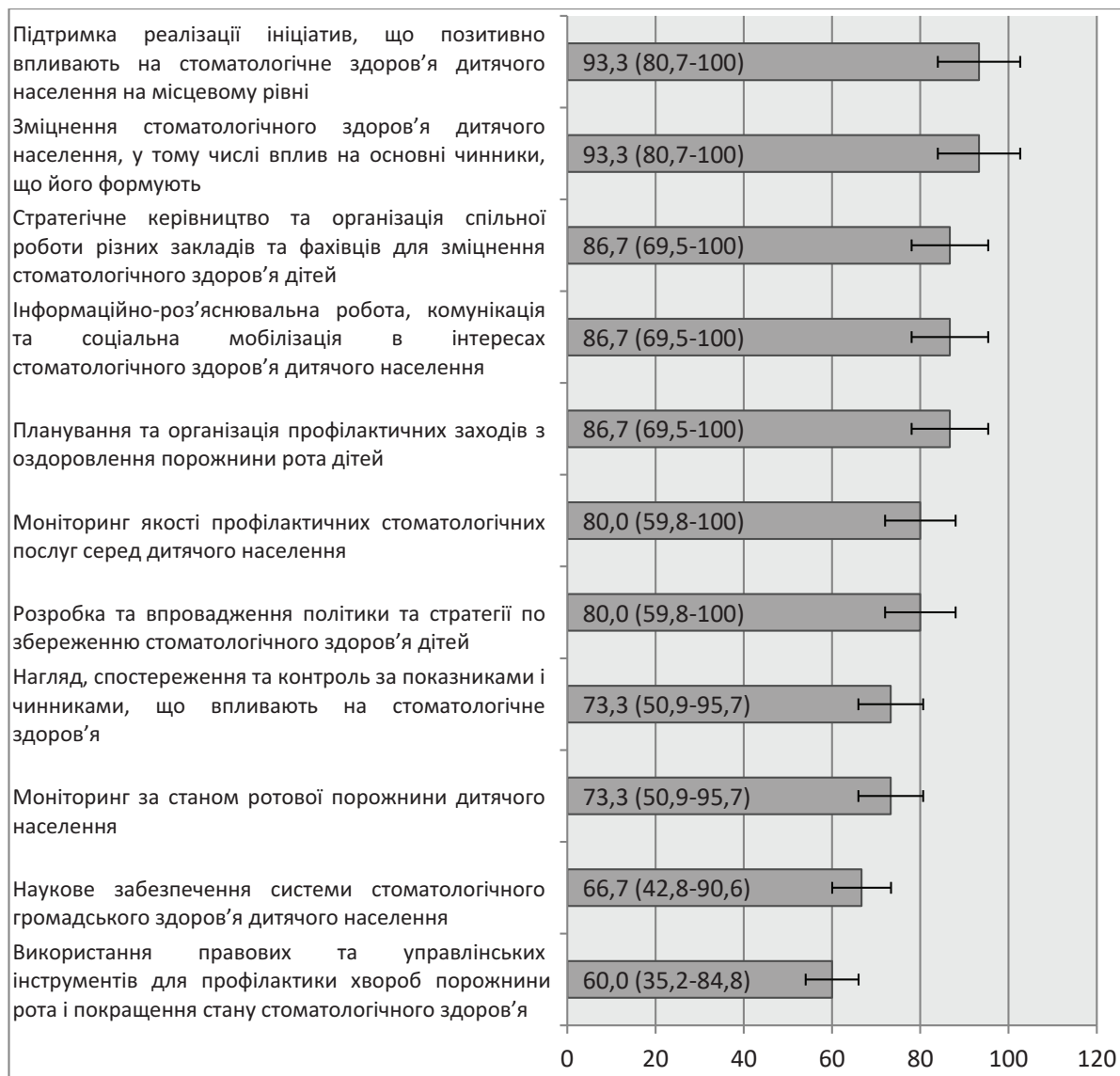


Рисунок 2. Рекомендовані експертами пріоритетні функції стоматологічного громадського здоров'я дитячого населення в Україні (частоти та 95 % ДІ)

Примітка. ICC=0,85 (95 % ДІ 0,71-0,94)

У програму експертної оцінки були включені запитання щодо основних компетентностей, якими повинні володіти основні стейкхолдери, що є представниками системи ОЗ – сімейні лікарі, стоматологи, представники закладів ГЗ тощо (табл. 2). У якості основи було використано компетентності зі стоматологічного громадського здоров'я, що рекомендуються закордонними фахівцями для основних провайдерів із забезпечення здоров'я ротової порожнини [7, 9].

Експерти висловили узгоджену думку щодо важливості усіх компетентностей зі стоматологічного ГЗ (ICC=0,93; 95 % ДІ (0,85-0,97)). Однак визначали різний ступень їх пріоритетності при розбудові стоматологічного громадського здоров'я дитячого населення України. Також відзначалося, що відсутність у нашій країні відповідної спеціалізації лікаря стоматолога з громадського здоров'я (посад лікарів стоматологів-гігієністів дитячих та інших) не сприяє всебічній імплементації зазначених компетентностей.

Рівень важливості компетентностей зі стоматологічного громадського здоров'я для основних стейкхолдерів ОЗ за даними експертної оцінки (у % до числа опитаних)

Компетентності зі стоматологічного ГЗ	Рівень важливості (у %)		Ранг за середнім значенням
	Низький пріоритет	Максимальний	
Управління програмами здоров'я порожнини рота для здоров'я дитячого населення	33,3	66,7	4-6
Оцінка систем надання стоматологічної допомоги дітям	20,0	80,0	4-6
Етичне прийняття рішень у практиці охорони стоматологічного здоров'я дітей	26,7	73,3	7-8
Розробка систем спостереження для вимірювання стану здоров'я порожнини рота дитячого населення та його детермінант	20,0	80,0	1
Комунікації з питань стоматологічного здоров'я та його охорони у дитячого населення	26,7	73,3	3
Управління співпрацею з питань здоров'я порожнини рота та охорони стоматологічного здоров'я дитячого населення	20,0	80,0	4-6
Підтримка політики, законодавства та нормативних актів з громадської охорони здоров'я для захисту та сприяння здоров'ю ротової порожнини дитячого населення та загальному здоров'ю	33,3	66,7	7-8
Критична оцінка доказів для вирішення проблем здоров'я порожнини рота для окремих людей та груп населення	26,7	73,3	2
Проведення досліджень для вирішення проблем порожнини рота та громадського здоров'я дитячого населення	46,7	53,3	9
Інтеграція соціальних детермінант здоров'я у стоматологічну практику охорони здоров'я	53,3	46,7	10
ІСС	0,93 (95 % ДІ 0,85-0,97)		

ДИСКУСІЯ

Мапування стейкхолдерів для забезпечення стоматологічного громадського здоров'я дитячого населення України виявило основних його провайдерів та динаміку їх взаємодії, що є дієвим науковим алгоритмом класифікації зацікавлених сторін [2].

При цьому визначаються деякі дискусійні моменти, наприклад, e-Health увійшла у блок високого рівня влади та низького рівня інтересу передусім через те, що електронна охорона здоров'я включена у регулювання ресурсних процесів закладів охорони здоров'я, пов'язаних із державними гарантіями надання медичних послуг, в той час коли стоматологічні послуги мають переважно позабюджетне фінансування [8].

Було виявлено, що стейкхолдери, які мають високий рівень влади та низький інтерес, наприклад, міжнародні проекти та бізнес-сфера, можуть виявити спротив змінам, які відбуваються в царині протидії НІЗ [1, 11]. Тому стратегія взаємодії з ними має бути спрямована на зацікавлення їх у позитивному впливі на результати стоматологічного здоров'я дітей.

Зацікавлені сторони, що мають низький рівень влади, але високий інтерес, такі як засоби масової інформації, блогери та інші можуть сформулювати певну громадську думку та популяризувати питання стоматологічного громадського здоров'я дитячого населення. Щодо стейкхолдерів із низьким рівнем влади та

інтересів, таких як соціальні служби й аптеки, то вони потребують систематичного моніторингу діяльності, оскільки їх позиції можуть змінюватися. У якості прикладу – активність громадських організацій, які мобілізували основних стейкхолдерів у сфері контролю над тютюном, та попри спротив тютюнової індустрії змогли досягти вагомих результатів [1, 3, 4].

Позитивні приклади реалізації заходів зміцнення здоров'я порожнини рота включають зменшення споживання цукру шляхом регулювання реклами та маркування харчових продуктів, запобігання нещасним випадкам, що призводять до пошкодження ротової порожнини, забезпечення недорогими фторвмісними зубними пастами та іншими джерелами фтору, включаючи громадські схеми фторування води, солі і молока [9, 10].

Середній рівень підтримки таких функцій із забезпечення стоматологічного ГЗ дітей, як використання правових та управлінських інструментів для профілактики хвороб порожнини рота і покращення стану стоматологічного здоров'я дитячого населення та наукове забезпечення системи стоматологічного громадського здоров'я дитячого населення може вказувати на те, що деякі аспекти управління та правові норми можуть бути вдосконалені для підвищення ефективності стоматологічного ГЗ. Важливо враховувати, що науковий підхід може визначати ефективність профілактичних заходів та лікування, тому це необхідно враховувати при розробці стратегій вдосконалення [6].

Дослідження провідних функцій та компетентностей зі стоматологічного ГЗ показує, що передовий досвід у зміцненні та профілактиці здоров'я порожнини рота може приймати різні форми, на кшталт зміни політики, спрямованої на покращення здоров'я порожнини рота, інтеграції у загальні програми підтримки здоров'я, надання послуг з догляду за ротовою порожниною або розробка спеціальних заходів для боротьби із нерівностями щодо стоматологічного здоров'я [3, 4, 5, 7]. Дослідження підкреслюють ефективність громадських ініціатив та профілактичних заходів для покращення стоматологічного здоров'я дітей. Програми з освіти, гігієни та доступу до стоматологічної допомоги можуть значно зменшити поширеність захворювань.

ВИСНОВКИ

На підставі експертної оцінки та подальшого картографування зацікавлених сторін, було класифіковано стейкхолдерів за рівнем інтересів та влади, що визначає їх роль у формуванні і впровадженні політик зі стоматологічного громадського здоров'я дитячого населення. Узгодженість експертів щодо визначення влади та інтересу стейкхолдерів склала відповідно ICC=0,76 (95 % ДІ 0,56-0,91) та ICC=0,79 (95 % ДІ 0,59-0,92).

До ключових стейкхолдерів із високим рівнем влади та інтересів, було віднесено родини, громади, сімейних лікарів, центри громадського здоров'я та інші заклади ГЗ, дитячих стоматологів і стоматологічні заклади охорони здоров'я, органи управління охороною здоров'я, ЗВО медичного / стоматологічного профілю, дошкільні та шкільні освітні заклади. Органи управління охороною здоров'я та дитячі стоматологічні й інші заклади охорони здоров'я, включно з центрами ГЗ, були визначені найважливішими у прийнятті стратегічних рішень та розподілі ресурсів для поліпшення стоматологічного здоров'я дитячої популяції.

Визначено, що компетентності ключових стейкхолдерів – представників системи ОЗ, таких як сімейні лікарі та дитячі стоматологи, включають розвиток системи спостереження за станом здоров'я порожнини рота дитячого населення та впровадження технологій доказової стоматології і доказової профілактики. Однак функції, пов'язані з використанням правових та управлінських інструментів, а також наукового забезпечення, отримали менший рівень підтримки експертів, що вказує на потребу удосконалення належних управлінських практик, належних наукових підходів для досягнення оптимального стану стоматологічного здоров'я дітей.

Експерти визначили нагальні завдання, що потребують пріоритетного вирішення при розбудові системи стоматологічного ГЗ дитячого населення в нашій країні. До них було віднесено зміцнення стоматологічного здоров'я дітей, вплив на фактори, що його формують, систематичний моніторинг й оцінку профілактичних заходів та підтримку локальних ініціатив на рівні громад і місцевих спільнот. Визначено стратегічні напрями розвитку, зокрема, організація спільної роботи різних закладів та груп стейкхолдерів для зміцнення стоматологічного здоров'я дітей.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці концептуальної моделі зміцнення стоматологічного громадського здоров'я дитячого населення.

ФІНАНСУВАННЯ ТА КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ

Дослідження не має зовнішніх джерел фінансування. Конфлікт інтересів відсутній.

ДОТРИМАННЯ ЕТИЧНИХ НОРМ

Дослідження виконано із дотриманням етичних норм. Дослідження було погоджено Комісією з питань біомедичної етики ДДМУ (протокол засідання № 6 від 30.09.2020 р.) і проводилося при отриманні інформованої згоди експертів.

REFERENCES

1. Bakhtiari, A., Takian, A., Majdzadeh, R., Ostovar, A., Afkar, M., & Rostamigooran, N. (2022). Intersectoral collaboration in the management of non-communicable disease's risk factors in Iran: stakeholders and social network analysis. *BMC public health*, 22(1), 1669. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14041-8>
2. Bernstein, S. L., Weiss, J., & Curry, L. (2020). Visualizing implementation: contextual and organizational support mapping of stakeholders (COSMOS). *Implementation science communications*, 1, 48. <https://doi.org/10.1186/s43058-020-00030-8>
3. Bourgeois D. (2023). Next preventive strategies for oral health: evolution or revolution?. *Frontiers in public health*, 11, 1265319. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1265319>
4. Conquest, J. H., Skinner, J., Kruger, E., & Tennant, M. (2021). Oral Health Profiling for Young and Older Adults: A Descriptive Study. *International journal of environmental research and public health*, 18(17), 9033. <https://doi.org/10.3390/ijerph18179033>

5. Kaewkamnerdpong, I., Urwannachotima, N., Prasertsom, P., Charoenruk, N., & Krisdapong, S. (2023). Impact of oral diseases on 12 – and 15-year-old children's quality of life: condition-specific oral health related quality of life analysis. *BMC oral health*, 23(1), 722. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03435-8>
6. Lin, Y. C., Huang, S. T., Yen, C. W., Huang, Y. K., Shieh, T. M., Chi, W. H., Yao, W. L., & Ho, P. S. (2023). Comparing individual-, family-, and community-level effects on the oral health of preschool children: a multilevel analysis of national survey data. *BMC oral health*, 23(1), 353. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03077-w>
7. Lopez, D. J., Hegde, S., Whelan, M., Dashper, S., Tsakos, G., & Singh, A. (2023). Trends in social inequalities in early childhood caries using population-based clinical data. *Community dentistry and oral epidemiology*, 51(4), 627-635. <https://doi.org/10.1111/cdoe.12816>
8. Mazur, I., Lekhan, V., & Rybachuk, A. (2022). Transformations of the dental industry during the period of independence of Ukraine and their impact on the availability of dental care. *Medicni Perspektivi*, 27(1), 184-192. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2022.1.254470>
9. Peres, M. A., Macpherson, L. M. D., Weyant, R. J., Daly, B., Venturelli, R., Mathur, M. R., Listl, S., Celeste, R. K., Guarnizo-Herreño, C. C., Kearns, C., Benzian, H., Allison, P., & Watt, R. G. (2019). Oral diseases: a global public health challenge. *Lancet* (London, England), 394(10194), 249-260. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31146-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31146-8)
10. Watt, R. G., Venturelli, R., & Daly, B. (2019). Understanding and tackling oral health inequalities in vulnerable adult populations: from the margins to the mainstream. *British dental journal*, 227(1), 49-54. <https://doi.org/10.1038/s41415-019-0472-7>
11. Wolf, T. G., Cagetti, M. G., Fisher, J. M., Seeberger, G. K., & Campus, G. (2021). Non-communicable Diseases and Oral Health: An Overview. *Frontiers in oral health*, 2, 725460. <https://doi.org/10.3389/froh.2021.725460>

Summary

INVOLVEMENT OF DIFFERENT STAKEHOLDER GROUPS IN ENSURING CHILDREN'S DENTAL PUBLIC HEALTH: ANALYSIS AND PERSPECTIVES

Lilia V. Kriachkova, Mykhailo Y. Korobko

Dnipro State Medical University, Dnipro, Ukraine

Introduction: Strengthening the dental public health (DPH) of the pediatric population requires prioritizing development with the identification of key stakeholders and their leading functions.

The aim. To analyze the current state and identify prospects for intra-industry and inter-sectoral cooperation in the process of strengthening the dental public health of the child population to justify ways of optimization.

Materials and methods. A cross-sectional study using expert assessments involving 15 highly competent experts (competence level above 0.85) was conducted through a specially designed program. Bibliosemantic and sociological methods were employed. Expert assessments and stakeholder mapping were performed, visualizing the «authority-interest» relationship of different interested groups on a two-dimensional model. The results were analyzed using standard statistical methods with the application of Jupyter Notebook (<https://jupyter.org/install>). Intra-class correlation coefficients were used to assess the agreement of expert opinions. A significance level of $p < 0.05$ was considered critical in testing all statistical hypotheses.

Results. The graphical analysis allowed for the identification of stakeholders and determination of their roles in the DPH system. Groups with high and low levels of power and interest were identified. The agreement among experts regarding the determination of power and interest was respectively $ICC = 0.76$ (95 % CI 0.56-0.91) and $ICC = 0.79$ (95 % CI 0.59-0.92). The necessity of targeted efforts with each group, considering their capabilities and limitations, was emphasized. Key stakeholders included families, communities, family physicians, public health institutions, pediatric dentists, and others. Primary functions aimed at strengthening children's dental health were attributed to influencing determinants of dental health, intersectoral collaboration and support for relevant initiatives at the local level are essential.

Conclusions. The importance of developing and implementing programs aimed at improving the dental health of the child population has been established. Emphasis is placed on the significance of collaboration among various stakeholders in supporting a strategic approach to managing DPH.

Keywords: dental public health, children, stakeholder mapping, public health functions, competencies, expert assessments

UDC 616.831-005.1-056.24[612.013:005.336.3]-047/36]616-036.82
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.1.2024.10>

PATIENTS WITH HEMIPARESIS AND MYOFASCIAL PAIN SYNDROME DURING THE IMPLEMENTATION OF THE PHYSICAL REHABILITATION PROGRAM

Andrii S. Kravec¹, Zinoviyy M. Yashchyshyn¹, Viktoriia I. Horoshko²

1 – Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

2 – National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Poltava, Ukraine

Summary

Introduction. Hemorrhagic stroke causes significant deviations in the psycho-emotional, moral-volitional and social spheres. Kinesiotherapy is a new effective method used in rehabilitation and physical therapy programs for post-stroke patients with myofascial pain syndrome. This publication presents the results of the study of the quality of life of post-stroke patients before and at different times after complex kinesiotherapy, as well as the characteristics of the answers related to the quality of life after the program of combined rehabilitation and physical therapy are given.

The aim of the study is to substantiate the inclusion of kinesiotherapy in the basic rehabilitation and physical therapy programs for post-stroke patients with myofascial pain syndrome.

Materials and methods. The study included 105 patients aged 57 to 64 with a verified diagnosis of hemorrhagic stroke complicated by myofascial pain syndrome». The SF-36 general questionnaire was used to assess the quality of life.

Results. It was established that indicators of the quality of life of post-stroke patients before implementation programs of rehabilitation and physical therapy are significantly reduced on most scales of physical, mental and social functioning; the quality of life profile of patients is characterized by compression and deformation. Conducting kinesiotherapy with acupuncture is accompanied by a marked improvement in quality of life indicators of post-stroke patients with myofascial pain syndrome. Responses related to the quality of life, in the form of improvement or stabilization, were registered in the majority of post-stroke patients with myofascial pain syndrome after complex kinesiotherapy – in 96 % of patients after a combined program of rehabilitation and physical therapy and in 87 % of patients after kinesiotherapy.

Conclusions. The profile of the quality of life of patients with hemiparesis indicates its compression and deformation, which is caused by a significant decrease in indicators that characterize the physical, mental and social scales of functioning. Long-term monitoring of such patients after the implementation of the author's physical rehabilitation program indicates a stabilization of the quality of life, which is manifested by a pronounced improvement in the profile of 96 % of post-stroke patients with myofascial pain syndrome after complex and in 87 % of patients in combination with acupuncture.

Keywords: hemiparesis, quality of life, muscle relaxation, kinesiotherapy, acupuncture

INTRODUCTION

Hemorrhagic stroke as an acute violation of cerebral blood circulation is a critical disease of the central nervous system, often ends fatally (up to 80 %), is accompanied not only by physical disorders in the form of paresis and paralysis, but is also combined with the development of

myofascial pain syndrome (MFPS), as well as deviations in psycho-emotional, moral and willful and social spheres. Such patients have a wide range of symptoms that significantly impair their quality of life (QoL) [8; 12].

The main goal of treatment for this condition is to improve/maintain the polyintegral index a sufficient

level of quality of life of a post-stroke patient and elimination/reduction of the severity of pathological symptoms characteristic of MFBS [5; 10]. In this regard, the assessment of the quality of life, the spectrum and severity of symptoms in the post-stroke period and during the development of MFBS, as a comorbid disease, which is an integral component of the rehabilitation and physical therapy program (RPT) of such a patient [9; 11].

Kinesiotherapy is a new effective method of treatment of a post-stroke patient with MFBS, which makes it possible to influence individual links of the pathogenesis of this disease at the regulatory level [6; 7]. Along with traditional clinical and instrumental parameters (EDSS, MRT, ENMG), assessment of quality of life parameters during treatment and at the stage of physical rehabilitation is an important component of evaluating the effectiveness of various restorative measures in post-stroke patients with MFBS. The results of the effectiveness of kinesiotherapy in combination with acupuncture and physical exercises for stretching spastically shortened muscles based on clinical and instrumental data are presented in our earlier separate publications [6; 7].

This publication presents an analysis of quality of life indicators in post-stroke patients with MFBS at different times after a complex program of RFT. The purpose of the work is to substantiate the inclusion of kinesiotherapy in basic rehabilitation and physical therapy programs for a post-stroke patient with MFBS.

MATERIALS AND METHODS

The study included 105 patients aged 57 to 64 years with a verified diagnosis: intracerebral hemorrhagic stroke complicated by myofascial pain syndrome. Inclusion criteria were also kinesiotherapy, values on the EDSS scale from 1.5 to 8.5 points unit, absence of cognitive impairment, presence of concomitant MFBS. Depending on the type of RFT measures, patients were divided into two groups [1; 3]: 1st (I Gr) – patients underwent kinesiotherapy (EDSS 3.5-8.5) in combination with acupuncture and physical exercises to stretch spastically contracted muscles; 2nd group (II Gr) – patients received only kinesiotherapy (EDSS 1.5-3.0). It should be noted that before the adoption of the protocol on the provision of medical care for hemorrhagic stroke in accordance with the order of the Ministry of Health of Ukraine No. 225 dated 17.04.2022, physical rehabilitation programs for hemorrhagic stroke did not include various types of kinesiotherapy, therefore, this technique is proprietary, based on the mechanism impact of kinesiotherapy on the musculoskeletal system and general improvement of well-being, is used for the first time in such a combination with other means of physical

rehabilitation and requires experimental verification of its effectiveness.

RESULTS

Moreover, in the modern system of physical therapy, the means of medical rehabilitation are increasingly being used, which in the complex show high efficiency for patients with various forms of musculoskeletal disorders.

The general RAND SF-36 questionnaire [4] was used to assess QOL. The tool consists of 36 questions that form 8 scales: physical functioning, role physical functioning, pain, general health, vitality, role emotional functioning and mental health. The questionnaire data are expressed in points from 0 to 100 on each of the eight scales. The higher the score on the scale of the SF-36 questionnaire, the better the quality of life (QoL) indicator.

Patients filled out a questionnaire before and after 3, 6, 9 and 12 months after the implementation of the RFT program. On the basis of the data of the SF-36 survey, an integral indicator of quality of life was calculated for each patient and a description of the distribution of patients according to the gradations of reduction in the quality of life is given. For this, a comparison of the patient's quality of life index with the value of the integral index of the population norm was carried out.

The following gradations of reduction of the integral index of the quality of life were distinguished: no reduction (there are no differences in the value of the integral index of the patient with the integral index of the population norm); a slight decrease in the integral indicator of quality of life (a decrease in the integral indicator <25 % of the integral indicator of the population norm); a moderate decrease in the integral index of quality of life (a decrease in the integral index by 25-50 % of the integral index of the population norm); a significant decrease in the integral index of quality of life (decrease of the integral index by 51-75 % of the integral index of the population norm); critical reduction of the integral indicator of quality of life (decrease of the integral indicator > 75 % of the integral indicator of the population norm) [1; 2]. Evaluation of answers was determined using the informational indicator of quality of life by the method of integral profiles. Three gradations of responses related to quality of life were distinguished: improvement, stabilization, and deterioration.

Research results. When comparing the indicators of the post-stroke quality of life of patients with MFBS included in the study with the indicators of the population norm, statistically significant differences ($p < 0.05$) were found for all scales of the SF-36 questionnaire, except for the scale «role emotional functioning» (table 1).

For greater clarity, the obtained indicators of the quality of life compared with similar healthy people (fig. 1).

Table 1

Indicators of the quality of life of post-stroke patients with myofascial pain syndrome

Indicator Population norm Patients to physical rehabilitation Patients after physical rehabilitation	Indicator Population norm Patients to physical rehabilitation Patients after physical rehabilitation	Indicator Population norm Patients to physical rehabilitation Patients after physical rehabilitation	Indicator Population norm Patients to physical rehabilitation Patients after physical rehabilitation
Physical functioning (PF)	82,4±2,32	62,5±2,43	76,5±2,03
Role physical functioning (RP)	77,7±1,93	38,0±1,03	71,4±2,82
General health (GH)	68,2±1,44	51,7±2,03	60,5±1,93
Viability (VT)	76,7±1,93	48,6±1,12	70,2±2,14
Social functioning (SF)	82,2±2,64	54,2±1,86	78,7±2,33
Role emotional functioning (RE)	72,4±2,12	65,9±2,57	68,9±2,15
Mental health (MH)	79,9±2,53	54,9±1,83	72,2±2,14

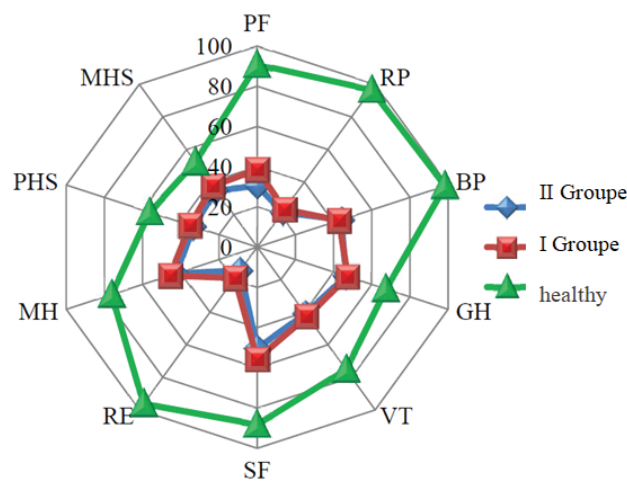


Figure 1. Diagram of indicators of the quality of life of patients with stroke in different groups, before and after complex rehabilitation

Note: PF – physical functioning; RP – role physical functioning; BP – pain intensity; GH – general health; VT – viability; SF – social functioning; RE – role emotional functioning; MH – mental health; PHS – physical component of health; MHS is the psychological component of health.

DISCUSSION

Quality of life indicators of post-stroke patients with MFBS before the RFT program are significantly lower than in the population norm. After the RFT program, quality of life indicators in the group of post-stroke patients with MFBS improve. When comparing the indicators after three months with the population norm, no statistically significant differences were found. When stratifying post-stroke patients with MFBS, before the implementation of the RFT program by the degree of reduction of the integral indicator The following results were obtained: with the absence of a decrease in the integral indicator of quality of life – 26 % of patients; with a slight decrease in the integral indicator of quality of life – 8 %; with a moderate decrease in the integral indicator of quality of life – 20 %; with a significant decrease in the integral index of QOL – 22 % and with a critical decrease in the integral index of QOL – 24 % of patients. Therefore, a significant or critical decrease in the integral quality of life indicator was noted in almost half of the patients. In each group, the quality

of life indicators of post-stroke patients with MFBS are lower than in the population norm. After 12 months after the implementation of the RFT program, a pronounced improvement in quality of life was observed, both in the group after kinesiotherapy and after kinesiotherapy in combination with acupuncture and physical exercises for muscle stretching. It should be noted that in the first group of patients, significant positive changes were observed on each scale of the questionnaire; profile of patients' quality of life after 6 months after kinesiotherapy corresponded to the population norm. These changes persisted 9 months after kinesiotherapy. In the group of patients after kinesiotherapy in combination with acupuncture and physical exercises for stretching muscles through 6 miss. after using the RFT program, there was an improvement in quality of life indicators on most scales of the questionnaire, and these changes were more pronounced than in the first group. 12 months after complex kinesiotherapy, further improvement of quality of life indicators was observed according to individual scales of the questionnaire; at the same time, the quality of life profile was characterized

by some deformation and compression, compared to the profile corresponding to the population norm. Therefore, the effectiveness of kinesiotherapy in post-stroke patients with MFBS is demonstrated not only on the basis of clinical and instrumental data, but also on the basis of monitoring of quality of life parameters. In the group of patients after the complex program of RFT, a positive effect was observed in more patients than in the group of patients only after kinesiotherapy.

CONCLUSIONS

Before the implementation of the rehabilitation and physical therapy program for post-stroke patients with MFBS, 46.3 % of patients had a significant or critical decrease in the integral quality of life indicator. In 96.0 % of such patients after complex kinesiotherapy and in 87.0 % after kinesiotherapy in combination with acupuncture, quality of life indicators improve.

Prospects for further development. The study can be used by specialists in physical rehabilitation medicine for the further recovery of patients with the specified problems.

FUNDING AND CONFLICT OF INTEREST

No funding source: This study has no funding sources that could affect the objectivity of the findings. The authors received no financial support or grants from any organization or company to conduct this study.

There is no conflict of interest: this document has no circumstances in which the authors' personal or financial interests could affect the objectivity or results of the study. The authors adhere to high standards of professional ethics and strive to avoid conflicts of interest.

COMPLIANCE WITH ETHICAL REQUIREMENTS

In accordance with the principles of the Helsinki Conference and other ethical standards, the authors guarantee the safety and confidentiality of research participants. All experiments and procedures were conducted with respect for the rights and integrity of the research participants. It is important to emphasize that all participants of the experiment gave their informed consent to participate in the study, and their information will be used only within the defined research objectives.

REFERENCES

- Curran, M., Drayson, M. T., Andrews, R. C., Zoppi, C., Barlow, J. P., Solomon, T. P. J., & Narendran, P. (2020). The benefits of physical exercise for the health of the pancreatic β -cell: A review of the evidence. *Experimental Physiology*, 105(4), 579-589. <https://doi.org/10.1113/EP088220>
- Haque, R., Hsu, J. W., Avila, C., Olmstead, R., Carroll, J. E., & Irwin, M. R. (2021). Insomnia and susceptibility to depressive symptoms and fatigue in diverse breast cancer survivors. *Journal of Women's Health* (2002), 30(11), 1604-1615. <https://doi.org/10.1089/jwh.2019.8135>
- Ho, S.-H., Lin, C. J., & Kuo, F.-L. (2016). The effects of gardening on quality of life in people with stroke. *Work*, 54(3), 557-567. <https://doi.org/10.3233/WOR-162338>
- Hernandez Silva, E., Lawler, S., & Langbecker, D. (2019). The effectiveness of mHealth for self-management in improving pain, psychological distress, fatigue, and sleep in cancer survivors: A systematic review. *Journal of Cancer Survivorship: Research and Practice*, 13(1), 97-107. <https://doi.org/10.1007/s11764-018-0730-8>
- Le Nguyen, K. D., Lin, J., Algoe, S. B., Brantley, M. M., Kim, S. L., Brantley, J., Salzberg, S., & Fredrickson, B. L. (2019). Loving-kindness meditation slows biological aging in novices: Evidence from a 12-week randomized controlled trial. *Psychoneuroendocrinology*, 108, 20-27.
- Liao, Y., Song, J., Robertson, M. C., Cox-Martin, E., & Basen-Engquist, K. (2020). An ecological momentary assessment study investigating self-efficacy and outcome expectancy as mediators of affective and physiological responses and exercise among endometrial cancer survivors. *Annals of Behavioral Medicine: A Publication of the Society of Behavioral Medicine*, 54(5), 320-334. <https://doi.org/10.1093/abm/kaz050>
- Lo Buono, V., Corallo, F., Bramanti, P., & Marino, S. (2017). Coping strategies and health-related quality of life after stroke. *Journal of Health Psychology*, 22(1), 16-28. <https://doi.org/10.1177/1359105315595117>
- Marrie, R. A., Donkers, S. J., Jichici, D., Hrebicek, O., Metz, L., Morrow, S. A., Oh, J., Pétrin, J., Smyth, P., & Devonshire, V. (2022). Models of Care in Multiple Sclerosis: A Survey of Canadian Health Providers. *Frontiers in Neurology*, 13, 904757. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.904757>
- Naicker, S. N., Norris, S. A., & Richter, L. M. (2021). Secondary analysis of retrospective and prospective reports of adverse childhood experiences and mental health in young adulthood: Filtered through recent stressors. *EClinicalMedicine*, 40, 101094. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.101094>

10. Nortvedt, M. W., Riise, T., Myhr, K.-M., & Nyland, H. I. (2000). Quality of life as a predictor for change in disability in MS. *Neurology*, 55(1), 51-54. <https://doi.org/10.1212/WNL.55.1.51>
11. Rice, G., Oger, J., Duquette, P., Francis, G., Bélanger, M., Laplante, S., & Grenier, J. (1999). Treatment with Interferon Beta-1b Improves Quality of Life in Multiple Sclerosis. *Canadian Journal of Neurological Sciences / Journal Canadien Des Sciences Neurologiques*, 26(4), 276-282. <https://doi.org/10.1017/S031716710000038X>
12. Tang, C.-C., Soh, S.-E., Boonstra, F., Noffs, G., Kolbe, S. C., Butzkueven, H., Evans, A., & Van Der Walt, A. (2022). Quantifying the impact of upper limb tremor on the quality of life of people with multiple sclerosis: A comparison between the QUEST and MSIS-29 scales. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 58, 103495. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2022.103495>

Резюме

ПАЦІЄНТИ З ГЕМІПАРЕЗОМ І МІОФАСЦІАЛЬНИМ БОЛЬОВИМ СИНДРОМОМ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ

Андрій С. Кравець¹, Зіновій М. Яцишин¹, Вікторія І. Горошко²

1 – Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ, Україна

2 – Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава, Україна

Вступ. Геморагічний інсульт викликає суттєві відхилення психо-емоційної, морально-вольової і соціальної сфери. Кінезіотерапія – відносно новий та ефективний метод, який застосовується у програмах реабілітації і фізичної терапії для постінсультних хворих із міофасціальним больовим синдромом. У цій публікації представлені результати вивчення якості життя постінсультних хворих до і в різні терміни після комплексної кінезіотерапії, а також дається характеристика відповідей, пов'язаних із якістю життя після програми комбінованої реабілітації і фізичної терапії.

Мета дослідження – обґрунтувати включення кінезіотерапії в базові програми реабілітації і фізичної терапії для постінсультних пацієнтів із міофасціальним больовим синдромом.

Матеріали та методи. У дослідження включено 105 пацієнтів у віці від 57 до 64 років із верифікованим діагнозом геморагічний інсульт, ускладнений міофасціальним больовим синдромом». Для оцінки якості життя використано загальний опитувальник SF-36.

Результати. Установлено, що показники якості життя постінсультних хворих до впровадження програми реабілітації і фізичної терапії істотно знижені за більшістю шкал фізичного, психічного та соціального функціонування; профіль якості життя хворих характеризується компресією і деформацією. Проведення кінезіотерапії з голкотерапією супроводжується вираженим поліпшенням показників якості життя постінсультних хворих із міофасціальним больовим синдромом. Відповіді пов'язані з якістю життя, у вигляді поліпшення або стабілізації, зареєстровані у більшості постінсультних хворих із міофасціальним больовим синдромом після комплексної кінезіотерапії – у 96 % хворих після комбінованої програми реабілітації і фізичної терапії і у 87 % хворих після кінезіотерапії.

Висновки. Профіль якості життя хворих на розсіяний склероз указує на його компресію та деформацією, що зумовлено суттєвим зниженням показників, які характеризують фізичну, психічну й соціальну шкали функціонування. Моніторинг таких хворих у віддалені терміни після впровадження авторської програми фізичної реабілітації вказує на стабілізацію якості життя, що проявляється вираженим поліпшенням профілю в 96 % постінсультних хворих із міофасціальним больовим синдромом після комплексних та у 87 % хворих у поєднанні з акупунктурою.

Ключові слова: геморагічний інсульт, якість життя, міорелаксація, кінезіотерапія, голкотерапія, геміпарез

МУЛЬТИМОДАЛЬНЕ ЗНЕБОЛЕННЯ ЯК ВАЖЛИВИЙ КОМПОНЕНТ ERAS

Володимир І. Черній

Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» Державного управління справами, м. Київ, Україна

Резюме

Вступ. Ідеологія Fast Track-Surgery (FTS), Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) це сучасні напрямки у світовий хірургічній практиці. Продовжується створення стандартизованих протоколів періопераційного ведення пацієнтів, започаткованих професором Хенріком Келетом у 1990-х роках, які трансформовані в даний час у протоколи покращеного відновлення після операцій (ERAS). Анестезіологія розробляє ідеальні та універсальні рішення проблеми захисту пацієнта від хірургічної агресії. Обґрунтованим є мультимодальний підхід, який має на увазі багаторівневу, багатоцільову антиноцицепцію, при якій максимум ефекту поєднується з мінімумом побічних проявів.

Мета роботи. Проаналізувати проблематику мультимодального знеболення як важливого компоненту ERAS із джерел сучасної літератури для оптимізації ведення періопераційного періоду у відділі малоінвазивної хірургії.

Матеріали та методи. Бібліосемантичний, порівняльний та метод системного аналізу. Пропоновані рекомендації розроблені на даних аналізу сучасної літератури, результатах рандомізованих досліджень та мета-аналізів, власних досліджень, присвячених вивченню проблеми періопераційного болю.

Результати. Доведено, що застосування опіоїдів в анестезіологічній практиці зменшується. Опіоїди повинні бути допоміжними засобами, які використовуються під час хірургічних процедур для індукції та підтримки анестезії, що знижує частоту та тяжкість побічних ефектів, які зазвичай супроводжують вживання опіоїдів. Впроваджуються нові і сучасні методики безперервного моніторингу життєво важливих органів у пацієнтів, призначені як доповнення до класичних протоколів моніторингу, які використовуються для уникнення надмірного або недостатнього дозування анестетиків, адаптації концентрації для використовуваних речовин, зменшення ускладнень після анестезії та підвищення комфорту пацієнта. Метод періопераційного енергомоніторингу істотно доповнює «Міжнародні стандарти безпечної анестезіологічної практики», WFSA (2010), підвищує періопераційну безпеку пацієнтів за рахунок виявлення порушень метаболізму та проведення відповідної патогенетичної корекції. Настійно рекомендується післяопераційна оцінка болю в спокої і, якщо можливо, під час руху. Валідізовані шкали болю повинні бути включені до планування лікування, постійної оцінки та процесу коригування. Доведено важливість регіональної анестезії під контролем ультразвуку, управління балансом ноцицепції та антиноцицепції та вплив цих методів щодо споживання опіоїдів, задоволеності пацієнтів та післяопераційного відновлення.

Висновки. Найчастіше вживаною комбінацією препаратів для мультимодальної аналгезії рекомендовано ацетаминофен, НПЗЗ (сильна рекомендація). Доведено, що у пацієнтів у відділенні інтенсивної терапії глибока та тривала седация пов'язана з найгіршими результатами, більшою тривалістю ШВА, більш тривалим перебуванням у ІСУ та лікарні та вищими показниками таких ускладнень, як інфекції та іноді навіть смерть. Техніки регіонарної анестезії ефективні при хірургічних втручаннях у конкретній локалізації. Блокада в поперечній площині живота, блокаду квадратного м'яза попереку можна вважати методом з опіодзберігаючим ефектом, виявилася безпечним та ефективним методом лікування післяопераційного болю.

Ключові слова: мультимодальне знеболення, діагностика, лікування, моніторинг під час анестезії, енергомоніторинг, седативна аналгезія, регіональна аналгезія під контролем ультразвуку

ВСТУП

Ідеологія Fast Track-Surgery (FTS), Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) це сучасні напрямки у світовий хірургічній практиці. Сучасні компоненти мультиmodalного періопераційного протоколу ERAS включають: передопераційне, інтраопераційне, післяопераційне знеболювання при ERAS, хірургічну техніку, знеболювання, що зберігає опіоїди, уникнення профілактичних назогастральних зондів і дренажів, профілактику нудоти та післяопераційної кишкової непрохідності, раннє оральне харчування, раннє пересування, мультиmodalне лікування болю, немедикаментозне лікування болю [1].

Анестезіологія поки що не знає ідеальних та універсальних рішень проблеми захисту пацієнта від хірургічної агресії. Найбільш обґрунтованим є мультиmodalний підхід, який має на увазі багаторівневу, багатоцільову антиноцицепцію, при якій максимум ефекту поєднується з мінімумом побічних проявів. Максимум ефекту досягається за рахунок синергізму застосовуваних засобів чи сумачії їх дії. Тому мультиmodalне знеболення є важливим компонентом ERAS, який продовжує вдосконалюватися [2].

Деякі питання наукової програми 9th World Congress of the ERAS Society 2023 висвітлюють актуальні теми: «проблемний» пацієнт і як ERAS може допомогти, питання регіонарної анестезії та ERAS: чи епідуральна анестезія застаріла? TAP-блок та інші блоки, регіональна анестезія для хірургії кінцівок. Як геріатрія може вплинути на хірургічне відновлення. Стратегії, як контролювати слабкість і післяопераційний делірій. Чи є безопіодна аналгезія та анестезія шляхом вперед?

МЕТА РОБОТИ

Проаналізувати проблематику мультиmodalного знеболення як важливого компоненту ERAS із джерел сучасної літератури для оптимізації ведення періопераційного періоду у відділі малоінвазивної хірургії.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Бібліосемантичний, порівняльний та метод системного аналізу. Пропоновані рекомендації розроблені на даних аналізу сучасної літератури, результатах рандомізованих досліджень та мета-аналізів, власних досліджень, присвячених вивченню проблеми періопераційного болю.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Забезпечення адекватного знеболювання є передумовою швидкого відновлення після операції. Стрес і біль, які часто відчувають пацієнти в періопераційно-

му періоді, викликають викиди гормонів стресу (глюкокортикостероїди, катехоламіни), що порушує клітинний імунітет, включаючи активність НК-клітин [2].

Опіоїди широко використовуються в анестезіологічній практиці. США (FDA) – включає використання опіоїдів майже на кожному етапі операції, а також для зменшення болю в найближчому післяопераційному періоді та зменшення збудження. Передозування фентанілу стало головною причиною смерті громадян США у віці від 18 до 45 років, згідно з аналізом даних уряду США. Використання опіоїдів у хірургічній практиці, що сприяє високому рівню зловживання опіоїдами, є фактором ризику розвитку хронічного післяопераційного болю [3].

Найпоширеніші побічні ефекти внутрішньовенного опіоїдного анестетика включають загострення гіпотензії, пригнічення дихання, апное, брадикардію, сонливість, затримку сечі та запор. Інші потенційні побічні ефекти включають підвищення внутрішньочерепного тиску, вторинне по відношенню до гіперкапнії, ригідність, відстрочене пробудження, делірій, післяопераційну нудоту і блювання, свербіж, кишкову непрохідність, а також можливість розвитку викликаного опіоїдами гіпералгезії.

Опіоїд-індукована гіпералгезія визначається як аномально підвищена ноцицепція внаслідок дії опіоїдів. Опіоїди надають на ноцицепцію два протилежні ефекти: на початковому етапі домінує аналгезія, яка пізніше заміщається гіперальгезією. Більш висока вираженість клінічної опіоїд-індукованої гіпералгезії (ОІГ) була пов'язана з високими добовими дозами опіоїдів, незалежно від основного захворювання, і терапевтично усувалася шляхом заміни опіоїдного анальгетика, припинення прийому опіоїдів або використання неопіоїдних ад'ювантів, в основному кетаміну або дексметоміду. Реміфентаніл та фентаніл у високих дозах також спричинює ОІГ. ОІГ-реверсивна дія дексметомідину та есмололу, що використовуються як ад'юванти, ілюструють взаємодію між μ -опіоїдним рецептором та $\alpha 2 - \beta 2$ -адренорецепторами відповідно [4].

У міру зростання популярності мультиmodalних анестезіологічних підходів опіоїди стали одним із найпоширеніших допоміжних засобів, які використовуються під час хірургічних процедур для індукції та підтримки анестезії. Було продемонстровано, що мультиmodalний підхід знижує частоту та тяжкість побічних ефектів, які зазвичай супроводжують вживання опіоїдів. Дослідження, що вивчають використання додавання опіоїдів до місцевих анестетиків, що використовуються під час спинальної блокади, показали, що вони дуже ефективні, що призводить до зниження потреби або використання додаткової інтраопераційної аналгезії та кращого контролю післяопераційного болю [5].

Опіоїди гальмують імунну систему. Імунна система відіграє ключову роль у захисті від раку (NK – природні клітини-кілери, Т-клітини, огрядні клітини, макрофаги, цитокіни). Встановлено, що введення опіоїдів пригнічує клітинний і гуморальний імунітет. Морфін має найвищий імуносупресивний потенціал, фентаніл – середній, а бупренорфін та трамадол – найнижчий або його відсутність. Агоніст-антагоніст опіоїдних рецепторів не має імуносупресивної дії і є найбільш безпечним опіоїдом (налбуфін) [6].

Періопераційне лікування болю розвивалося разом із розробкою програм прискореного відновлення після операції (ERAS) з підвищенням поінформованості про ризики опіоїдної залежності та розвитком методів опіоїдної економії [7].

Сучасні компоненти мультимодального періопераційного протоколу ERAS: ацетамінофен і нестероїдні протизапальні засоби (НПЗЗ), габапентиноїди при нейропатичному білю, опіоїдні анальгетики та опіоїдна фармакотерапія, техніка місцевої та регіонарної анестезії, знеболювання у пацієнтів з травмами, фармакологічні варіанти, протисудомні засоби, кетамін, нефармакологічні варіанти [1].

Будь-яка раціональна стратегія знеболювання має бути спрямована на контроль ноцицепції під час операції та контроль болю у післяопераційному періоді. Для цього важливо знати анатомію та фізіологію ноцицептивного контуру та ланцюга збудження, механізми, за допомогою яких зазвичай використовуються анестетики та як допоміжні анестетики діють у цих системах.

Принципи мультимодальної аналгезії це блокування всіх послань ноцицептивного сигналу, які ґрунтуються на виборі комбінації препаратів, які діють на різні ланки в ноцицептивній системі, щоб контролювати ноцицепцію під час операції та болю у післяопераційному періоді. Механізми передачі болю: трансдукція – електрична активація вільних нервових закінчень у відповідь на шкідливий вплив (периферична сенситизація); трансмісія – передача ноцицептивних імпульсів по аферентним аксонам із зони ушкодження в спинний мозок; модуляція – управління больовими імпульсами у підкіркових структурах ЦНС; перцепція – обробка ноцицептивної інформації в корі головного мозку, формування відчуттів та емоційно-афективних компонентів болю [8].

В останні десятиліття було розроблено кілька нових і сучасних методик безперервного моніторингу життєво важливих органів у пацієнтів, яким проводять операцію під загальним наркозом. Ці комплексні методи призначені як доповнення до класичних протоколів моніторингу, які використовуються під час анестезії для підвищення безпеки пацієнта. Основни-

ми цілями мультимодального моніторингу є уникнення надмірного або недостатнього дозування анестетиків, адаптація концентрації для використовуваних речовин, зменшення ускладнень після анестезії та підвищення комфорту пацієнта. Недавні дослідження показали, що а ряд переваг зі значним клінічним впливом, таких як зниження частоти нудоти та блювання, скорочення часу відновлення, зменшення споживання опіоїдів, скорочення терміну перебування в лікарні та збільшення задоволеності пацієнтів.

У міжнародних дослідженнях концепції персоналізованого моніторингу пацієнтів під загальною анестезією використовують сучасні методи моніторингу певних параметрів, специфічних для анестезії: глибина анестезії; безперервний моніторинг балансу ноцицепції та антиноцицепції; моніторинг нервово-м'язової передачі; артеріального тиску, SpO₂, температури. Описуються нові методи періопераційного моніторингу дихальних газів із використанням сучасних технологій, таких як непряма калориметрія [9].

Більш детально Rogobete, A. et al. [10] у своїй оглядовій статті «Багатопараметричний моніторинг глибини анестезії і балансу ноцицепції та антиноцицепції під час загальної анестезії – Нова ера в Стандарти безпеки пацієнтів та управління охороною здоров'я», описав низку сучасних методик, які в даний час використовуються в клінічних умовах для моніторингу індивідуальної загальної анестезії (біспектральний індекс, BIS, Medtronic-Covidien, Дублін, Ірландія; Response Entropy/State Entropy, Entropy, GE Healthcare, Hesinki, Finland; Narcotrend index, NCT, Monitor Technik, Німеччина; cAAI, AEP Monitor/2, Danmeter A/S, Оденсе, Данія). Останні дослідження на цю тему продемонстрували вплив цих методів на стабільність гемодинаміки, частоту побічних явищ, споживання анестетика та інші показники якості та безпеки в медичній практиці. Автори також висвітлюють вплив загальної анестезії на системний запальний статус, окислювальний стрес та інші біохімічні шляхи, прямо чи опосередковано залучені до клінічних результатів пацієнтів, які проходять операції під загальним наркозом [10].

Cotae та ін. [11] у рандомізованому проспективному дослідженні проаналізували вплив моніторингу глибини анестезії з використанням технології Entropy (E-Entropy Module, GE Healthcare, Гельсінкі, Фінляндія). Модуль GE Entropy™ призначений для дорослих та дітей старше 2 років у стаціонарі для моніторингу стану головного мозку за даними електроенцефалографа (ЕЕГ) та фронтальний електроміографії (FEMG). Визначають спектральну ентропію: ентропія відгуку (RE) та ентропія стану (SE), що є результатом обробки змінні ЕЕГ та ФЕМГ. У дорослих пацієнтів ентропія відгуку (RE) та ентропія

стану (SE) може використовуватися як допоміжний засіб для моніторингу ефектів певних анестезуючих агентів, які можуть допомогти користувачеві титрувати анестетик відповідно до індивідуальних потреб дорослих пацієнтів [11].

Методи периопераційного моніторингу «Міжнародні стандарти безпечної анестезіологічної практики» WFSA (World Federation of Societies of Anaesthesiologists, 2010) були доповнені використанням непрямой калориметрії [12]. Використано периопераційний енергомоніторинг як критерій адекватності анестезії. Досліджували рівень метаболізму (Metabolic Rate, MR, кал×мін⁻¹×м⁻²), індивідуальний рівень потреби у ньому, тобто цільовий рівень метаболізму (Target Metabolic Rate, TMR, кал×мін⁻¹×м⁻²), базальний метаболізм (Basal Metabolic Rate, BMR) (кал/хв/м⁻²). Рівень метаболізму порівнювався з відповідними значеннями, базальним метаболізмом та цільовими показниками, які вважалися ідеальними в даний момент часу. Метод периопераційного енергомоніторингу істотно доповнює «Міжнародні стандарти безпечної анестезіологічної практики», WFSA (2010), підвищує периопераційну безпеку пацієнтів за рахунок виявлення порушень метаболізму та проведення відповідної патогенетичної корекції [12, 13].

Проведення периопераційного енергомоніторингу з використанням непрямой калориметрії під час наркозу дозволило оцінити ефективність використання дексмететомідину в якості внутрішньовенного ад'юванта при загальному знеболюванні під час тиреоїдектомії у хворих з проявами тиреотоксикозу. Доведено, що дексмететомідин в дозі 0,1 мкг×кг⁻¹×год.⁻¹ у схемі наркозу під час тиреоїдектомії, пригнічує гемодинамічну відповідь, викликану хірургічним стресом, стабілізує споживання кисню та підтримує стабільний рівень метаболізму краще ніж селективний β-адреноблокатор есмололу гідрохлорид (навантажувальна доза складала 500 мкг×кг⁻¹×хв⁻¹ протягом 1 хвилини і далі – 25-50 мкг×кг⁻¹×хв⁻¹) [14].

Вторинний гіперпаратиреоз (ВГПТ) вражає більшість пацієнтів з хронічною хворобою нирок (ХХН) у третій та вище стадії з проявами хронічної ниркової недостатності (ХНН), яким проводиться гемодіаліз. Більшість із них мають тяжкі порушення метаболізму, метаболічний ацидоз та цілий спектр порушень, пов'язаних з гіперпаратиреозом, та потребують паратиреоїдного хірургічного втручання (ПТХВ). Досліджувалися пацієнти (n=135) з ВГПТ з термінальною стадією ХНН, які отримували плановий гемодіаліз та проводилися їм ПТХВ. Ступінь передопераційного ризику ASA III-IV. Оперативні втручання були проведені під загальним знеболюванням з використанням інгаляційного анестетика севофлюрана та наркотичного анальгетика фентаніла в умовах низькопоточної штучної вентиляції легень. Під час

ПТХВ, усім хворим, сумісно з загально прийнятим операційним моніторингом, проводився енергомоніторинг, з використанням непрямой калориметрії. Доведено, що периопераційний енергомоніторинг поточного метаболізму MR, з використанням непрямой калориметрії, робить більш безпечним проведення ПТХВ у пацієнтів з ВГПТ. Додаткове визначення цільового метаболізму (TMR) та ступеню порушення метаболізму (MD, % = (TMR-MR)/TMR×100) дозволяє ефективніше проводити динамічний периопераційний енергомоніторинг та формувати персоналізований підхід в інтенсивній терапії [15].

У 45,9 % хворих з ВГПТ та термінальною стадією ХХН, діагностована глюкокортикоїдна недостатність та низький рівень метаболізму, які можуть призвести до необоротних змін у органах чи системі життєзабезпечення та підвищують ризики периопераційних ускладнень та летального наслідку при ПТХВ. Були оцінені можливості корекції метаболізму у хворих вторинним гіперпаратиреозом при ПТХВ, в залежності від рівня кортизолу крові. Превентивне та периопераційне введення глюкокортикоїдів під контролем енергомоніторингу відновлює показники гомеостазу. Пацієнти з нормальним рівнем кортизолу крові значущих порушень метаболізму під час ПТХВ не мали. Їм було достатньо виконання стандартного протоколу периопераційної інтенсивної терапії. Доведено необхідність обов'язкового доопераційного контролю рівня кортизолу крові у пацієнтів з ВГПТ на тлі термінальної стадії ХХН, які знаходяться на програмному гемодіалізі та плануються на паратиреоїдне хірургічне втручання, з метою диференційного підходу до лікування: визначення необхідності та дози внутрішньовенних форм глюкокортикоїдів [16].

Було доведено, що пацієнти з грижею стравохідного отвору діафрагми під час лапароскопічних втручань, мають суттєві порушення метаболізму, особливо на етапі зворотного положення Тренделенбурга, накладанні пневмоперитонеума та початку операції, де метаболізм знижувався майже до базального рівня, що є обґрунтуванням необхідності використання у них персоналізованого периопераційного енергомоніторингу. Тому з моменту зворотнього положення Тренделенбурга, накладання пневмоперитонеума, початку оперативного втручання і до етапу крурорафії і фундоплекції, у хворих необхідно посилювати інфузійну терапію збалансованими кристалоїдними розчинами та внутрішньовенно крапельно вводити 125-250 мг преднізолону (солу-медролу) під контролем поточного, та цільового метаболізму, з наступним визначенням та оцінкою рівня метаболічних порушень. При проведенні периопераційного енергомоніторингу, пацієнти швидше пробуджувалися після наркозу (спонтанне відкриття очей, відновлення свідомості, екстубація трахеї) та переводилися з операційної в палату після закінчення оперативного втручання [17].

Післяопераційний біль повинен бути визнаний та оброблений якомога раніше. Настійно рекомендується післяопераційна оцінка болю в спокої і, якщо можливо, під час руху. Передопераційна аналгезія зменшує споживання опіоїдів у післяопераційному періоді. Необхідно належним чином інформувати пацієнта та членів сім'ї про хірургічне та анестезіологічне лікування, варіанти, план та наркоз. Передопераційне знеболювання слід проводити з урахуванням анамнезу пацієнта, супутніх захворювань, які продовжують хронічну терапію та потенційний ризик зловживання психоактивними речовинами.

Валідизовані шкали болю повинні бути включені до планування лікування, постійної оцінки та процесу коригування [18].

Одним із найбільш часто використовуваних стандартизованих вимірювань болю є Шкала DVPRS, яка є одним із найбільш часто використовуваних вимірювань болю у відділеннях невідкладної допомоги. Вона використовує покращений числовий діапазон активних словників слів, кольорове кодування та графічні вирази обличчя, що відповідають рівням болю [19].

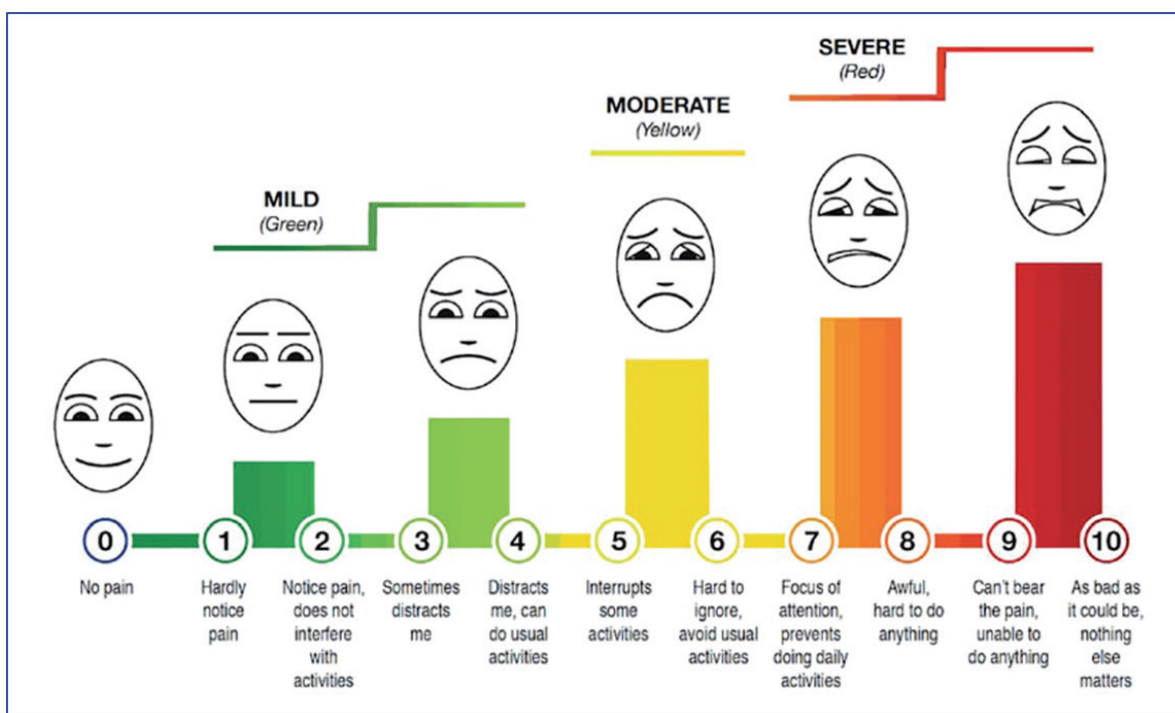


Рисунок 1. Шкала DVPRS (Defense and veteran pain rating scale) [19]

Використання опіатів повинно бути максимально зниженим у стратегіях лікування післяопераційного болю. За відсутності протипоказань для мультимодальної аналгезії рекомендовано ацетаминофен, НПЗЗ (сильна рекомендація) та габапентіноїди (помірна рекомендація). Використання ацетаминофену в мультимодальній та профілактичній терапії пов'язане зі зменшенням побічних ефектів опіатів та вдосконаленими післяопераційними результатами (сильна рекомендація, докази проміжної якості). Мультимодальна аналгезія включає використання різних класів анальгетиків (НПЗП, інгібіторів ЦОГ-2, габапентіноїдів або ацетаминофену в поєднанні з морфіном (аналгезія, контрольована пацієнтом, внутрішньовенне введення (IV-PCA) з різними механізмами дії на периферичну та центральну нервову систему [18].

Нові дослідження декскетпрофену (DEX). Результати огляду підтверджують, що DEX є дуже хо-

рошим анальгетиком, який більш ефективний, ніж диклофенак натрію, але при цьому діє, подібно до дексметомідину і лідокаїну. DEX у поєднанні з трамаолом ефективніший, ніж при застосуванні цих двох препаратів окремо. Вчені працюють над DEX тривалої дії та шукають нові застосування препарату при епілепсії та онкології. Комплексні препарати, що містять декскетпрофен і трамадол, є дуже дієвим знеболюючим тандемом і більш ефективними, ніж терапія трамаолом і парацетамолом при лікуванні гострого болю [20].

Систематичний огляд, який проливає нове світло на декскетпрофен, проведено в листопаді 2021 року [21]. Проведено РКД для порівняння анальгетичної ефективності декскетпрофену, парацетамолу та фентанілу у хворих на ниркову колику. Біль оцінювали перед прийомом препарату та через 15 і 30 хв після прийому препарату. Через 15 хв ефективність препа-

ратів у кожній групі була на однаковому рівні. Через 30 хв декскетопрофен був більш ефективним, ніж парацетамол і фентаніл. Однак дослідження виключало людей старше 65 років і окремих осіб з результатом візуальної аналогової шкали < 4 см [21].

За останні роки сформувався новий підхід до мультимодальної аналгезії: безопіодні аналгетики (НПЗЗ) у поєднанні з опіатами (у малих дозах); призначення нижчої ефективної дози опіатів для обмеження ризику абстиненції; використання анальгоседації або аналгезії перед прийомом седативних препаратів; використання легкої седації замість глибокої, якщо це можливо; поєднання місцевої анестезії та епідуральної аналгезії з анальгоседацією [22]. Розроблено принципи, як керувати седативною аналгезією для догляда за пацієнтом у відділенні інтенсивної терапії. Встановлено, що глибока та тривала седація пов'язана з найгіршими результатами, більшою тривалістю ШВЛ, більш тривалим перебуванням у ІСУ та лікарні та вищими показниками таких ускладнень, як інфекції та іноді навіть смерть. Дуже важливо обмежити використання сильнодіючих та довготривалих седативних засобів та розуміти їх точки застосування у ЦНС. Адекватний контроль болю може зменшити рівень седативного ефекту. Але якщо біль погано контролюється, існує ризик посилення збудження. Дуже важливо використовувати надійні інструменти для оцінки ажитації, такі як шкала ажитації та седації Річмонда (RASS). Клініцисти ІСУ повинні прагнути до нульового або +1 балу за шкалою RASS. Все, що перевищує +1 може стати небезпечним для пацієнта. Шкала RASS використовується у відділенні анестезіології-реанімації та ІТ для опису ступеня агресії хворого або рівня глибини седації. Як правило, шкала RASS використовується у хворих, що перебувають на продовженій штучній вентиляції легень. Якщо RASS більший або дорівнює -3, то використовують САМ-ІСУ (Confusion Assessment Method-Intensive Care Unit) – це алгоритм діагностики делірію. Якщо RASS становить -4 або -5, пацієнт непритомний, проведіть оцінку пізніше ще раз [23].

Мультимодальна аналгезія (ММА) є важливим компонентом прискореного відновлення після операції (ERAS), проте не виявлено великої кількості досліджень інтраопераційного застосування методу анестезіологами у боротьбі з хірургічним болем. Тому метою дослідження була всебічна оцінка прихильності анестезіологів до ММА. Було проведено ретроспективне дослідження за участю пацієнтів, які перенесли резекцію легені, ендопротезування колінного суглоба та радикальну мастектомію в період до впровадження ММА (2013 р.) та після впровадження ММА (2019 р.). Інтраопераційні режими знеболювання (режим знеболювання) та погодинні розрахункові міліграм-еквіваленти морфіну (ММЕ) були порівняні.

Крім того, порівнювалися характеристики пацієнтів, пов'язані з продовженням використання опіодів після операції, типи хірургічних втручань та рівень посади анестезіологів (лікар – молодший; старший лікар). Після початку ММА частота мультимодального знеболюючого режиму була значно збільшена (після і до впровадження, 31,57 проти 21,50 %, $p < 0,05$). Однак ММЕ не показали істотної різниці (після і до впровадження, 0,402 проти 0,456, $p > 0,05$). Неопіодна анальгезія включала внутрішньовенне введення НПЗЗ, внутрішньовенне введення лідокаїну, трамадол, регіонарні методи анестезії (нейроаксіальна і периферична анестезія) без опіодів. Хоча після початку ММА інтраопераційно застосовувалося більше режимів знеболювання, відмінностей у споживанні опіодів не спостерігалось, що вказує на погану відданість ММА з боку анестезіологів. Більше того, пацієнти з ризиком постійного вживання опіодів після операції не були виявлені і не було призначено належне знеболювальне рішення [24].

Проведено огляд основних допоміжних засобів, які використовуються як частина мультимодальної стратегії знеболення в програмі покращеного відновлення після операції, та оцінка їх доказової бази. Було вивчено низку допоміжних засобів, щоб з'ясувати, чи покращує їхнє використання, як частини мультимодального плану, знеболення поряд з іншими результатами післяопераційного знеболення. Усім пацієнтам за відсутності протипоказань рекомендовано приймати парацетамол і нестероїдний протизапальний препарат. Кетамін і магній мають докази ефективності при періопераційному застосуванні. Клонідин і дексметомідин, обидва альфа-2-агоністи, зменшують гострий біль завдяки властивостям збереження опіодів. Глюкокортикоїди, які зазвичай використовуються через їх протиблювотні властивості, можуть мати додаткову знеболювальну дію. Необхідно ретельно оцінити ризики та переваги, перш ніж розглядати можливість використання внутрішньовенного лідокаїну через його вузьке терапевтичне вікно. Докази користі від періопераційного застосування габапентиніодів непереконливі. Інші ліки, які потенційно можуть бути використані як доповнення до мультимодальної аналгезії, є певними перспективами. Це буде область для майбутніх досліджень і включає використання дулоксетину, селективного інгібітора зворотного захоплення серотоніну [25].

Кілька досліджень вивчали підходи до знеболення при екстрених пологах шляхом кесаревого розтину під загальним наркозом. Основна мета цього проекту покращення якості полягає в тому, щоб оцінити споживання опіодів із застосуванням мультимодального опіодно-зберігаючого шляху лікування болю у жінок при проведенні екстреного кесаревого розтину під загальним наркозом.

Всі пацієнти отримували стандартизовану загальну анестезію. До впровадження шляху, післяопераційне лікування болю в основному обмежувалося внутрішньовенним введенням опіоїдів під контролем пацієнта (IV-PCA). Новий мультимодальний шлях включав запланований прийом ацетамінофену та нестероїдних протизапальних препаратів, класичні латеральні поперечні блоки черевної порожнини під контролем ультразвуку. Пацієнти, які отримували мультимодальну опіоїдну зберігаючу аналгезію споживали опіоїди протягом 72 годин після операції лише у 5,6 %, у групі пацієнтів внутрішньовенного введення опіоїдів під контролем пацієнта використовували внутрішньовенне введення опіоїдів у 83,3 % [26].

Недавні клінічні випробування неопіоїдів, опіоїдів та комбінованої терапії для використання при гострому болю свідчать, що ацетамінофен та нестероїдні протизапальні препарати (НПЗП) часто забезпечують адекватну аналгезію, хоча ці агенти не позбавлені ризику. Комбінована терапія з використанням невеликої кількості опіоїдів разом з неопіоїдними болезаспокійливими показала свою ефективність та знижує споживання опіоїдів. Короткочасне вживання опіоїдів під ретельним клінічним наглядом, таке як використання опіоїдних анальгетиків у лікарні при післяопераційному болю, може бути доцільним, але навіть тут може бути кращою комбінована терапія або неопіоїдна терапія. Під питанням використання опіоїдів навіть при короткочасному гострому болю. Ідеального анальгетика ще потрібно розробити, але існують ефективні фармакологічні схеми контролю болю при гострому болю [27].

Дослідження було спрямоване на вивчення факторів, що впливають на післяопераційну траєкторію болю та споживання морфіну після операції з приводу раку печінки, з особливим інтересом до мультимодальної аналгезії.

450 пацієнтів, які перенесли операцію щодо раку печінки у спеціалізованому медичному центрі, щоденні бали болю протягом першого післяопераційного тижня коливалися в середньому від 2,0 до 3,0. Мультимодальна аналгезія ацетамінофеном та нестероїдними протизапальними засобами у постійному режимі давала переваги у зниженні кількості опіоїдів та більш швидкому усуненні болю, відповідно, у пацієнтів, які перенесли операцію з приводу раку печінки [28].

В оглядовій статті про ультразвукові методи моніторингу та діагностики, автори підкреслюють важливість регіональної анестезії під контролем ультразвуку, управління балансом ноцицепції та антиноцицепції та вплив цих методів щодо споживання опіоїдів, задоволеності пацієнтів та післяопераційного відновлення [29].

Техніки регіонарної анестезії ефективні як у дорослих, так і у дітей при хірургічних втручаннях

у конкретній локалізації. Блокаду черевної стінки можна вважати методом з опіоїдзберігаючим ефектом. Блокада в поперечній площині живота (TAP) у пацієнтів, які перенесли лапароскопічну абдомінальну хірургію, виявилася безпечним та ефективним методом лікування післяопераційного болю.

Блокада піхви прямого м'яза живота є життєздатною альтернативою TAP-блокаді. Використання катетерів для безперервної місцевої інфузії ран пов'язане зі значним зниженням візуальної аналогової оцінки болю, потреби опіоїдів. Передочеревинний катетер не пов'язаний із підвищеним ризиком інфікування області хірургічного втручання [18].

Знеболювання після операції на брюшній стінці при різних абдомінальних операціях є показанням до TAP-блокади. Блок TAP може працювати як при відкритих абдомінальних операціях, так і при лапароскопічних втручаннях. Блок TAP є більш простою і менш ризикованою заміною епідуральної анестезії в післяопераційному знеболюванні при абдомінальних операціях. Одностороння блокада: апендектомія, холецистектомія, нефректомія та трансплантація плода.

Двосторонні блокади: пластика вентральної та пупкової грижі, діагностична лапаротомія, закриття колостоми, кесарів розтин, гістеректомія, радикальна простатектомія, бариатричні операції, лапароскопічні операції [30].

Блокада квадратного м'яза попереку (QLB) вважаються такими, що забезпечують широке розповсюдження та довготривалу знеболюючу дію при операціях в гінекології та урології.

Знеболюючий ефект цих двох методик (TAP, QLB) у пацієнтів з екстремальним ожирінням при лапароскопічній рукавній резекції шлунка (LSG) було досліджено. TAP та QLB під ультразвуковим контролем може забезпечити порівнянний анальгетичний ефект у порівнянні із загальною анестезією для лапароскопічної рукавної гастректомії у пацієнтів з ожирінням [31].

Поперечний абдомінальний площинний блок (TAP) є новим підходом до білатеральної блокади аферентних нервів черевної стінки через поперекові трикутники Petit. TAP блок забезпечував дуже ефективну післяопераційну аналгезію у перші 24 години після великої абдомінальної операції. Витрата морфіну в 4 рази менше, ніж за стандартної методики [31].

Інше дослідження було спрямоване на вивчення впливу блокади QLB під ультразвуковим контролем на періопераційну мультимодальну аналгезію та післяопераційні результати у пацієнтів, які перенесли радикальну простатектомію. Двостороння QLB під ультразвуковим контролем може забезпечити ефек-

тивну післяопераційну аналгезію у пацієнтів, які перенесли радикальну простатектомію, знизити потребу в суфентанілі, полегшити комфорт та покращити післяопераційні результати. QLB може бути добрим компонентом мультимодальної аналгезії [32].

Два РКД показали, що блокада QLB знижує кумулятивне споживання опіоїдів протягом 48 годин після кесаревого розтину. Блокада QLB пов'язана зі зниженням показників післяопераційного болю після лапароскопічної гінекологічної хірургії і зниженням потреби в невідкладній аналгезії після операцій на нижніх відділах черевної порожнини [33].

Вибірку склали 46 пацієнтів з односторонньою паховою грижею, ASA I-II, вік від 18 до 80 років, були розподілені на дві групи (Randomizer for ClinicalTrials): одна – загальна анестезія, а друга – седація та QLB. Всім хворим проведена – лапароскопічна ендоскопічна тотальна екстраперитонеальна герніопластика (ТЕП). Біспектральний індекс (BIS) для оцінки рівня седації. Седативний ефект був досягнутий за допомогою тривалої інфузії фентанілу цитрату (50 мкг) і 1 % пропофолу. Доведено, що QLB є безпечним і ефективним варіантом для пацієнтів, яким проводять операцію пахової ТЕП, враховуючи зменшення раннього післяопераційного болю, коротшого перебування в стаціонарі та зменшення витрат на анестезію та госпіталізацію [34].

Блокади фасціальної площини грудної клітки під ультразвуковим контролем стає все більш популярною альтернативою таким методам, як торакальна епідуральна або паравертебральна блокада, оскільки вони прості у виконанні та мають привабливий профіль безпеки. Описано безліч різних методів: передньомедіальну, передньолатеральну та задню блокаду грудної стінки. Розуміння відповідної клінічної анатомії має вирішальне значення як виконання блокади, а й належної відповідності техніки блокади хірургічному втручанню. Сенсорна іннервація тканин, розташованих глибоко під шкірою (наприклад, м'язів, зв'язок та кісток), може бути порушена, що часто є значним джерелом болю. Основним механізмом дії цих блоків є блокада проведення сенсорних аферентів, що йдуть у цільових фасціальних площинах, а також периферичних ноцицепторів в навколишніх тканинах. Це привабливі альтернативи грудній епідуральній анестезії та грудній паравертебральній блокаді через їх профіль безпеки та відносну простоту, і позитивні докази їх ефективності на сьогоднішній день [35].

Існує зростаючий інтерес до дексметомідину як доповнення до складу блоків, але мало відомо про системне всмоктування дексметомідину після цих блоків і його роль в аналгезії та гемодинаміці. Автори дослідили фармакокінетику та фармакодинаміку дексметомідину, як доповнення до блока-

ди поперечного м'яза живота (TAP) у пацієнтів, які проходять операцію нижньої частини живота, хірургія раку. Аналогова шкала болю (ВАШ) у спокої та під час руху була значно нижчою у групі, де застосовувався дексметомідин. Час аналгезії був ($11,3 \pm 3,12$ проти $9,0 \pm 4,69$ год; $P = 0,213$) і післяопераційне споживання морфіну становило ($7,4 \pm 3,24$ проти $11,5 \pm 4,46$ мг; $P = 0,033$) у групі TAP-DEX і TAP відповідно. Нижча середня частота серцевих скорочень і середній артеріальний тиск були зареєстровані в групі TAP-DEX під час операції та через 2 години після операції ($P < 0,05$). За винятком легкої нудоти та блювоти, побічних явищ не було зареєстровано у жодній групі. Системна абсорбція дексметомідину, введеного в блокаді TAP, є поширеною. Прямий центральний вплив на locus coeruleus, викликаний цією системною абсорбцією може відігравати певну роль у знеболюванні та гемодинамічних ефектах, спричинених TAP-dexmedetomidine крім місцевих механізмів [36].

д – У відкрите некомерційне рандомізоване контрольоване клінічне дослідження було залучено 59 хворих на рак легені, які перенесли торакотомію. Група мультимодальної аналгезії (МА) – 32 пацієнти. Група епідуральної аналгезії (ЕА) – 27 пацієнтів. Превентивна аналгезія – пацієнти групи МА: 1000 мг парацетамолу та 50 мг декскетопрофену в/в.

Група МА: декскетопрофен + парацетамол вводили кожні 8 год у поєднанні з епідуральною аналгезією (40 мг 2 % розчину лідокаїну у катетер в епідуральний простір (Th5–Th6) та ропівакаїн у дозі 2 мг/мл (3–14 мл/год) у післяопераційний період).

Група ЕА: епідуральна аналгезія (через епідуральний катетер в епідуральний простір (Th5–Th6) вводили 40 мг 2 % розчину лідокаїну, у післяопераційний період – епідурально ропівакаїн у дозі 2 мг/мл (3–14 мл/год). Мультимодальний підхід до знеболювання хворих, які перенесли торакальну операцію, продемонстрував кращий рівень аналгезії порівняно з епідуральною аналгезією [37].

Впровадження регіонарних методів анестезії під УЗД контролем у пацієнтів, яким виконується оперативне втручання на органах грудної клітки, це гарна альтернатива торакальній епідуральній анестезії, грудними паравертебральними блокадами та блокадами міжреберних нервів.

Практика мультимодальної аналгезії: вплив на процеси трансдукції, трансмісії, модуляції та перцепції впроваджено у відділі малоінвазивної хірургії ДНУ «НПЦ ПКМ» ДУС. Оперативні втручання проводяться під інгаляційною анестезією з використанням інгаляційного анестетика севофлюрану (VIMA – volatile induction/maintenance anaesthesia) в умовах низькопоточної анестезії (LFA) та фентанілу (+ індукція пропофолом) в умовах штучної вентиляції легенів

(релаксанти – атракурій безілат або рокуроній бромід) та використанням безперервного періопераційного моніторингу. Стандартний протокол мультимодальної анестезії включає у премедикацію парацетамол (інфулган 1000 мг внутрішньовенно), а за півгодини до закінчення операції декскетпрофен (дексалгін 50 мг) внутрішньовенно. Інтраопераційна аналгезія – фентаніл 2–2,5 мкг/кг/год внутрішньовенно. Післяопераційне знеболювання – застосування декскетпрофену по черзі з парацетамолом.

Декскетпрофен (Дексалгін) – розчинна у воді сіль правообертального ізомеру кетопрофену. Ефективність дексалгіну в 2 рази вища рацемічного кетопрофену, низький ульцерогенний потенціал. Пряма та швидка дія на процес трансдукції. Селективна блокада рецепторів NMDA – модуляція больового імпульсу. Висока ліпофільність препарату забезпечує його проникнення через ГЄБ і призводить до деполіаризації нейронів.

Парацетамол (Інфулган) виявляє центральне придушення ЦОГ2 та ЦОГ 3 у ЦНС (перцепція) та посилення активності низхідних серотонінергічних шляхів (модуляція), та посилення активності каннабіноїдних рецепторів (модуляція).

Парацетамол та НПЗЗ є ефективними препаратами для післяопераційного знеболювання. Рівень достовірності доказів – 1 (Рівень переконливості рекомендації – А) [8].

Пропофол і севофлуран викликають втрату свідомості, посилюючи інгібітори ГАМК-ергічної активності гальмівних інтернейронів у корі, таламусі, та в гальмівних ГАМК-ергічних проєкціях преоптичної зони гіпоталамуса на центри збудження в мозковому стовбурі – модуляція та перцепція.

Механізми індукованої опіоїдами антиноцицепції – зв'язування опіоїдів з опіоїдними рецепторами у стовбурі мозку та спинному мозку. Зменшують збудження за рахунок своєї інгібуючої дії на холінергічні ланцюги стовбура мозку на рівні, ретикулярній формції серединного мосту та таламуса – модуляція та перцепція.

Дуже активно застосовується спінальна та епідуральна аналгезія: бупівакаїн (лонгокаїн Хеві), ропівакаїн (ропілонг). В даний час почали широке застосування TAP–блоку, QL–блоку та інших – а це дія на процес трансмісії.

Це загальна схема, яка має свої особливості при різних операціях. Необхідно відзначити, що ця схема має триразову або чотириразову дію на процеси модуляції та перцепції, а також на процеси трансдукції та трансмісії.

Мультимодальна аналгезія поєднує регіональну аналгезію, неопіїдні анальгетики (ацетамінофен,

НПЗП або інгібітор ЦОГ-2), інфузії лідокаїну, габапентиніди та кетамін. Численні дослідження показали, що опіїд-зберігаючий ефект цього підходу призводить до прискореного відновлення шлунково-кишкового тракту та покращення результатів. Однак оптимальне поєднання цих елементів ще не з'ясовано [18].

Tiglis et al. [38] опублікували статтю «Захворюваність дефіцитом заліза та роль внутрішньовенного застосування заліза в передопераційний період» – це показує важливість мультидисциплінарності спостереження за пацієнтами, яким проводиться загальний наркоз. Дослідницька група описує ряд механізмів і біохімічних шляхів, пов'язаних з дефіцитом заліза та передопераційною анемією, а також післяопераційним зниженням рівня заліза. У статті представлено вплив на клінічний прогноз, прямий зв'язок між дефіцитом заліза та періопераційною потребою у переливанні крові, частотою післяопераційних інфекцій, тривалістю перебування у ВІТ, захворюваністю і смертністю, і економічним ефектом медичного акту [38].

ВИСНОВКИ

1. Сучасний підхід до застосування опіоїдів в анестезіологічній практиці: опіоїди повинні бути допоміжними засобами, які використовуються під час хірургічних процедур для індукції та підтримки анестезії, що знижує частоту та тяжкість побічних ефектів, які зазвичай супроводжують вживання опіоїдів.

2. Нові і сучасні методики безперервного моніторингу життєво важливих органів у пацієнтів, призначені як доповнення до класичних протоколів моніторингу, які використовуються під час анестезії для підвищення безпеки пацієнта. Основними цілями мультимодального моніторингу є уникнення надмірного або недостатнього дозування анестетиків, адаптація концентрації для використовуваних речовин, зменшення ускладнень після анестезії та підвищення комфорту пацієнта.

3. Метод периопераційного енергомоніторингу істотно доповнює «Міжнародні стандарти безпечної анестезіологічної практики», WFSA (2010), підвищує периопераційну безпеку пацієнтів за рахунок виявлення порушень метаболізму та проведення відповідної патогенетичної корекції.

4. Післяопераційний біль повинен бути визнаний та оброблений якомога раніше. Настійно рекомендується післяопераційна оцінка болю в спокої і, якщо можливо, під час руху. Валідізовані шкали болю повинні бути включені до планування лікування, постійної оцінки та процесу коригування. Шкала DVPRS, яка є одним із найбільш часто використовуваних вимірювань болю у відділеннях невідкладної допомоги.

5. Найчастіше вживаною комбінацією препаратів для мультимодальної аналгезії рекомендовано

ацетамінофен, НПЗЗ (сильна рекомендація). Нові дослідження декскетопрофену підтверджують, що він є безпечним анальгетиком, який є більш ефективним, ніж диклофенак натрію, але при цьому діє, подібно до дексметомідину і лідокаїну.

6. Розроблено принципи, як керувати седативною аналгезією для догляду за пацієнтом у відділенні інтенсивної терапії: глибока та тривала седация пов'язана з найгіршими результатами, більшою тривалістю ШВЛ, більш тривалим перебуванням у ICU та лікарні та вищими показниками таких ускладнень, як інфекції та іноді навіть смерть.

7. Доведено важливість регіональної анестезії під контролем ультразвуку, управління балансом ноцицепції та антиноцицепції та вплив цих методів щодо споживання опіоїдів, задоволеності пацієнтів та післяопераційного відновлення. Техніки регіонарної анестезії ефективні при хірургічних втручаннях у конкретній локалізації. Блокада в поперечній площині живота, блокаду квадратного м'яза попереку можна вважати методом з опіоїдзберігаючим ефектом, виявилася безпечним та ефективним методом лікування післяопераційного болю.

Перспективи подальших досліджень. Необхідне подальше проведення досліджень регіональної анестезії під контролем ультразвуку. Перспективним є оптимізація переопераційного знеболення пацієнтів з судинними захворюваннями нижніх кінцівок за рахунок регіонарних методів анестезії під контролем ультразвуку з використання міжфасціальних блоків та блоків нервів.

ФІНАНСУВАННЯ ТА КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ

Автори підтверджують відсутність конфлікту інтересів. Надані рукописи роботи виконані за рахунок державного фінансування в межах науково-дослідної роботи.

ДОТРИМАННЯ ЕТИЧНИХ НОРМ

Автори дотримуються норм Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини у якості об'єкта дослідження». Надані рукописи роботи стосуються пацієнтів та підготовлені відповідно до етичних норм.

ЛІТЕРАТУРА

- Rodriguez G, Whiting E., Lee J. (2023) ERAS Protocols and Multimodal Pain Management in Surgery. Pain Management – From Acute to Chronic and Beyond. Chapter. Submitted: May 7th, 2023 Reviewed: May 17th, 2023 Published: June 28th, 2023. ERAS Protocols and Multimodal Pain Management in Surgery. P. 1-20. DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.111899>
- Kehlet H. (2020) Enhanced postoperative recovery: good from afar, but far from good? *Anaesthesia*, Vol. 75. Suppl 1. P. 54-61. doi: 10.1111/anae.14860.
- Ferry N., Laura E. Hancock, Sandeep Dhanjal Opioid Anesthesia. In: StatPearls [Internet]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2023. Vol.10. PMID: 30422551 Bookshelf ID: NBK532956
- Trent O. Hall et al Central sensitization in opioid use disorder: a novel application of the American College of Rheumatology Fibromyalgia Survey Criteria. *PAIN Reports*. 2022. 7. Vol. 1016. P. 1-10. www.painreportsonline.com. <http://dx.doi.org/10.1097/PR9.0000000000001016>
- Ferry N., Hancock L. E., Dhanjal S. Opioid Anesthesia. In: StatPearls [Internet]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2023. Vol. 10. PMID: 30422551 Bookshelf ID: NBK532956
- Zajackowska R. et al Perioperative Immunosuppression and Risk of Cancer Progression: The Impact of Opioids on Pain Management. *Pain Research and Management Volume*. 2018. Article ID 9293704. 8 pages <https://doi.org/10.1155/2018/9293704>
- Bennett VA, Morrison B. Adjuncts and multimodal analgesia: a narrative review. *Dig Med Res*. 2022. P. 5-17. <https://dx.doi.org/10.21037/>
- Brown E.N. et al Multimodal General Anesthesia: Theory and Practice. *Anesthesia & analgesia*. 2018. Vol. 127. No 5. P.1246-1258. doi: 10.1213/ANE.0000000000003668.
- Rogobete A.F., Sandesc D. General Anesthesia as a Multimodal Individualized Clinical Concept. *Medicina*. 2022. Vol. 58. P. 956. <https://doi.org/10.3390/medicina58070956>
- Rogobete A., Bedreag O., Papurica M. et al. Multiparametric Monitoring of Hypnosis and Nociception-Antinociception Balance during General Anesthesia – A New Era in Patient Safety Standards and Healthcare Management. *Medicina*. 2021. Vol. 57. P. 132. doi: 10.3390/medicina57020132
- Cotae A.-M., Tiglis M., Cobilinschi C. et al The Impact of Monitoring Depth of Anesthesia and Nociception on Postoperative Cognitive Function in Adult Multiple Trauma Patients. *Medicina*. 2021. Vol. 57. No 5. P. 408. doi: 10.3390/medicina57050408.
- Черній В.І., Денисенко А. І. Сучасні можливості використання непрямой калориметрії у періопера-

- ційному енергомоніторингу. Клінічна та профілактична медицина. 2020. № 2. С. 79-89 [https://doi.org/10.31612/2616-4868.2\(12\).2020.05](https://doi.org/10.31612/2616-4868.2(12).2020.05)
13. Деклараційний Патент на корисну модель № 141889 від 27.04.2020., бюл. № 8. Спосіб періопераційного енергомоніторингу пацієнтів. Денисенко Анатолій Іванович; Черній Володимир Ілліч.
 14. Черній В. І., Денисенко А. І. Досвід використання дексмететомідину при оперативних втручаннях у хворих тиреотоксикозом. PAIN, ANAESTHESIA & INTENSIVE CARE. Vol. 92. No 3. P. 39-48. [https://doi.org/10.25284/2519-2078.3\(92\).2020.211474](https://doi.org/10.25284/2519-2078.3(92).2020.211474)
 15. Denysenko A.I., Cherniy V. I. Perioperative metabolism in patients with secondary hyperparathyroidism and methods of its correction. Pathologia. 2021. Vol. 18. No. 3. P. 321-327. DOI: 10.14739/2310-1237.2021.3.238811 Original research
 16. Chernii V., Denysenko A. Blood cortisol concentration, hemodynamics and metabolism of patients with secondary hyperparathyroidism, possibilities of perioperative correction. PAIN, ANAESTHESIA & INTENSIVE CARE. 2021. Vol. 96. No 3. P. 54-63. [https://doi.org/10.25284/2519-2078.3\(96\).2021.242148](https://doi.org/10.25284/2519-2078.3(96).2021.242148)
 17. Chernii V., Denysenko A. Perioperative metabolism of patients with esophageal hiatal hernia. PAIN, ANAESTHESIA & INTENSIVE CARE. 2022. Vol. 100. No 3. P. 22-29. [https://doi.org/10.25284/2519-2078.3\(100\).2022.267763](https://doi.org/10.25284/2519-2078.3(100).2022.267763)
 18. Coccolini F. et al. Postoperative pain management in non-traumatic emergency general surgery: WSES-GAIS-SIAARTI-AAST guidelines. World Journal of Emergency Surgery. 2022. Vol. 17. No 50. P. 1-15. <https://doi.org/10.1186/s13017-022-00455-7>
 19. Sakshi Y. Pain Management in the Emergency Department – Newer Modalities and Current Perspective. Pain Management – From Pain Mechanisms to Patient Care. Chapter. 2022. P. 1-18. doi: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.1059>
 20. Kuczyńska J., Pawlak A., Nieradko-Iwanicka B. New studies on dexketoprofen. Polish hyperbaric research. 2021. Vol. 75. Issue 2. P. 69-86. doi: 10.2478/phr-2021-0012
 21. Kuczynska J., Pawlak A., Nieradko-Iwanicka B. The comparison of dexketoprofen and other painkilling medications (review from 2018 to 2021). Biomedicine & Pharmacotherapy. 2022. Vol. 149. P. 112819. doi: 10.1016/j.biopha.2022.112819.
 22. Simpson C. J., Bao X., Agarwala A. Pain Management in Enhanced Recovery after Surgery (ERAS). Protocols Clin Colon Rectal Surg. 2019. Vol. 32. No 2. P. 121-128. doi: 10.1055/s-0038-1676477.
 23. Chanques G. Sedation and Analgesia. ICU Management & Practice 1. 2019. Available from: icu-management.org
 24. Yumiao He et al The Intraoperative Adherence to Multimodal Analgesia of Anesthesiologists: A Retrospective Study. Pain Ther. 2022. Vol. 11. P. 575-589. <https://doi.org/10.1007/s40122-022-00367-z>
 25. Victoria A. Bennett, Morrison B. Adjuncts and multimodal analgesia: a narrative review. Dig Med Res. 2022. P. 5-17. Available from: <https://dx.doi.org/10.21037/dmr-21-80>
 26. Anyaehie K. et al. Multimodal opioid-sparing pain management for emergent cesarean delivery under general anesthesia: a quality improvement project. BMC Anesthesiology. 2022. P. 22-239 <https://doi.org/10.1186/s12871-022-01780-9>
 27. Pergolizzi JV et al. Can NSAIDs and Acetaminophen Effectively Replace Opioid Treatment Options for Acute Pain? Expert Opin Pharmacother. 2021. Vol. 22. No 9. P. 1119-1126. doi: 10.1080/14656566.2021.1901885. Epub 2021 Jun 14.
 28. Yeh C-Y, Chang W-K, Wu H-L, Chau G-Y, Tai Y-H and Chang K-Y Associations of Multimodal Analgesia With Postoperative Pain Trajectories and Morphine Consumption After Hepatic Cancer Surgery. Front. Med. 2022. No 8. 777369. doi: 10.3389/fmed.2021.777369
 29. Balan C., Bubenek-Turconi S.-I., Tomescu, D., Valeanu L. Ultrasound-Guided Regional Anesthesia—Current Strategies for Enhanced Recovery after Cardiac Surgery. Medicina. 2021. Vol. 57. P. 312. [CrossRef] [PubMed]. doi: 10.3390/medicina57040312
 30. Hsiao-Chien Tsai et al Transversus Abdominis Plane Block: An Updated Review of Anatomy and Techniques. Biomed Research International Volume. 2017. Article ID 8284363. 12 pages <https://doi.org/10.1155/2017/8284363>
 31. Qi Xue et al Analgesic Efficacy of Transverse Abdominis Plane Block and Quadratus Lumborum Block in Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: A Randomized Double-Blinded Clinical Trial. Pain Ther. 2022. Vol. 11. P. 613-626. <https://doi.org/10.1007/s40122-022-00373-1>
 32. Hu et al. Effects of quadratus lumborum block on perioperative multimodal analgesia and postoperative outcomes in patients undergoing radical prostatectomy. BMC Anesthesiology. 2022. Vol. 22. P. 213 <https://doi.org/10.1186/s12871-022-01755-w>
 33. Elsharkawy H., El-Boghdadly K., Barrington M. Quadratus Lumborum Block: Anatomical Concepts, Mechanisms, and Techniques. Anesthesiology. 2019. Vol. 130. No 2. P. 322-335. doi: 10.1097/ALN.0000000000002524.
 34. Favaro Murillo de Lima Quadratus Lumborum Block As A Single Anesthetic Method For Laparoscopic Totally Extraperitoneal (Tep) Inguinal Hernia Repair: A Randomized Clinical Trial. Scientific Reports.

2020. Vol.10. P. 8526 | <https://doi.org/10.1038/s41598-020-65604-x>
35. Chin K. J., Versyck B., Pawa A. Ultrasound-guided fascial plane blocks of the chest wall: a state-of-the-art review. *Anaesthesia*. 2021. Vol. 76 (Suppl.1). P. 110-126. <https://doi.org/10.1111/anae.15276>
36. Fatma A El Sherif Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Dexmedetomidine Administered as an Adjunct to Bupivacaine for Transversus Abdominis Plane Block in Patients Undergoing Lower Abdominal Cancer Surgery. *Journal of Pain Research*. 2022. Vol. 15. P. 1-12. doi: 10.2147/JPR.S335806
37. H. Poniatovska, S. Dubrov Multimodal approach to pain management in thoracic surgery. *General Surgery*. 2023. No 1. No 4. P. 21-27. doi <http://doi.org/10.30978/GS-2023-1-21>
38. Tiglis M., Neagu T., Niculae A., Lascar I., Grintescu I. Incidence of Iron Deficiency and the Role of Intravenous Iron Use in Perioperative Periods. *Medicine*. 2020. Vol. 56. 528. [CrossRef] [PubMed] DOI: 10.3390/medicina56100528

REFERENCES

- Rodriguez G., Whiting E., Lee J. (2023). ERAS Protocols and Multimodal Pain Management in Surgery. *Pain Management – From Acute to Chronic and Beyond*. Chapter. Submitted: May 7th, 2023 Reviewed: May 17th, 2023 Published: June 28th, 2023. ERAS Protocols and Multimodal Pain Management in Surgery, 1-20. DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.111899>
- H. Kehlet (2020). Enhanced postoperative recovery: good from afar, but far from good? *Anaesthesia*, 75, 1, 1,54-e61. doi: 10.1111/anae.14860.
- Ferry N., Laura E. Hancock, Sandeep Dhanjal (2023). Opioid Anesthesia. In: *StatPearls* [Internet]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 10, PMID: 30422551 Bookshelf ID: NBK532956
- Trent O. Hall et al (2022). Central sensitization in opioid use disorder: a novel application of the American College of Rheumatology Fibromyalgia Survey Criteria. *PAIN Reports*, 7, 1016,1-10. www.painreportsonline.com. <http://dx.doi.org/10.1097/PR9.0000000000001016>
- Ferry N., Hancock L. E., Dhanjal S. (2023) Opioid Anesthesia. In: *StatPearls* [Internet]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 10. PMID: 30422551 Bookshelf ID: NBK532956
- Zajackowska R. et al (2018). Perioperative Immunosuppression and Risk of Cancer Progression: The Impact of Opioids on Pain Management. *Pain Research and Management Volume*, Article ID 9293704, 8. <https://doi.org/10.1155/2018/9293704>
- Bennett VA, Morrison B. (2022) Adjuncts and multimodal analgesia: a narrative review. *Dig Med Res*, 5-17. <https://dx.doi.org/10.21037/>
- Brown E.N. et al (2018). Multimodal General Anesthesia: Theory and Practice. *Anesthesia & analgesia*, 127, 5, 1246-1258. doi: 10.1213/ANE.0000000000003668.
- Rogobete A.F., Sandesc D. (2022). General Anesthesia as a Multimodal Individualized Clinical Concept. *Medicina*, 58, 956. <https://doi.org/10.3390/medicina58070956>
- Rogobete A., Bedreag O., Papurica M. et al. (2021). Multiparametric Monitoring of Hypnosis and Nociception-Antinociception Balance during General Anesthesia – A New Era in Patient Safety Standards and Healthcare Management. *Medicina*, Vol, 57, 132. doi: 10.3390/medicina57020132
- Cotae A.-M., Tiglis M., Cobilinschi C. et al (2021). The Impact of Monitoring Depth of Anesthesia and Nociception on Postoperative Cognitive Function in Adult Multiple Trauma Patients. *Medicina*, 57, No 5, 408. doi: 10.3390/medicina57050408.
- Cherniy V.I., Denysenko O. I. (2020). Suchasni mozhlyvosti vykorystannya nepryamoyi kalorimetriyi u perioperatsynomu enerhomonitorynhu. *Klinichna ta profilaktychna medytsyna*, 2, 79-89 [https://doi.org/10.31612/2616-4868.2\(12\).2020.05](https://doi.org/10.31612/2616-4868.2(12).2020.05)
- Deklaratsiynny Patent na korysnu model' № 141889 vid 27.04.2020., byul. № 8. Sposib peryoperatsiynoho enerhomonitorynhu patsientiv. Denysenko Anatoliy Ivanovych; Cherniy Volodymyr Illich.
- Cherniy V. I., Denysenko O. I. (2020). Dosvid vykorystannya deksmedetomidynu pry operatyvnykh vtruchannyakh u khvorykh na tyreotoksykoz. *PAIN, ANAESTHESIA & INTENSIVE CARE*, 92, 3, 39-48. [https://doi.org/10.25284/2519-2078.3\(92.21\)1474](https://doi.org/10.25284/2519-2078.3(92.21)1474).
- Denysenko A.I., Cherniy V. I. (2021). Perioperative metabolism in patients with secondary hyperparathyroidism and methods of its correction. *Pathologia*, 18, 3, 321-327. DOI: 10.14739/2310-1237.2021.3.238811Original research
- Chernii V., Denysenko, A. (2021). Blood cortisol concentration, hemodynamics and metabolism of patients with secondary hyperparathyroidism, possibilities of perioperative correction. *PAIN, ANAESTHESIA & INTENSIVE CARE*, 96, 3, 54-63. [https://doi.org/10.25284/2519-2078.3\(96\).2021.242148](https://doi.org/10.25284/2519-2078.3(96).2021.242148)
- Chernii V., Denysenko A. (2022). Perioperative metabolism of patients with esophageal hiatal hernia.

- PAIN, ANAESTHESIA & INTENSIVE CARE, 100, 3, 2-29. [https://doi.org/10.25284/2519-2078.3\(100\).2022.267763](https://doi.org/10.25284/2519-2078.3(100).2022.267763)
18. Coccolini F. et al (2022). Postoperative pain management in non-traumatic emergency general surgery: WSES-GAIS-SIAARTI-AAST guidelines. *World Journal of Emergency Surgery*, 17, 50. P. 1-15. <https://doi.org/10.1186/s13017-022-00455-7>
 19. Sakshi Y. (2022). Pain Management in the Emergency Department- Newer Modalities and Current Perspective. *Pain Management – From Pain Mechanisms to Patient Care*. Chapter, 1-18. doi: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.1059>
 20. Kuczyńska J., Pawlak A., Nieradko-Iwanicka B. (2021). New studies on dexketoprofen. *Polish hyperbaric research*, 75, 2, 69-86. doi: 10.2478/phr-2021-0012
 21. Kuczynska J., Pawlak A., Nieradko-Iwanicka B. (2022). The comparison of dexketoprofen and other painkilling medications (review from 2018 to). *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 149, 112819. doi: 10.1016/j.biopha.2022.112819.
 22. Simpson C. J., Bao X., Agarwala A. (2019). Pain Management in Enhanced Recovery after Surgery (ERAS). *Protocols Clin Colon Rectal Surg*, 32, 2, 121-128. doi: 10.1055/s-0038-1676477.
 23. Chanques G. (2019). Sedation and Analgesia. *ICU Management & Practice*, 1. icu-management.org
 24. Yumiao He et al. (2022). The Intraoperative Adherence to Multimodal Analgesia of Anesthesiologists: A Retrospective Study. *Pain Ther.*, 11, 575-589. <https://doi.org/10.1007/s40122-022-00367-z>
 25. Victoria A., Bennett, Morrison B. (2022). Adjuncts and multimodal analgesia: a narrative review. *Dig Med Res*, 5-17. <https://dx.doi.org/10.21037/dmr-21-80>
 26. Anyaehie K. et al. (2022). Multimodal opioid-sparing pain management for emergent cesarean delivery under general anesthesia: a quality improvement project. *BMC Anesthesiology*, 22-239 <https://doi.org/10.1186/s12871-022-01780-9>
 27. Pergolizzi JV et al (2021). Can NSAIDs and Acetaminophen Effectively Replace Opioid Treatment Options for Acute Pain? *Expert Opin Pharmacother*, 22, 9, 1119-1126. doi: 10.1080/14656566.2021.1901885. Epub 2021 Jun 14.
 28. Yeh C-Y, Chang W-K, Wu H-L, Chau G-Y, Tai Y-H and Chang K-Y (2022). Associations of Multimodal Analgesia With Postoperative Pain Trajectories and Morphine Consumption After Hepatic Cancer Surgery. *Front. Med*, 8, 777369. doi: 10.3389/fmed.2021.777369
 29. Balan C., Bubenek-Turconi S.-I., Tomescu, D., Valeanu L. (2021). Ultrasound-Guided Regional Anesthesia—Current Strategies for Enhanced Recovery after Cardiac Surgery. *Medicina*, 57, 312. [CrossRef] [PubMed]. doi: 10.3390/medicina57040312
 30. Hsiao-Chien Tsai et al. (2017). Transversus Abdominis Plane Block: An Updated Review of Anatomy and Techniques. *Biomed Research International Volume*. Article, ID 8284363, 12 pages. <https://doi.org/10.1155/2017/8284363>
 31. Qi Xue et al (2022). Analgesic Efficacy of Transverse Abdominis Plane Block and Quadratus Lumborum Block in Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: A Randomized Double-Blinded Clinical Trial. *Pain Ther*, 11, 613-626. <https://doi.org/10.1007/s40122-022-00373-1>
 32. Hu et al. (2022). Effects of quadratus lumborum block on perioperative multimodal analgesia and postoperative outcomes in patients undergoing radical prostatectomy. *BMC Anesthesiology*, 22, 213 <https://doi.org/10.1186/s12871-022-01755-w>
 33. Elsharkawy H., El-Boghdadly K., Barrington M. (2019). Quadratus Lumborum Block: Anatomical Concepts, Mechanisms, and Techniques. *Anesthesiology*, 130, 2, 322-335. doi: 10.1097/ALN.0000000000002524.
 34. Favaro Murillo de Lima (2020). Quadratus Lumborum Block As A Single Anesthetic Method For Laparoscopic Totally Extraperitoneal (Tep) Inguinal Hernia Repair: A Randomized Clinical Trial. *Scientific Reports*, 10, 8526 | <https://doi.org/10.1038/s41598-020-65604-x>
 35. Chin K. J., Versyck B., Pawa A. (2021). Ultrasound-guided fascial plane blocks of the chest wall: a state-of-the-art review. *Anaesthesia*, 76, (Suppl.1), 110-126. <https://doi.org/10.1111/anae.15276>
 36. Fatma A El Sherif (2022). Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Dexmedetomidine Administered as an Adjunct to Bupivacaine for Transversus Abdominis Plane Block in Patients Undergoing Lower Abdominal Cancer Surgery. *Journal of Pain Research*, 15, 1-12. doi: 10.2147/JPR.S335806
 37. Poniatovska H., Dubrov S. (2023). Multimodal approach to pain management in thoracic surgery. *General Surgery*, 1, 4, 21-27. doi <http://doi.org/10.30978/GS-2023-1-21>
 38. Tiglis M., Neagu T., Niculae A., Lascar I., Grintescu I. (2020). Incidence of Iron Deficiency and the Role of Intravenous Iron Use in Perioperative Periods. *Medicine*, 56, 528. [CrossRef] [PubMed]. doi: 10.3390/medicina56100528

Summary

MULTIMODAL ANESTHESIA AS AN IMPORTANT COMPONENT OF ERAS

Volodymyr I. Chernii

State Institution of Science «Research and Practical Centre of Preventive and Clinical Medicine» State Administrative Department, Kyiv, Ukraine

Introduction. The ideology of Fast Track-Surgery (FTS) and Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) represents modern trends in global surgical practice. Anesthesiology aims to provide ideal and universal solutions for protecting patients from surgical aggression. A multimodal approach, which includes multilevel, multifaceted antinociception, is well-founded, where maximum effectiveness is combined with minimal side effects.

The aim. To analyze the issue of multimodal pain management as an important component of ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) from modern sources of literature for optimizing perioperative care in the minimally invasive surgery department.

Materials and methods. Bibliosemantic, comparative, and systemic analysis methods were employed. The proposed recommendations were developed based on an analysis of modern literature, the results of randomized trials and meta-analyses, as well as our own studies dedicated to the study of perioperative pain issues.

The results. It has been proven that the use of opioids in anesthesia practice is decreasing. New and modern methods of continuous monitoring of vital organs in patients are being introduced as supplements to classical monitoring protocols. These methods are used to avoid excessive or inadequate dosing of anesthetics, adjust the concentration of substances used, reduce post-anesthesia complications, and improve patient comfort. The method of perioperative energy monitoring significantly complements the «International Standards for Safe Anesthetic Practice», WFSA (2010), and enhances perioperative patient safety by detecting metabolic disturbances and implementing appropriate pathogenetic correction. The importance of regional anesthesia under ultrasound control, nociception-antinociception balance management, and the impact of these methods on opioid consumption, patient satisfaction, and postoperative recovery have been proven.

Conclusions. The most commonly used combination of drugs for multimodal analgesia often includes acetaminophen and NSAIDs (strong recommendation). It has been proven that deep and prolonged sedation in intensive care unit (ICU) patients is associated with worse outcomes, longer mechanical ventilation duration, extended ICU and hospital stays, and higher rates of complications, including infections and sometimes even death.

Keywords: multimodal anaesthesia, diagnosis, treatment, monitoring during anaesthesia, energy monitoring, sedation analgesia, regional analgesia under ultrasound control

CORRECTIVE AND PREVENTIVE MEASURES FOR THE PREVENTION OF MYOPIA IN STUDENTS IN A UNIVERSITY ENVIRONMENT

Viktoriia I. Horoshko¹, Yevheniia G. Khomenko¹, Andrii I. Horoshko³

1 – National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Poltava, Ukraine

2 – Graz University of Technology, Graz, Austria

Summary

Introduction. The relevance of the conducted research is determined, on the one hand, by the unfavorable epidemiological situation regarding myopia among students, and on the other hand, by extremely incomplete knowledge of the mechanisms that mediate its development, progression, and stabilization.

The aim of this study is to carry out a comprehensive analysis of factors that contribute to the development of myopia, as well as the development of methods for assessing the risk of its occurrence, prevention of progression and psychological correction of myopia, research on the role of physical exertion in the prevention of visual fatigue and psychological correction of myopia with the help of therapeutic exercises.

Materials and methods. The study covered a representative sample of students from different regions of Ukraine. The number of participants was determined on the basis of statistical calculations to achieve sufficient representativeness of the results – 62 first- and second-year students of the Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic National University. The study of the peculiarities of the stability of attention and the speed of attention switching of myopic and normally ophthalmologically healthy students using the «Correction test» method by B. Burdon.

Results and discussion. Analyzing the results of the projective method, we can note that myopic individuals have more often (25 %) the influence of the family in their lives, in contrast to healthy individuals (10 %). Differences are also observed in the indicators of anxiety, in particular, myopic people show more anxiety in relation to society and feel insecurity (41 %), in contrast to healthy people (23 %). At the same time, there are insignificant differences in openness to communication – myopic people show a high level (56 %) in contrast to healthy people (67 %). Among students with a reduced relative reserve of accommodation, a decrease in the static endurance of the back muscles was more often observed. It was 17.74 % for boys and 22.58 % for girls. 32.25 % of boys and 77.41 % of girls had incorrect postures. To increase the static endurance of the muscles of the back, neck, and press, a technique was developed that included two repetitions of 2-3 exercises for each muscle group with a short interval between repetitions.

Conclusions. 1. Refractive disorders corresponding to mild and moderate myopia include restructuring of function at the level of the retina, visual pathways, and cerebral cortex. 2. Under conditions of the presence of myopia in a person, changes occur in the functioning of both the visual sensory system and higher nervous activity, in particular, attention. 3. The presence of myopia is also related to the psychological characteristics of the individual, in particular, the level of anxiety, the degree of independence and the feeling of attachment to the family, the search for protection from society and a safe environment for self-development. 4. Corrective and preventive measures should include a set of measures, such as psychophysiological stimulation of visual analyzers, selection of individual modes of performance of visual loads, increasing the variety of methods of intra-family interaction. 5. The analysis of the results of the study in the university environment of the impact of physical exercises on the problem of myopia among students showed the high effectiveness of physical activity and adapted physical exercises for the prevention of the development of myopia among students.

Keywords: myopia, psychocorrection, physical activity

INTRODUCTION

The adaptability of the human psyche and body to the conditions of modern civilization is largely determined by a sharp increase in the load on the sensory system. The intensification of intellectual tasks, the increase in the volume of incoming information, the increase in requirements for the speed and accuracy of its processing are closely related to the development of sensory skills and the development of new sensory perception strategies. Effective adaptation of the analyzer to the features of the information environment will undoubtedly affect the development of the human sensory perception system. At least for the visual system, there are good reasons to believe that changes in the nature and intensity of visual load in developed countries may be accompanied by an increase in the frequency of myopia. There are about 13 million myopic people in Ukraine. 17 % of cases resulted in vision loss due to progressive myopia, and 15.7 % resulted in visual impairment due to progressive myopia [1, 2].

Chronologically, it has been shown that the increase in the incidence of refractive myopia coincides with the beginning of schooling. The observed dependence is explained by a sharp increase in the intensity of visual tasks at a close distance, which causes the formation of myopic refraction. Many authors note that myopia is more common in mental workers. It should be noted the increase in the incidence of myopia and the degree of myopia among students of higher educational institutions. To explain these facts, the concept of the harmful effect of visual load on the condition of the visual analyzer was widely used. However, the mechanisms of transformation of visual load into stable myopic refraction are clearly poorly studied. Solving this problem becomes especially relevant in connection with the need to develop optimal modes of intellectual (primarily educational) activity in the conditions of ever-increasing complexity and information saturation of modern educational programs [3].

Until now, correctional psychology has accumulated a wealth of scientific material and practical experience in the compensation of violations and the development of sensory processes during the general education of people with visual impairments. At the same time, the issue of relationships between the morpho-functional formation of the visual system, mental and social development, and the conditions of students' educational activities have been investigated to a much lesser extent. To solve these problems, it is necessary to scientifically build an effective system aimed at preventing the occurrence and progression of myopia [4].

Thus, the relevance of the conducted research is determined, on the one hand, by the unfavorable epidemiological situation regarding myopia among students, and on the other hand, by extremely incomplete knowledge of the mechanisms that mediate its development, progression, and stabilization.

The latest studies and publications on this topic are devoted to various aspects of the prevention of myopia.

Some of them emphasize genetic and environmental factors that contribute to the development of myopia. Thus, studies of genetic predisposition to myopia study hereditary factors that can influence the development of this disease in the population. Other studies are aimed at evaluating the effectiveness of pharmacological drugs or methods of controlling visual strain to reduce the risk of myopia progression. Thus, a study was conducted on the use of atypical contact lenses and pharmacological drugs to preserve normal visual accommodation and reduce the progression of myopia in children and adolescents. These studies make a significant contribution to the understanding of the mechanisms of the development of myopia and the development of prevention strategies. However, it is important to note that the problem of prevention of myopia is complex and multifaceted, so some aspects of this issue still remain unresolved. For example, a deeper understanding of the impact of physical activity, especially specially selected exercises for the eyes, on the prevention of the development of myopia requires additional research [5, 6].

The main *hypothesis of the study* was that the development of myopia is caused by a combination of a number of factors, not only genetic predisposition, organization of the visual perceptual system, but also features of cognitive and personal spheres, microsocial conditions.

THE AIM OF THIS STUDY

To carry out a comprehensive analysis of factors that contribute to the development of myopia, as well as the development of methods for assessing the risk of its occurrence, prevention of progression and psychological correction of myopia, research on the role of physical exertion in the prevention of visual fatigue and psychological correction of myopia with the help of therapeutic exercises.

MATERIALS AND METHODS

1. To achieve the set goal, the following specific research tasks were formulated:

2. To study the features of psychomotor and perceptual-cognitive functions in students with myopia and with the ophthalmological norm.

3. To identify personal characteristics in students with myopia using the «House-tree-man» test. The study of the peculiarities of the stability of attention and the speed of attention switching of myopic and normally ophthalmologically healthy students using the «Correction test» method by B. Burdon.

The influence of therapeutic exercises on the stabilization of the pathological process and the prevention of the occurrence of the disease.

The methodological basis of the study was the concept of the system dynamic organization of mental

functions, the determinism of their development and the mediation of the social and cultural environment, the basic concepts of the holistic sensor-perceptual organization of a person, and the system understanding of the function. A comprehensive, multidisciplinary approach was applied. Peculiarities of visual information processing and cognitive functions were revealed. The personal and micro-social characteristics of students with myopia compared to the ophthalmological norm were established. The research covered a wide range of diagnostic methods, and data collection on visual problems among students of the National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», who came to study from different regions of Ukraine. In addition, risk factors such as the duration of working at a close distance (for example, time spent in front of a computer or smartphone screen), lighting conditions, and hygiene factors that may affect students' vision were analyzed. A separate aspect of the research is devoted to the study of the impact of physical exertion on the visual system and the effectiveness of their use in the prevention of visual fatigue and prevention of myopia. Special tests and analyses of the results were conducted to find out the relationship between the level of physical activity and the state of visual health in the studied groups.

The following methods and organizational principles were used to conduct a study of visual problems among students:

1. The study covered a representative sample of students from different regions of Ukraine. The number of participants was determined on the basis of statistical calculations to achieve sufficient representativeness of the results – 62 first- and second-year students of the Faculty of Physical Culture and Sports and the Faculty of Humanities of the National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic». The study includes students aged 17 to 18 years.

4. Data collection through questionnaires, analysis of medical examinations, and objective evaluations of the visual analyzer (such as visual acuity measurements, refractometry, etc.).

5. The collected data were processed and analyzed using statistical methods. The results are presented in the form of diagrams, tables, and scientific reports.

RESULTS

The occurrence of myopia during learning has become a very common phenomenon in the modern civilized world. This situation has created an entire industry of corrective instruments that designs, improves, and manufactures products with the ultimate goal of correcting vision impairments. This has led to the development of clinical practice using a variety of methods to improve myopia, ranging from acclimatization training methods to surgical correction of major refractive errors using lasers.

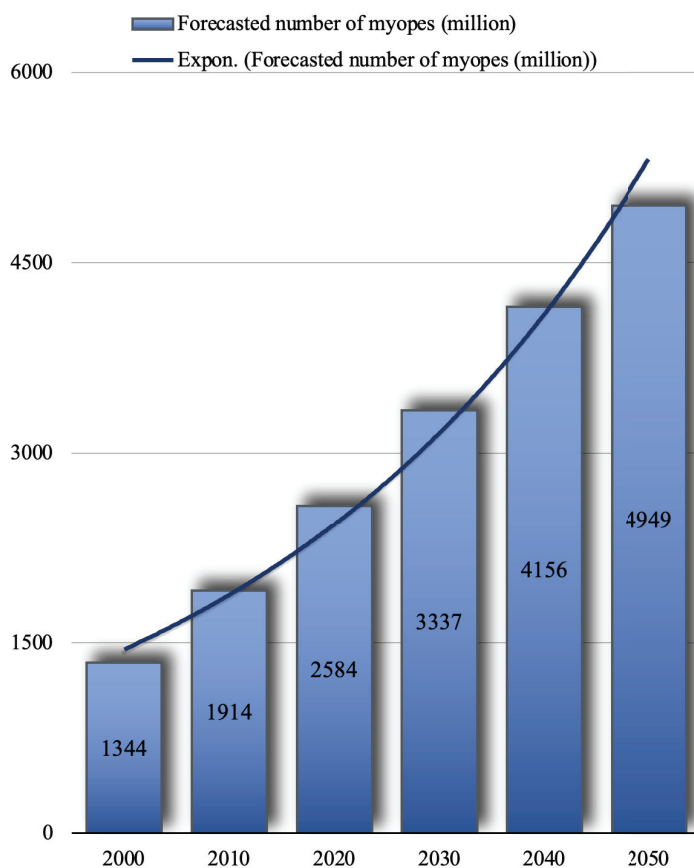


Figure 1. Forecasted number of myopes (developed by the authors based on the studied materials)

A paradoxical situation arises when all the technical means of correction of vision limitations associated with acquired simple myopia are ideal, and the problem of progression is firmly fixed in a number of local problems of ophthalmology. The above data on research in the world indicate that the phenomenon of myopia is not limited to the formation of myopic refraction in the peripheral part of the visual analyzer, but is related to the entire hierarchical system of processing and using visual information. Differences between myopic and ophthalmologically healthy groups combine the morphological and functional features of the retina, visual pathways, cortical neural networks, visual behavior, and cognitive activity into a single and internally consistent system. This indicates the presence of individual typological features of the visual function. Visual acuity has a non-linear dependence on the severity of the refractive error, and the effectiveness of optical correction is related to retinal activity and the severity of the astigmatic component of refraction. Asymmetry of the morphofunctional features of the eye was noted, which was absent in the ophthalmologically healthy group [7, 8].

Myopia is characterized by an increase in the critical frequency of flicker fusion and a lower threshold for its occurrence compared to the ophthalmological standard. This combination of signs indicates an increased rate of fading of the excitatory imprint at the level of nerve elements in the myopic visual system.

Compared to normal patients, myopic patients had a greater expression of late components of the evoked potential, a smaller number of early components, a shift of the focus of maximum activity of early components to the left hemisphere, and late components to the front hemisphere bark. This points to the growing role of programming and activity control units as potential compensators for their functional difficulties in acquiring, processing, and storing information in myopic individuals. Myopic individuals are usually characterized by a predominance of the right eye, bundles of contralateral visual pathways, and a high level of interocular interference, especially from right to left. These data show the spread of information passing from the right eye to the projection of the left hemisphere [9, 10].

Scientists have proven that in the processing of all information coming from the environment (80-90 %), the activity of the visual analyzer is of the greatest importance. When perceiving information, the individual features of attention become of great importance, as a dynamic characteristic of the flow of any mental activity, which affects the distribution of resources of the human information processing system and ensures the effectiveness of its activity. Some psychophysiological studies have shown that under conditions of the presence of myopia in a person, changes occur in the functioning of both the visual sensory system and higher nervous

activity, in particular, attention. Myopic students showed a combination of reduced stability of voluntary attention and increased switching ability, with no change in attentional ability compared to controls. The obtained data may indicate different ways of organizing attention functions in the studied groups [11, 12].

There are a number of publications on the interrelationship of psychological features, in particular character properties and features of human eye health. However, their authors, not always making certain assumptions, prove their statements with the data of their scientific research. Despite this, we have enough facts in the literature about the dependence of visual impairment on psychological factors, and vice versa. Investigating the personal characteristics of myopic and healthy people, significant differences were found using projective methods. In particular, one should pay attention to the fact that myopic people more often show insecurity in their own abilities, have problems in socialization, in particular, with reference groups (peers), are more closed and focused on their own experiences, do not feel stable, «ground under their feet» – or simply poorly oriented in real life. The sense of belonging to a group, in particular the family, is important for short-sighted people, so they demonstrate greater dependence, warm family relationships and openness to communication, search for a comfortable environment, and a sense of acceptance by society. Short-sighted people feel a fear of aggression, are more closed to society, because of this there is inner anxiety, and a strong desire to protect themselves [13].

In the myopic group, a decrease in the speed of learning sensorimotor skills and the accuracy of task performance was found, which indicates a slower course of sensorimotor learning in myopic people. Drawings made by myopic subjects were characterized by poor design and inconsistency with intentions more often than ophthalmologically healthy subjects. The identified features of graphic activity suggest that the level of conceptual structure is highly developed, possibly compensating for the insufficiently developed level of motor architecture at a lower level. At the age of 17-18, the difference in perceptual activity between myopic and ophthalmologically healthy students decreased sharply. This phenomenon may underlie the susceptibility of this age period to the onset and/or progression of myopia. The presence of myopia, as evidenced by the graphic and substantive features of the DDD-test results, was associated with a slow increase in personal anxiety and a limitation of its manifestations. Due to the revealed connection, myopia can be considered a way to modify (limit) anxiety. Parents of such students (from the words of those who participated in the experiment) are characterized by an increased level of control and a reduced level of demands for the complete satisfaction of their children's needs. The identified differences

indicate that myopic people have a special microsocial environment that can limit their independence and, as a result, adaptability of behavior to changes in the social environment. The identified features of the functions of the visual analyzer, sensory perception, and individual mental organization of myopic patients testify to the systematic nature of myopic changes. From this follows the need for a comprehensive approach to preventing the development of myopia and preventing the progression of myopia in the sensitive period [14, 15, 16].

DISCUSSION

Studies have shown that among the students who participated in the experiment, the prevalence of visual problems is high. It was found that about 60 % of the participants have certain deviations in the visual state, such as myopia, astigmatism, or farsightedness. The main factors that contribute to visual problems among students are the long-term use of electronic devices, insufficient lighting on the premises, poor hygienic conditions, improper organization of the workplace, and the lack of regular breaks during close-sighted work. The obtained results confirm the importance of understanding the causes and prevention of visual problems among students.

In the course of the study, three groups of students were selected from 62 students aged 17-18 years who were examined by a family doctor and an ophthalmologist. The first group consisted of students who were objectively healthy and had no complaints about vision – 40.32 %. The second group included students with a weak degree of myopia and a reduced level of accommodation – 11.3 %. The third group consisted of students who had ophthalmological problems – 48.38 % of all experiment participants [17].

Investigating the main characteristics of attention, it was found that under normal testing conditions, the main indicators of attention of myopic people were higher than the data of the control group: total productivity by 7.5 %, volume of visual information by 5.4 %, speed of information processing by 8.7 %, level of attention concentration by 3.1 %. During repeated testing, significant differences were also found – the total number of revised signs and the general productivity index in myopic people increased from the initial level by 37.3 % and 34.5 %, in the control group by 56 % and 47 %, respectively; the speed of information processing increased from the initial level by 48.2 %, in the control group – by 62.3 %. The number of errors and the accuracy rate in people with myopia decreased by 25.4 % and 4.1 %, respectively, in the control group. The level of concentration of attention of myopic people against the background of internal inhibition decreased by 8.6 %, and in the group of practically healthy people – by 19.6 %. This indicates significant differences in the development

of attention in myopic and healthy people. According to our experiment, myopes are able to concentrate faster and keep objects in the field of attention longer, which may be related to physiological features and compensation phenomena.

Analyzing the results of the projective method, we can note that myopic individuals have more often (25 %) the influence of the family in their lives, in contrast to healthy individuals (10 %), which indicates a feeling of dependence and a search for protection from society through a sense of unity and belonging. Differences are also observed in the indicators of anxiety, in particular, myopic people show more anxiety in relation to society and feel insecurity (41 %), in contrast to healthy people (23 %), which may be related to a feeling of otherness, inferiority among peers, considering that the subjects are in their youth and communication with peers plays an important role in the formation of their personality. At the same time, there are insignificant differences in openness to communication – myopic people show a high level (56 %) in contrast to healthy people (67 %).

Among students with a reduced relative reserve of accommodation, a decrease in the static endurance of the back muscles was more often observed. It was 17.74 % for boys and 22.58 % for girls. There were also problems with the working position during lectures and practical classes. 32.25 % of boys and 77.41 % of girls had incorrect postures.

To increase the static endurance of the muscles of the back, neck, and press, a technique was developed that included two repetitions of 2-3 exercises for each muscle group with a short interval between repetitions. The time to hold the static effort was 5-6 seconds, the interval between repetitions was 20 seconds, and the interval between exercises was 1 minute.

During the experiment, it was found that training the apparatus of accommodation and peripheral vision with the help of adapted sports games and game exercises is effective. Training included passes and tricks with a ball or shuttlecock to train eye accommodation and external eye muscles.

In the course of the study, a comprehensive method of prevention of myopia was developed, aimed at three groups of students: without myopia, with mild myopia, and with medium and high myopia. The methodology included special exercises to strengthen and relax the accommodation force, special games, adapted sports games, exercises to correct posture disorders, strength static endurance training, and aerobic training.

Educational experiments showed that the group with reduced mild myopia showed significant changes in the relative indices of accommodation. Progression of myopia was not observed in the group with weak myopia

but decreased to 76 %. A significant increase in muscular endurance was also observed in boys by 42 % and in girls by 46 %. Postural abnormalities and arching were also reduced by up to 60 % in these groups. These results testify to the effectiveness of the proposed method of training and prevention of myopia in students.

Regarding the role of physical activity, studies show the beneficial effect of an active lifestyle on visual health. Playing sports and regular exercise help improve blood circulation in the eyes, reduce visual fatigue, and reduce the risk of developing myopia. Also, the results of the improvement in psychological well-being turned out to be favorable. After all, students engaged in physical activity became more open, began to express themselves in the team, feel their importance, and show confidence, which is favorable for professional training and youth self-determination. The level of anxiety also decreased (by 10 %), which is favorable for the development of personal confidence. The obtained scientific results confirm the need for a comprehensive approach to the prevention and treatment of vision problems in adolescents and students. They provide scientific support for the development of programs and activities aimed at improving the visual health of young people. Also, the results of the study confirmed the beneficial effect of physical activity on the prevention of visual fatigue and myopia. This emphasizes the importance of incorporating exercise and an active lifestyle into the daily routine of teenagers and students. Based on the obtained results, it is possible to recommend the introduction of complex measures for the prevention and control of visual problems among students of higher education institutions. This includes the development of educational programs for the conscious use of technology, the regulation of conditions of visual fatigue, the support of physical activity, and the promotion of an active lifestyle.

In general, this study contributes to the deepening of the understanding of the problem of visual problems among students in Ukraine and provides a basis for further research and the development of effective strategies for the prevention and treatment of these problems.

CONCLUSIONS

1. Refractive disorders corresponding to mild and moderate myopia include remodeling of function at the level of the retina, visual pathways, and cerebral cortex. Functional rearrangement of information processing mechanisms in the visual-perceptual system determines the features of myopic cognitive areas.

2. Under the conditions of the presence of myopia in a person, there are changes in the functioning of both the visual sensory system and higher nervous activity, in particular, attention. Myopic students show a combination of reduced stability of voluntary attention

and increased ability to switch while exhibiting higher levels of attentional focus. The obtained data may indicate different ways of organizing attention functions in myopic and healthy students.

3. The presence of myopia is also related to the psychological characteristics of the individual, in particular, the level of anxiety, the degree of independence and the feeling of attachment to the family, the search for protection from society and a safe environment for self-development.

4. Corrective and preventive measures should include a set of measures, such as psychophysiological stimulation of visual analyzers, selection of individual modes of performing visual loads, increasing the variety of methods of intra-family interaction.

5. The analysis of the results of the study in the university environment of the impact of physical exercises on the problem of myopia among students showed the high effectiveness of physical activity and adapted physical exercises for the prevention of the development of myopia among students.

Prospects for further research. This study is part of a comprehensive study of the relationship between visual fatigue and changes in the central nervous system, as well as the development of a method for diagnosing the early stages of stress conditions by determining the level of visual fatigue.

FUNDING AND CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that they have no conflict of interest. This study received no external funding.

COMPLIANCE WITH ETHICAL REQUIREMENTS

The research followed the basic principles of bioethics, in particular, the principles of integrity, confidentiality, fairness, and consent of research participants. The research was conducted taking into account ethical standards that guarantee the protection of the rights and well-being of research participants. All actions and procedures related to the research were in accordance with the principles of bioethics and the legislation of Ukraine, which regulates the conduct of scientific research. The study was carried out in compliance with the basic provisions of the «Rules of ethical principles of scientific medical research with human participation», approved by the Declaration of Helsinki (1964-2013), ICH GCP (1996), EEC Directive No. 609 (dated 24.11.1986), Orders of the Ministry of Health of Ukraine No. 690 (dated 23.09.2009), No. 944 (dated 14.12.2009), No. 616 (dated 03.08.2012). All the participants were informed about the goals, organization, methods of examination and signed an informed consent to participate in the completely anonymous study.

REFERENCES

1. Bourne, R., Steinmetz, J. D., Flaxman, S., Briant, P. S., Taylor, H. R., Resnikoff, S., ... & Tareque, M. I. (2021). Trends in prevalence of blindness and distance and near vision impairment over 30 years: an analysis for the Global Burden of Disease Study. *The Lancet global health*, 9(2), e130-e143.
2. Dolgin, E. (2015). The myopia boom. *Nature*, 519(7543), 276.
3. Donovan, L., Sankaridurg, P., Ho, A., Naduvilath, T., Smith III, E. L., & Holden, B. A. (2012). Myopia progression rates in urban children wearing single-vision spectacles. *Optometry and vision science: official publication of the American Academy of Optometry*, 89(1), 27.
4. Flitcroft, D. I. (2012). The complex interactions of retinal, optical and environmental factors in myopia aetiology. *Progress in retinal and eye research*, 31(6), 622-660.
5. Fricke, T. R., Jong, M., Naidoo, K. S., Sankaridurg, P., Naduvilath, T. J., Ho, S. M., ... & Resnikoff, S. (2018). Global prevalence of visual impairment associated with myopic macular degeneration and temporal trends from 2000 through 2050: systematic review, meta-analysis and modelling. *British Journal of Ophthalmology*, 102(7), 855-862.
6. Fusar-Poli, P., Correll, C. U., Arango, C., Berk, M., Patel, V., & Ioannidis, J. P. (2021). Preventive psychiatry: a blueprint for improving the mental health of young people. *World Psychiatry*, 20(2), 200-221.
7. Guggenheim, J. A., Northstone, K., McMahon, G., Ness, A. R., Deere, K., Mattocks, C., ... & Williams, C. (2012). Time outdoors and physical activity as predictors of incident myopia in childhood: a prospective cohort study. *Investigative ophthalmology & visual science*, 53(6), 2856-2865.
8. He, X., Sankaridurg, P., Wang, J., Chen, J., Naduvilath, T., He, M., ... & Xu, X. (2022). Time outdoors in reducing myopia: a school-based cluster randomized trial with objective monitoring of outdoor time and light intensity. *Ophthalmology*, 129(11), 1245-1254.
9. Huang, J., Wen, D., Wang, Q., McAlinden, C., Flitcroft, I., Chen, H., ... & Qu, J. (2016). Efficacy comparison of 16 interventions for myopia control in children: a network meta-analysis. *Ophthalmology*, 123(4), 697-708.
10. Leng, T. S., Saimon, R., Rahman, M. M., Lian, H. S., John, N., Thai, L. L., & bin Arsad, N. (2021). Visual Health and Its Relationship with Screen Time Among School Children: A Cross-Sectional Study in Sarawak, Malaysia. *International Journal of Online & Biomedical Engineering*, 17(8).
11. Morgan, I. G., French, A. N., Ashby, R. S., Guo, X., Ding, X., He, M., & Rose, K. A. (2018). The epidemics of myopia: aetiology and prevention. *Progress in retinal and eye research*, 62, 134-149.
12. Souchet, A. D., Lourdeaux, D., Pagani, A., & Rebenitsch, L. (2023). A narrative review of immersive virtual reality's ergonomics and risks at the workplace: cybersickness, visual fatigue, muscular fatigue, acute stress, and mental overload. *Virtual Reality*, 27(1), 19-50.
13. Souchet, A. D., Philippe, S., Lourdeaux, D., & Leroy, L. (2022). Measuring visual fatigue and cognitive load via eye tracking while learning with virtual reality head-mounted displays: A review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 38(9), 801-824.
14. Spillmann, L. (2020). Stopping the rise of myopia in Asia. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 258, 943-959.
15. Toh, S. H., Coenen, P., Howie, E. K., Mukherjee, S., Mackey, D. A., & Straker, L. M. (2019). Mobile touch screen device use and associations with musculoskeletal symptoms and visual health in a nationally representative sample of Singaporean adolescents. *Ergonomics*, 62(6), 778-793.
16. Toker, Ö. G., Elibol, N. T., Erentürk, Ö., Erdem, S., Behmen, M. B., & Bal, N. (2023). Effect of digital screen usage on the visual-vestibular system interaction. *The Egyptian Journal of Otolaryngology*, 39(1), 140.
17. Xu, T., Wang, B., Liu, H., Wang, H., Yin, P., Dong, W., ... & Zhou, M. (2020). Prevalence and causes of vision loss in China from 1990 to 2019: findings from the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Public Health*, 5(12), e682-e691.

Резюме

КОРЕКЦІЙНО-ПРОФІЛАКТИЧНІ ПІДХОДИ ДО МІНІМІЗАЦІЇ КОРОТКОЗОРОСТІ В УНІВЕРСИТЕТСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Вікторія І. Горошко¹, Євгенія Г. Хоменко¹, Андрій І. Горошко²

1 – Національний Університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, м. Полтава, Україна

2 – Технічний Університет Граца, м. Грац, Австрія

Вступ. Актуальність проведених досліджень зумовлена, з одного боку, несприятливою епідеміологічною ситуацією щодо короткозорості у студентів, а з іншого боку, вкрай неповним знанням про механізми, які опосередковують її розвиток, прогресування та стабілізацію.

Метою даного дослідження є проведення комплексного аналізу факторів, що сприяють розвитку короткозорості, а також розробці методів оцінки ризику її виникнення, профілактики прогресування та психологічної корекції короткозорості, дослідження ролі фізичних навантажень в профілактиці зорової втоми.

Матеріали та методи. Дослідження охопило репрезентативну вибірку студентів з різних регіонів України. Кількість учасників визначена на основі статистичних розрахунків для досягнення достатньої репрезентативності результатів – 62 (124 ока) студенти першого та другого курсу (17-18 років) факультету фізичної культури та спорту і гуманітарного факультету Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

Результати дослідження та їх обговорення. Аналізуючи результати проективного методу, можна відзначити, що короткозорі особи частіше (25 %) мають вплив сім'ї на своє життя, на відміну від здорових осіб (10 %). Відмінності спостерігаються і в показниках тривожності, зокрема короткозорі виявляють більше тривоги по відношенню до суспільства та відчувають незахищеність (41 %), на відміну від здорових (23 %). При цьому відмінності у відкритості до спілкування є несуттєвими – короткозорі демонструють високий рівень (56 %) на відміну від здорових (67 %). У студентів зі зниженим відносним резервом акомодативної частіше спостерігалось зниження статичної витривалості м'язів спини. У хлопців – 17,74 %, у дівчат – 22,58 %. Неправильну поставу мали 32,25 % хлопців і 77,41 % дівчат. Для підвищення статичної витривалості м'язів спини, шиї і преса розроблена методика, що включає дворазове повторення по 2-3 вправи на кожну групу м'язів з невеликим інтервалом між повторами.

Висновки. 1. Порушення рефракції включають перебудову функції на рівні сітківки, зорових шляхів і кори головного мозку. 2. За умов наявності стану короткозорості у людини відбуваються зміни у вищій нервовій діяльності. 3. Наявність короткозорості пов'язана з психологічними особливостями особистості. 4. Корекційно-профілактичні заходи повинні включати комплексну терапію. 5. Аналіз результатів дослідження показав високу ефективність фізичного навантаження та адаптованих фізичних вправ на профілактику розвитку короткозорості серед студентів.

Ключові слова: короткозорість, міопія, психокорекція, фізична активність

THE USE OF MEDICINAL PREPARATION GINKGO BILOBA IN THE PROCESS OF PROVIDING COMPLEX PSYCHOCORRECTIVE ASSISTANCE TO FAMILIES WITH THE CONSEQUENCES OF WAR PSYCHOTRAUMA

Ihor M. Hrubnyk¹, Anzhela B. Olkhovska¹, Nina V. Koliadenko^{2,3}, Mykola M. Shopsha², Olena L. Shopsha², Khrystyna S. Zhyvaho³

1 – National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kharkiv, Ukraine

2 – Interregional Academy of Personnel Management, Kyiv, Ukraine

3 – Sigmund Freud University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Summary

Introduction. The prolonged extreme crisis situation of the full-scale war in Ukraine has a negative impact on the institution of the family, the structure and functions of the modern Ukrainian family. Therefore, the development of effective approaches to the psychocorrection of family relations in wartime is an urgent topic of research.

The aim. The purpose of the work is to develop and test a model of complex psychocorrection of family relations using the drug Ginkgo biloba in wartime conditions.

Materials and methods. Analytical, psychodiagnostic, statistical research methods and the method of conceptual modeling are used in the work. The methodological basis of the study was the understanding of a person as a whole multi-level biopsychosocial living system and an empirical approach. The research sample consisted of 44 young couples (88 people), temporarily displaced from the zone of active hostilities. The subjects were randomly divided into two groups: experimental (21 couples, 42 people) and control (23 couples, 46 people). Psychodiagnostic methods were used in the work: Questionnaire «Diagnosis of personality behavior in a conflict situation» (O. S. Kocharyan); Methodology «Settings in a married couple» (Y. Ye. Alyoshina); Communication in the family (Y. Ye. Alyoshina, L. Ya. Gozman, O. M. Dubovska); Marriage satisfaction test questionnaire (V. V. Stolin, T. L. Romanova, G. P. Butenko); Connor-Davidson resilience scale-10. Complex psychocorrective intervention was carried out in both groups for three weeks based on the author's model, which contained four groups of factors: individual, family, group, social, and consisted of seven content blocks: 1) correction of individual mental states of each spouse and development of resilience; 2) correction of communication skills and internal and external communication styles of spouses; 3) correction of family attitudes and values; 4) correction of the educational function of the family; 5) correction of the protective function of the family; 6) increasing the vitality of the family and forming its psychotherapeutic function; 7) formation of satisfaction with marriage and determination of constructive prospective directions for the development of family relations. In addition, the respondents of the experimental group received the Ginkgo biloba drug in the form of a standardized leaf extract (Ginkgo biloba-F capsules 400 mg No. 60 of the domestic manufacturer PTF LLC Pharmacom) for three weeks.

Results. A complex model of psychocorrection of family relationships using the drug ginkgo biloba was theoretically substantiated, developed and tested, and its effectiveness in providing medical and psychological assistance to families with the consequences of war psychotrauma was demonstrated.

Conclusions. It has been proven that the developed and tested comprehensive psychocorrective technique is effective in increasing the resilience of families with the consequences of war psychotrauma. A statistically reliable and significant positive effect of the Ginkgo biloba drug on the adaptive resources and vitality of the individual has been demonstrated, which contributes to the increase of stress resistance and the normalization of family relationships and allows to recommend the Ginkgo biloba drug in a complex of psychocorrective and psychoprophylactic measures to overcome the consequences of war psychotrauma.

Prospective research is planned to be directed to the study of the impact of the war psychotraumatic situation on children and the elderly and the development of appropriate psychocorrective and psychoprophylactic methods.

Keywords: war psychotrauma, families with the consequences of war psychotrauma, temporarily displaced persons, psychocorrection, psychoprophylaxis, medicinal preparation *Gingko biloba*

INTRODUCTION

The term «family» usually refers to persons who live together, have a common life, mutual obligations and rights, while performing social functions, the most important of which are the support of life and development of family members, the reproduction of society, the promotion of the improvement of the demographic situation, ensuring primary socialization of children, preservation and imitation of cultural and spiritual traditions, ensuring connection between generations [18; 19]. These functions change over time in accordance with social transformations [28]. The regulation of family relationships depends on certain historical conditions and is guided by existing social and intra-family norms, traditions and customs [6; 18]. The situation of a full-scale war in Ukraine creates a long-term extreme crisis situation, negatively affecting the institution of the family, which adapts to existence in new conditions and in new forms [4; 9; 10; 36]. Experiencing the situation of a full-scale war has a negative external impact on the structure and functions of the modern Ukrainian family, when the family experiences the loss of its members, when there is a forced separation and change of place of residence, many psychosocial and material problems arise, despite the fact that the future prospects are uncertain and unpredictable [2; 37]. The war situation causes the emergence of a state of family anomie, which is characterized by the loss of former normative bases and value orientations, the destruction of habitual behavioral stereotypes, with the insufficient development of adequate adaptive strategies [2]. Therefore, the development of effective approaches to the psychocorrection of family relations in wartime is an urgent topic of research.

LITERATURE REVIEW

The influence of the war situation on family relations

Data from the sources of scientific literature indicate that the situation of a full-scale war became a serious test for the institution of the family in Ukraine, causing the development of deviance in family relationships [3; 7; 10; 15; 22]. The phenomenon of a distant family has emerged, in which family members are distant from each other for a long time [27]. The prolonged military conflict on the territory of Ukraine contributes to the aggravation of family problems, disrupting the family's performance

of its most important functions, as a result of which children, who experience the loss of a safe environment and their usual way of life, witness aggression, destruction and death, especially suffer [4; 14; 15; 28]. Traumatic experiences related to war cause painful memories and associations, aggressive ideas, unbalanced negative emotional reactions, states of psychophysical exhaustion, conflictual relationships between family members [4; 11; 12; 37]. The uncertainty of the future and the constant risk to life in the conditions of a full-scale war create extreme crisis conditions for the modern Ukrainian family, cause a reassessment of life values, and encourage family members to take on new social roles [4; 15; 27; 28]. The problems arising in connection with the war situation are a crisis for the family and affect its existence, increasing the risk of psycho-traumatic experiences and the emergence of neuropsychological disorders as a result [15; 22; 34].

The impact of a full-scale war on family relationships is manifested in the fact that: there is a significant weakening of the protective material and psychological function of the family; the adaptation mechanisms of the family to crisis social phenomena of wartime, such as the forced migration of the civilian population from the zone of active hostilities, are exhausted; there is a transformation of family roles, a violation of understanding and a complication of relations between family members; insufficient educational function of the family [4; 15; 28]. The life plans of the family in the conditions of war are characterized by instability, which causes a state of uncertainty and helplessness [33]. All these negative factors are considered by researchers as pathogenic for the mental health of family members, which becomes unable to perform a protective function and provide support in difficult life situations [15; 16]. War is a new negative experience, the process of acquiring which exhausts the adaptive mechanisms of the family, increasing the risk of psychopathological disorders in its members, which makes it urgent to provide psychological support and support for affected families, psychocorrective and psychoprophylactic interventions [4; 15; 28].

At the same time, data from scientific literature sources indicate that war as a crisis event has an ambiguous impact on family relationships. On the one hand, there is the presence of chronic psychological traumatization, lack of communication and emotional alienation, disruption of educational and communicative family functions [20;

25; 27]. On the other hand, in a difficult situation, the integration of the family can take place in joint efforts to counteract traumatic events, and in this case, it becomes a source of psychological support and protection, joint overcoming of difficulties and prevention of negative consequences [4; 15; 28].

Basic principles of providing psychocorrective assistance to families with the consequences of war psychotrauma

Working with the consequences of war trauma became a new experience for psychologists and psychologists of Ukraine, based on high professionalism and responsibility for overcoming negative mental states, manifestations of stress reactions, experiencing loss and grief, manifestations of intrapersonal and family conflicts [23; 24]. Medical and psychological support of families with the consequences of wartime psychotrauma should be based on a comprehensive approach, including psychodiagnostic and psychophysiological examination, measures of psychocorrection and psychotherapy, psychoprophylactic manifestations of PTSD [21]. The system of psychological, psychological-pedagogical and social-psychological measures aimed at restoring or compensating the psychological health and mental functions of families with the consequences of war psychotrauma should be carried out in several directions, the main of which are: psychodiagnosis of individual characteristics, manifestation of the consequences of traumatic events, disorders peculiarities of family relations; determining the expediency of carrying out certain psychocorrective and psychoprophylactic interventions; conducting a psychotherapeutically directed conversation with the editing of emotions associated with the experienced war psychotrauma and restoration of a complete picture of the significant experienced events; implementation of individual and family psychological counseling; psychocorrective and psychotherapeutic assistance aimed at restoring the mechanisms of psychophysical adaptation, teaching self-regulation skills and increasing stress resistance, encouraging personal development; assistance in professional self-determination, professional labor rehabilitation, professional self-realization in new life conditions; overcoming the negative psychosocial consequences of the experienced stressogenic influence of the war situation [11; 12; 21]. The structure of medical and psychological support for families with the consequences of military trauma should be comprehensive and include individual work with family members, psychosocial training, medical-psychological, social-psychological and legal support [11; 12; 21]. Implementation of psychological support for families with the consequences of war psychotrauma should consist of several consecutive stages: initial (psychodiagnostic), psychosocial and psychocorrective assistance and support; final (estimates of the results of providing psychosocial assistance) [21].

The process of psychological support for families with the consequences of war psychotrauma should be based on a genetic-psychological-axiological approach aimed at: increasing the level of self-control; normalization of self-esteem and integration of the individual; developing skills of successful effective communication, interaction in the family and other social communities; formation of the ability to adapt to the transformation of the social and cultural space and increase the adaptive resource of the organism; creating a favorable psychological climate in the family and solving its social problems [2; 18; 21].

Possibilities and principles of using herbal preparations of Ginkgo biloba in the process of complex psychocorrective assistance to families with the consequences of war psychotrauma

Ginkgo (*Ginkgo biloba* L.) is a very interesting plant with a wide range of applications, from creation in landscape design compositions to use in medicine and pharmacy. Medicinal properties of *Ginkgo biloba*, high biologically active potential of this plant determine its importance in both folk and traditional medicine [40]. *Ginkgo biloba* contains 13 biflavonoids, including amentoflavone, bilobetin, sciadopitisin, ginkgetin, and isoginketin. Terpene lactones (bilobalide and ginkgolides A, B and C) and flavone glycosides (isoramnetin, quercetin and kaempferol) are considered to be the most important pharmaceutical compounds of *G. biloba*. Due to the content of the specified biologically active substances in *Ginkgo biloba*, preparations based on this plant are able to exert antioxidant, anticancer, antiviral, antibacterial, antifungal, anti-inflammatory effects on the human body, which are increasingly used for the treatment of cardiovascular, metabolic, neurodegenerative and psychoneurological diseases [32; 33; 35; 39; 41]. Data from scientific literature sources prove the anti-stress effect of *Ginkgo biloba* and its positive effect on cerebral blood flow, mnemonic and cognitive functions, parameters of attention, and mood [31]. *Ginkgo biloba* exerts a systemic effect on the regulation of pathophysiological conditions, which determines the prospect of wide clinical use of its leaf extract in various pathological conditions [30; 32; 35]. Thus, data from scientific literature sources indicate the presence of high potential of *Ginkgo biloba* for research and application in pharmacy and clinical practice [38].

The prospect of using *Ginkgo biloba* leaf extract in a complex of psychocorrective and psychoprophylactic measures aimed at overcoming and preventing the consequences of war psychotrauma is due to the natural origin of this drug and the multi-vector nature of its pharmacotherapeutic action [40].

Problem statement

The war situation in Ukraine had a negative impact on family life and the system of family values [28]. The data of scientific literature sources indicate the temporality

and reversibility of the transformation of the family and its functions depending on external factors [1; 2; 5; 8; 13]. However, the duration of the war situation and the uncertainty and unpredictability of its dynamics determine both the need for social and psychological support of the institution of the family in modern Ukraine, and the provision of scientific support for this process [15; 17; 21], in order to reduce the negative impact both on the current state of the family and on its role in the formation of future generations.

The socio-economic crisis of wartime determines the need to find and bring to the market effective drugs with complex clinical, anti-stress and prophylactic action, available to the general population [39]. Therefore, the uniqueness of the phytochemical composition of Ginkgo biloba draws attention to the prospect of using its leaf extract as a medicinal product and dietary supplement in a complex of psychocorrective and psychoprophylactic measures aimed at overcoming war psychotrauma [40].

The scientific significance of the work lies in the theoretical justification of the use of the Ginkgo biloba drug in the complex model of psychocorrective assistance to families with the consequences of war psychotrauma.

The practical significance of the research results lies in the development of a complex model of psychocorrection of family relations using the drug Ginkgo biloba, aimed at improving the effectiveness of providing medical and psychological assistance to families with the consequences of war psychotrauma.

THE AIM

The aim of the study is to develop and test a model of complex psychocorrection of family relations using the drug Ginkgo biloba in wartime conditions.

Objectives of the study:

1. To analyze data from sources of scientific literature on the impact of the war situation on family relationships and psychocorrection of family relationships.
2. Conduct a formative experiment on comprehensive psychocorrective assistance to families with the consequences of war psychotrauma.
3. To develop a model of comprehensive psychocorrective assistance to families with the consequences of war psychotrauma with the use of the Ginkgo biloba drug and to evaluate its effectiveness.

Research hypothesis: the use of the Ginkgo biloba drug increases the effectiveness of providing complex psychocorrective care to families with the consequences of war psychotrauma.

Research methods: analytical, psychodiagnostic, statistical, conceptual modeling.

MATERIALS AND METHODS

Research design. The research was conducted in several successive stages. At the first stage, the relevance of the research topic was determined, an analytical review of the sources of scientific literature was carried out, the investigated problem was outlined, the goal, task and hypothesis of the research were formulated, and its scientific and practical significance was shown. At the second stage, a randomized sample of subjects was formed, valid psychodiagnostic methods were selected, and a model of complex psychocorrective intervention was developed. The third stage consisted in checking the effectiveness of the developed psychocorrection model and evaluating the effect of the Ginkgo biloba drug on the results of psychocorrection of families with the consequences of war psychotrauma. The fourth, final stage of the research consisted in formulating conclusions and determining promising directions for further research.

Research methodology. The methodological basis of the study was the understanding of a person as a whole multi-level biopsychosocial living system consisting of structural, functional, mental, conscious and behavioral-activity levels [19]. The analysis of the transformation of family relations as a result of experiencing war psychotrauma and as a result of psychocorrective interventions was carried out on the basis of an empirical approach [26].

Sample. 44 young couples (88 people) temporarily displaced from the zone of active hostilities took part in the study. The average age of the respondents was 26.2 years, the family had 1-2 children, the level of education of the spouses was incomplete higher education, the level of material wealth was average. The subjects were randomly divided into two groups: experimental (21 couples, 42 people) and control (23 couples, 46 people).

Research methods. The respondents of the experimental group underwent complex psychocorrective intervention according to the developed model using the drug Ginkgo biloba. Respondents in the control group underwent the same psychocorrection program, but without the addition of the Ginkgo biloba drug. Psychodiagnostic research was conducted twice: before and after psychocorrective interventions. The following valid and reliable (Cronbach's α in the range of 0.7-0.9) psychodiagnostic methods were used in the work:

- Questionnaire «Diagnostics of personality behavior in a conflict situation» (O. S. Kocharyan) [26, 292], which consists of 89 statements requiring «Yes» and «No» answers. The behavior of the individual in a conflict situation is evaluated according to 8 scales: I – non-constructiveness of the partners' attitudes towards marriage; II – depressive moods; III – protective

mechanisms; IV – defensive mechanisms; V – presence of aggression; VI – somatization of anxiety; VII – fixation on psychotrauma; VIII scale is control. Evaluation of indicators: less than 30 points – low indicators; 30-70 points – average indicators; 30-40 points – average indicators with a tendency to low; 60-70 points – average indicators with a tendency to high; more than 70 points – high indicators.

- Methodology «Settings in a married couple» (Y. Ye. Alyoshina) [26, 401] – consists of 40 questions and 10 scales: I – attitude towards people; II – alternative between a sense of duty and pleasure; III – attitude towards children; IV – autonomy or dependence; V – attitude to divorce; VI – romance of relationships; VII scale – meaning of the sexual sphere; VIII – prohibition of sexual topics; IX – orientation to traditional ideas; X – attitude to money. The assessment is based on a 4-point system.

- Communication in the family (Y. Ye. Aloskina, L. Ya. Gozman, O. M. Dubovska) [28, 417] – a method consisting of 48 statements and 6 scales: I – level of trust; II – level of mutual understanding; III – similarity of views; IV – presence of «family language»; V – ease of communication in the family; VI – psychotherapy of communication. The answers are evaluated according to the 4-point system and calculation of the average arithmetic index.

- Test-questionnaire of satisfaction with marriage (V. V. Stolin, T. L. Romanova, G. P. Butenko [28, 433], which consists of 24 questions, the answers to which are evaluated from 0 to 2 points, and the maximum total score equal to 48. The method allows you to determine the level of well-being of marital relations: 0-16 points – absolutely unhealthy; 17-22 points – rather unhealthy; 23-26 points – transitional; 29-32 points – rather healthy; 33-38 points – healthy; 39-48 points – absolutely safe.

- Connor-Davidson resilience scale-10 [12, 17] – the technique allows you to assess the resilience of an individual in war conditions and contains 10 statements, the answers to which are evaluated on a 5-point Likert scale (from 0 – «completely false» – to 4 – «true in almost all cases»). Level of resilience: from 0 to 15 points – low; 16-20 points – below average; 21-25 points – average; 26-30 points – higher than average; 31-40 points – high.

Methodology of psychocorrection. Complex psychocorrective intervention was carried out for three weeks on the basis of the author's model, which was based on the recommendations of O. M. Kokun [26] and I. Yurchenko [29] and contained four groups of factors: individual, family, group and social. The model of complex psychocorrective intervention consisted of several content blocks: 1) correction of individual mental states of each spouse and development of

resilience; 2) correction of communication skills and internal and external communication styles of spouses; 3) correction of family attitudes and values; 4) correction of the educational function of the family; 5) correction of the protective function of the family; 6) increasing the vitality of the family and forming its psychotherapeutic function; 7) formation of satisfaction with marriage and determination of constructive prospective directions of development of family relations (fig. 1) and was applied in both studied groups.

In addition, the respondents of the experimental group also received the Ginkgo biloba preparation in the form of a standardized leaf extract (Ginkgo biloba-F capsules 400 mg No. 60 of the domestic manufacturer PTF LLC Pharmacom) for three weeks, 1 capsule 3 times a day during meals, drink water. These capsules contain Ginkgo biloba extract 24 %, centrolex-F, vitamin premix (vitamin E, vitamin B1, B2, B5, B6, B9, B12, C, nicotinamide, D-biotin), as well as auxiliary components: sugar, starch, calcium stearate.

At the individual level, psychocorrection measures were aimed at increasing the respondents' ability to experience positive emotions, forming a positive worldview and readiness to find a constructive solution to problematic life issues, realistic expectations and aspirations, restoring control over oneself and the situation, training in self-control skills, self-management, self-regulation, self-improvement, increasing the body's adaptive capacity, restoration and development of its psychophysical resources.

At the family level, training exercises were offered aimed at restoring communication relationships, the ability to hear each other and provide emotional, material, informational, and emotional support, to be responsible for the performance of parental functions, to raise children, to pay due attention to children and understand their needs, including emotional contact and a sense of security.

Group work contributed to the formation of interaction skills, mutual understanding and mutual support, a sense of belonging and cohesion, and the ability to cooperate. Working in a group helped to see the family situation through the eyes of others, to learn to analyze it and find optimal ways to solve problems, to see positive moments of family interaction, which contributed to an increase in the level of satisfaction with family relations and marriage in general.

The use of game and art therapy techniques helped in a non-directive way to encourage the spouses to realize the problem and find ways to solve it, to form the ability to positively interact with others both in the family and in society as a whole.

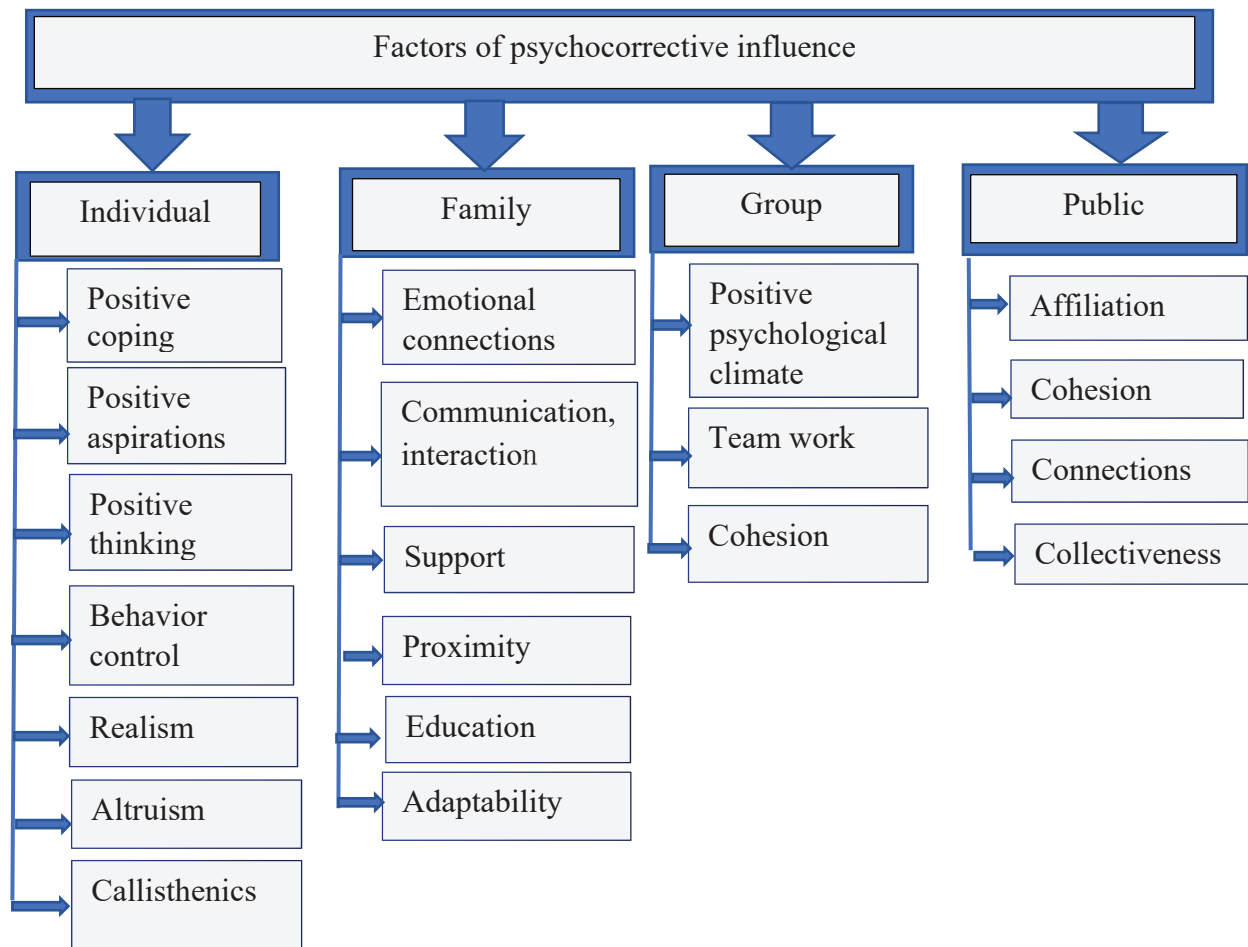


Figure 1. A model of complex psychocorrection of family relationships and the viability of families with the consequences of war psychotrauma

Statistical processing of research results. Microsoft Excel was used to collect, sort and visualize information. For the statistical analysis of the obtained empirical data, the IVM SPSS (Statistical Package for the Social Science) program – «Statistical Package for the Social Sciences» of the 2022 edition was used. Statistical calculations were carried out using the Social Science Statistics online calculator. The statistical reliability and significance of the obtained results was assessed based on the calculation of the Student's t-test for dependent and independent samples. Also, to compare the research results of the experimental and control groups of respondents, a one-factor ANOVA test was used – analysis of variance for repeated measurements. In addition, Cohen's d indicator (effect size) was used to compare the data of the experimental and control groups, which characterized the expected difference between the average values of the indicators of the experimental and control groups of respondents, divided by the expected standard deviation. This made it possible to assess not only the statistical reliability and significance of the difference between the determined indicators, but also their actual difference.

Limitations. The sample of respondents of the experimental and control groups is relatively small, which

is due to strict criteria for its formation, such as the age of the spouses, the composition of the family, and the experience of war psychotrauma as temporarily displaced persons who suffered losses as a result of the war. The simple randomization procedure made it possible to avoid systematic error and ensure the relevance of the sample, which made it possible to extrapolate the data obtained during the study of the sample population to the general population of young Ukrainian families who experienced war psychotrauma. The study involved studying the dynamics of the psychological state of the spouses, without taking into account their children, psychocorrective interventions for which it is planned to be investigated in further work. Also, no research was conducted on the families of combatants, which is also planned to be done in the future. Another direction of future research, not taken into account in this work, is the study of the peculiarities of the experience of war psychotrauma by elderly people.

RESULTS

The psychodiagnostic study was conducted twice: before and after providing the respondents with complex psychocorrective care for three weeks, and the respondents

of the experimental group additionally received the drug *Gynko biloba*.

A comparison of the results of the study of the dynamics of behavior in a conflict situation of the respondents of the experimental and control research groups is presented in tab. 1.

In the initial study, the indicators of behavior in a conflict situation of the respondents of both the

experimental group and the control group were high, while no significant statistical differences were observed between the indicators of the experimental and control groups ($p > 0.05$; $r \leq 50$). In the control group, as a result of the implementation of complex psychocorrective measures, there was a statistically reliable and significant ($p < 0.05$; $r \geq 50$) decrease in indicators on the vast majority of scales of the technique to the range of average values with a tendency to high.

Table 1

Dynamics of the behavior of respondents of the experimental (A1 – initial study, A2 – repeated study) and control (B1 – primary study, B2 – repeated study) groups in the process of psychocorrection

Scale	GPA		Student's t-test	p	ANOVA (f-ratio value)	p	d Cohen	r
	A	A1						
I	80,2±8,6	59,1±6,3	-29,01	0,00	245,21	0,00	2,80	0,81
II	76,1±5,4	54,6±7,2	-28,88	0,00	883,99	0,00	3,38	0,86
III	59,5±10,1	50,3±8,1	-14,55	0,00	211,60	0,00	1,00	0,45
IV	70,8±9,2	52,4±5,2	-14,55	0,00	211,60	0,00	2,46	0,78
V	82,2±5,4	58,6±6,9	-49,75	0,00	2475,38	0,00	3,81	0,89
VI	78,3±6,5	51,5±6,2	-94,64	0,00	3043,49	0,00	4,22	0,90
VII	85,9±2,8	53,5±2,8	-406,00	0,00	27105,13	0,00	11,57	0,98
	B	B1						
I	80,6±8,4	68,4±5,5	-13,30	0,00	176,98	0,00	1,72	0,65
II	76,4±5,1	65,3±7,8	-13,00	0,00	169,01	0,00	1,68	0,64
III	59,3±10,2	56,9±8,3	-3,99	0,02	15,96	0,02	0,26	0,13
IV	71,2±8,6	67,4±5,2	-3,53	0,02	11,59	0,03	0,53	0,23
V	82,4±5,2	69,5±7,1	-21,47	0,00	460,97	0,00	2,07	0,72
VI	78,5±6,9	70,2±6,4	-69,40	0,00	2755,60	0,00	1,25	0,53
VII	86,2±2,4	67,3±4,9	-23,91	0,00	571,54	0,00	4,90	0,93
	A1	B1						
I	59,1±6,3	68,4±5,5	-2,72	0,01	12,36	0,01	-1,52	-0,62
II	54,6±7,2	65,3±7,8	-3,22	0,01	9,26	0,02	-1,43	-0,58
III	50,3±8,1	56,9±8,3	-1,79	0,06	3,24	0,11	-1,17	-0,51
IV	52,4±5,2	67,4±5,2	-6,34	0,00	40,14	0,00	-2,88	-0,82
V	58,6±6,9	69,5±7,1	-1,98	0,04	8,04	0,02	-1,56	-0,61
VI	51,5±6,2	70,2±6,4	-6,64	0,00	44,47	0,00	-2,97	-0,82
VII	53,5±2,8	67,3±4,9	-7,63	0,00	59,76	0,00	-3,46	-0,87

On the other hand, in the experimental group, where *Ginkgo biloba* was added to complex psychocorrective measures, there was a statistically reliable and significant ($p < 0.05$; $r \geq 50$) normalization of indicators to average values (range of 50-60 points).

The dynamics of the average indicators of attitudes according to the methodology of Y. E. Alyoshina in married couples of respondents of the experimental and control groups, examined before and after psychocorrection, is presented in tab. 2.

Statistical processing of the obtained results using the methods of determining the Student's criterion and carrying out variance analysis ANOVA showed that the difference between most of the indicators of both groups before and after psychocorrective measures is statistically reliable and significant ($p < 0.05$). At the same time, the results of calculating Cohen's d indicate that, in fact, this difference is not significant ($r < 0.50$).

Nevertheless, based on the comparison of the results obtained on all 10 scales of the technique before and after psychocorrection, it can be asserted that there is a clear tendency towards the normalization of the attitudes of the studied family couples, both in the experimental group and in the control group. At the same time, if the attitude towards divorce did not change significantly ($p > 0.05$, $r = 0.00$), then the level of perception of romantic love increased slightly (from 1.4 ± 0.2 to 1.8 ± 0.3 points, with $p < 0.05$ and $r = -0.61$), during the transformation of the understanding of the role of women in the family, awareness of its modern significance.

The dynamics of the communication style in the family of the respondents of the experimental and control groups under the influence of complex psychocorrective measures is shown in tab. 3.

Table 2

Dynamics of attitude in a family couple of respondents of the experimental (A1 – initial study, A2 – repeated study) and control (B1 – primary study, B2 – repeated study) groups in the process of psychocorrection

Scale	GPA		Student's t-test	p	ANOVA (f-ratio value)	p	d Cohen	r
	A	A1						
I	3,2±0,8	3,8±0,2	3,16	0,03	10,00	0,03	-1,03	-0,46
II	1,8±0,2	3,0±0,4	18,97	0,00	1,11	0,35	-3,79	-0,88
III	3,4±0,6	3,5±0,3	1,05	0,35	0,07	0,80	-0,22	-0,11
IV	2,5±0,8	3,4±0,2	4,74	0,01	1,83	0,25	-1,54	-0,61
V	2,4±0,2	2,3±0,1	-2,83	0,05	8,00	0,04	0,63	0,30
VI	1,5±0,3	2,1±0,2	18,97	0,00	360,00	0,00	-2,35	-0,76
VII	3,4±0,2	3,0±0,4	-6,32	0,00	360,00	0,00	0,89	0,41
VIII	2,0±0,8	1,6±0,8	-12,01	0,00	360,00	0,00	0,50	0,24
IX	2,6±0,2	3,2±0,6	4,74	0,01	22,50	0,01	-1,34	-0,56
X	3,5±0,6	3,3±0,5	-6,32	0,00	40,00	0,00	0,36	0,18
	B	B1						
I	3,3±0,6	3,4±0,5	3,16	0,03	10,00	0,03	-0,18	-0,09
II	1,8±0,3	2,4±0,8	3,79	0,02	14,40	0,02	-0,99	-0,44
III	3,5±0,5	3,4±0,6	-3,16	0,03	10,00	0,03	0,8	0,09
IV	2,8±0,6	3,2±0,3	4,22	0,01	17,78	0,01	-0,84	-0,39
V	2,2±0,4	2,2±0,3	-1,00	0,37	0,00	0,99	0,00	0,00
VI	1,4±0,2	1,8±0,3	12,64	0,00	160,00	0,00	-1,56	-0,61
VII	3,2±0,6	2,9±0,4	-3,50	0,02	22,50	0,01	0,59	-,28
VIII	1,8±0,4	1,5±0,5	-9,49	0,00	90,00	0,00	0,66	0,31
IX	2,5±0,3	3,1±0,5	9,49	0,00	90,00	0,00	-1,46	-0,59
X	3,7±0,2	3,5±0,3	-6,32	0,00	40,00	0,00	0,78	0,47
	A1	B1						
I	3,8±0,2	3,4±0,5	-4,22	0,01	5,16	0,05	1,05	0,46
II	3,0±0,4	2,4±0,8	-4,74	0,01	4,39	0,07	0,95	0,43
III	3,5±0,3	3,4±0,6	-1,63	0,18	0,21	0,65	0,21	0,10
IV	3,4±0,2	3,2±0,3	-6,32	0,00	2,67	0,14	0,78	0,37
V	2,3±0,1	2,2±0,3	-1,53	0,20	1,53	0,25	0,45	0,22
VI	2,1±0,2	1,8±0,3	2,84	0,05	6,00	0,04	1,18	0,51
VII	3,0±0,4	2,9±0,4	-7,00	0,00	0,29	0,60	0,25	0,12
VIII	1,6±0,8	1,5±0,5	-0,47	0,67	0,12	0,75	0,15	0,07
IX	3,2±0,6	3,1±0,5	-3,16	0,03	0,16	0,70	0,18	0,09
X	3,3±0,5	3,5±0,3	3,16	0,03	1,11	0,32	0,49	-0,24

Table 3

Dynamics of communication features in the family of respondents of the experimental (A1 – initial study, A2 – repeated study) and control (B1 – initial study, B2 – repeated study) groups in the process of psychocorrection

Scale	GPA		Student's t-test	p	ANOVA (f-ratio value)	p	d Cohen	r
	A	A1						
I	3,1±0,3	3,6±0,2	15,81	0,00	250,00	0,00	-1,96	-0,70
II	3,4±0,2	3,9±0,1	14,14	0,00	200,00	0,00	-3,16	-0,85
III	3,5±0,3	3,8±0,1	4,60	0,01	21,18	0,01	-1,34	-0,56
IV	3,2±0,4	3,5±0,3	9,49	0,00	3481,00	0,00	-0,85	-0,39
V	2,8±0,2	3,6±0,2	39,0	0,00	0,64	0,47	-4,00	-0,89
VI	2,2±0,3	3,5±0,4	41,11	0,00	1690,00	0,00	-3,68	-0,88
	B	B1						
I	3,2±0,1	3,4±0,2	5,66	0,00	32,00	0,00	-1,26	-0,53
II	3,5±0,1	3,8±0,2	8,49	0,00	72,00	0,00	-1,90	-0,69
III	3,6±0,2	3,7±0,1	2,83	0,05	8,00	0,05	-0,63	-0,30
IV	3,3±0,2	3,4±0,2	6,32	0,00	81,00	0,00	-0,50	-0,24
V	2,7±0,1	3,3±0,1	74,75	0,00	168,90	0,00	-6,00	-0,94
VI	2,1±0,2	3,2±0,2	91,45	0,00	8362,67	0,00	-5,50	-0,94
	A1	B1						
I	3,6±0,2	3,4±0,2	2,00	0,04	0,96	0,36	1,00	0,45
II	3,9±0,1	3,8±0,2	1,26	0,12	1,68	0,23	0,63	0,30
III	3,8±0,1	3,7±0,1	2,00	0,04	4,00	0,08	1,00	0,45
IV	3,5±0,3	3,4±0,2	0,82	0,22	0,067	0,44	0,39	0,19
V	3,6±0,2	3,3±0,1	1,10	0,01	14,40	0,01	1,90	0,69
VI	3,5±0,4	3,2±0,2	2,02	0,04	4,09	0,08	0,95	0,43

As the obtained results show, complex psychocorrective influence contributed to the improvement of communication in married couples of both studied groups. Statistically reliable and significant changes ($p < 0.05$; $r \geq 0.50$) were found on the scales of trust and mutual understanding. Communication between spouses also improved statistically

reliably and significantly ($p < 0.05$; $r = -0.94$), it acquired signs of psychotherapy ($p < 0.05$; $r = -0.94$).

Psychocorrection also contributed to an increase in the level of satisfaction with marriage in the studied respondents of both the experimental and control groups, as can be seen from tab. 4.

Table 4

The dynamics of the marriage satisfaction indicator of the respondents of the experimental (A1 – initial study, A2 – repeated study) and control (B1 – initial study, B2 – repeated study) groups in the process of psychocorrection

Average marriage satisfaction score		Student's t-test	P	ANOVA (f-ratio value)	p	d Cohen	r
A	A1						
28,9±2,3	35,4±2,5	102,75	0,00	10558,44	0,00	-2,71	-0,80
B	B1						
28,7±2,6	33,6±2,8	6002,50	0,00	3721,00	0,00	-1,78	-0,66
A1	B1						
35,4±2,5	33,6±2,8	1,82	0,05	2,30	0,17	0,68	0,32

If during the initial study the level of satisfaction with marriage was within transitional values with a tendency towards rather prosperous ones, psychocorrection contributed to a statistically reliable and significant ($p < 0.05$; $r = -0.66$) increase in the level of satisfaction with marriage to prosperous (from 28.9 ± 2.3 to 35.4 ± 2.5

points in the experimental group and from 28.7 ± 2.6 to 33.6 ± 2.8 points in the control group).

In tab. 5. the dynamics of the impact of complex psychocorrection on the level of vitality of the respondents of the experimental and control research groups are shown.

Table 5

Dynamics of the resilience indicator of respondents of the experimental (A1 – initial study, A2 – repeated study) and control (B1 – initial study, B2 – repeated study) groups in the process of psychocorrection

Resilience indicator		Student's t-test	P	ANOVA (f-ratio value)	p	d Cohen	r
A	A1						
20,2±4,8	33,5±2,3	16,86	0,00	284,24	0,00	-3,53	-0,87
B	B1						
20,5±4,2	30,4±2,8	22,36	0,00	500,05	0,00	-2,77	-0,82
A1	B1						
33,5±2,3	30,4±2,8	2,70	0,01	7,31	0,03	1,21	0,52

In a preliminary study of families evacuated from the zone of active hostilities, their resilience index was in the range below the average (20.2 ± 4.8 points in the experimental group and 20.5 ± 4.2 points in the control group), which indicated a decrease level of viability of families of temporarily displaced persons as a result of experienced war psychotrauma.

After providing psychocorrective assistance, the resilience index increased statistically reliably and significantly in the control group to an above-average level (30.4 ± 2.8 points, with $p < 0.05$; $r = -0.82$), and in the experimental group – to a high level (33.5 ± 2.3 points, with $p < 0.05$; $r = -0.87$).

DISCUSSION

During the initial psychodiagnostic study, it was found that families with the consequences of war psychotrauma are characterized by a high level of manifestation of anxiety, anger, anxiety and depression,

they are characterized by an increased level of conflict, non-constructive marital attitudes and psycho-emotional stuckness in psychotrauma. These results corroborate the data of scientific literature sources about psychophysical exhaustion, emotional and communicative disorders as a result of war psychotrauma, which affects both an individual and his family relationships [4; 11; 12]. The negative impact of the family experiencing a war situation is related to the transformation of its structure and functions and is manifested in the reduction of the possibility of providing family support, the loss of protective and psychotherapeutic functions of the family, which indicates the risk of the breakdown of marital relations and the destruction of marriage during the war and indicates exhaustion adaptation resources of the family as a result of war trauma [3; 4; 11; 12]. At the same time, the negative characteristics of marital relations revealed as a result of the previous psychodiagnostic study arose as a result of the reaction of family members to the psycho-traumatic situation of a full-scale war, therefore

they are usually temporary and, in the case of providing timely and adequate psychocorrective assistance, have a significant recovery potential. Conducting a formative experiment was aimed at complex psychocorrection of family relationships and functions of families evacuated from the zone of active hostilities. In the respondents of the experimental group, the psychocorrective intervention was supported by the use of Ginkgo biloba. The author's psychocorrective technique, which was based on the recommendations of O. Kokun and I. Yurchenko with co-authors [11; 12; 29], was conducted at the individual, family, group and social levels and consisted of seven meaningful blocks aimed at: correction of individual mental states of each spouse and development of resilience; correction of communication skills and internal and external communication styles of spouses; correction of family attitudes and values; correction of the educational and protective function of the family; increasing the vitality of the family and forming its psychotherapeutic function; formation of satisfaction with marriage and determination of constructive prospective directions for the development of family relations.

High indicators of behavior in the conflict situation of the respondents of both the experimental group and the control group, revealed during the initial psychodiagnostic study, indicated the unconstructiveness of marital attitudes, symptoms of anxiety-depressive reactions and aggressive behavior, inconsistency of protective mechanisms, the risk of psychosomatic disorders and psycho-emotional stuckness in psychotrauma. In the control group, the implementation of complex psychocorrective measures led to a decrease in indicators on the vast majority of scales of the technique to the range of average values with a tendency to high. In the experimental group, the addition of the drug Ginkgo biloba contributed to a more significant normalization of protective adaptive mechanisms, which made it possible to reduce the manifestations of anxiety, depression, aggressive behavior, reduce the risk of psychosomatic disorders, optimize marital attitudes and overcome fixation on psychotrauma, which is confirmed by the normalization of indicators on almost all scales of the technique. their decrease to the range of average values.

Conducting individual, family and group complex psychocorrective measures for three weeks made it possible to optimize the attitude of the respondents of both research groups both to the external environment and to members of their own family, primarily to children. Spouses' orientation to duty and joint activities also increased. At the same time, the dynamics of the indicators of the experimental and control groups did not differ significantly. This result is explained by the fact that the Ginkgo biloba drug affects the psychophysiological mechanisms of adaptation, while personality attitudes do not depend on them. Positive dynamics of indicators

of social attitudes were observed due to psychocorrective interventions and did not have statistically significant differences ($p > 0.05$; $r \leq 50$).

Complex psychocorrective measures carried out over three weeks contributed to the increase of adaptive resources and the restoration of the family's communicative, supportive and protective functions. At the same time, the positive dynamics of indicators on scales I – level of trust, III – similarity of views of spouses, V – ease of communication between spouses, and VI – psychotherapeutic family communication – was more pronounced in the experimental research group than in the control group ($p < 0.05$; $r \geq 50$). Apparently, the use of the Ginkgo biloba drug by the respondents of the experimental group contributed to the increase of the body's adaptive resources, the normalization of psychophysiological processes, which increased stress resistance and reduced the manifestations of asthenic syndrome, due to which irritability decreased and normalization of the communicative function took place. The ability to dialogue, increased mutual understanding between spouses provided greater emotional support for each other, making family interaction more psychotherapeutic, which indicated the restoration of the family's protective and supportive psychosocial function.

The results of the study confirm that families with the consequences of war psychotrauma not only have a violation of family relationships and family functions, but also a significant recovery potential, which allowed psychocorrective interventions quite quickly, within a month, statistically reliable and significant ($p < 0.05$; $r \geq 0, 50$) to improve indicators of the well-being of the family relationships of the researched respondents – to an equal extent of both the experimental group and the control group – and their level of satisfaction with marriage. The increase in the resilience index of the respondents of the control group to values above the average, and of the experimental group to high values, indicates not only the effectiveness of the developed model of complex psychocorrection, but also the effectiveness of the Ginkgo biloba drug, which corroborates the data of scientific literature sources regarding the possibilities of its use as a phytoadaptogen [38; 39; 40] and allows to recommend it in a complex of measures to overcome and prevent the consequences of war psychotrauma.

CONCLUSIONS

As a result of the study, the hypothesis that the use of the Ginkgo biloba drug increases the effectiveness of providing complex psychocorrective assistance to families with the consequences of war psychotrauma has been proven.

It is shown that as a result of the implementation of complex psychocorrective measures, there was

a statistically reliable and significant ($p < 0.05$; $r \geq 50$) decrease in indicators of unconstructive relationships in the family, symptoms of depression and aggressive behavior, psychosomatic manifestations of anxiety.

The influence of complex psychocorrection on the manifestation of a clear tendency towards the normalization of the attitudes of the studied couples, increasing the orientation of spouses towards compliance with obligations and joint activities, improving communication in married couples, increasing adaptation resources, restoring the communicative, supportive and protective functions of the family, increasing the general level of satisfaction with marriage.

It has been proven that the developed and tested comprehensive psychocorrective technique is effective in increasing the resilience of families with the consequences of war psychotrauma.

A statistically reliable and significant positive effect of the Ginkgo biloba drug on the adaptive resources and vitality of the individual has been demonstrated, which contributes to the increase of stress resistance and the normalization of family relationships and allows to recommend the Ginkgo biloba drug in a complex of

psychocorrective and psychoprophylactic measures to overcome the consequences of war psychotrauma.

Prospective research is planned to be directed to the study of the impact of the war psychotraumatic situation on children and the elderly and the development of appropriate psychocorrective and psychoprophylactic methods.

FUNDING AND CONFLICT OF INTEREST

No special funding was allocated for the research. There was no conflict of interest.

COMPLIANCE WITH ETHICAL REQUIREMENTS

The study was conducted with the permission of the ethics commission of the Interregional Academy of Personnel Management. All respondents provided written informed consent to participate in the study. During the research, the confidentiality of personal data of the respondents and the anonymity of the research results were ensured, which was achieved by special encryption of questionnaire forms. The principle of academic integrity was also ensured.

LITERATURE

1. Бурлака О. В. Щодо проблеми визначення поняття й особливостей соціального захисту сім'ї, дитинства, материнства та батьківства. Підприємництво, господарство і право. 2019. № 11. С. 123-128. <https://doi.org/10.32849/2663-5313/2019.11.19>
2. Василенко О. М. Особливості психолого-педагогічного супроводу підлітків, переселених із зони бойових дій. Збірник наукових праць Хмельницького інституту соціальних технологій Університету Україна. 2018. № 1. С. 116-119. Available from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpkhist_2018_1_28
3. Годецька Т. Девіантність взаємовідносин у сім'ях учасників АТО. Інформаційно-аналітичний аспект. Молодь і ринок. 2021. № 10. С. 196. Available from: <http://mir.dsru.edu.ua/article/view/248820>.
4. Гошовський Я., Тюренков А. Особливості сімейної конфліктології у сучасних вітчизняних військово-психологічних дослідженнях. Психологічні складові сталого розвитку суспільства: пошук психологічного обґрунтування на виклики сучасності. 2022. С. 137. Available from: <https://www.inforum.in.ua/docs/202212150212307.pdf>.
5. Гришук М. М. Особливості становлення психолого-психотерапевтичної допомоги невротизованим дітям у контексті їхніх сімейних взаємин. Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Сер.: Психологія і педагогіка. 2011. Вип. 17. С. 66-71. Available from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nznuoapp_2011_17_10.
6. Гульченко Г. Р. Особливості і проблеми сучасної сім'ї. Миколаїв, 2023. 104 с. Available from: <https://krs.chmnu.edu.ua/jspui/handle/123456789/3094>
7. Дьоміна Г. А. Вплив сімейних цінностей на формування ціннісних орієнтацій дітей та підлітків (в умовах війни в Україні). Збереження психічного здоров'я в умовах воєнних дій. 2023. С. 188-190. Available from: <http://surl.li/pyhxx>.
8. Єрмусевич О. І., Гурлева Т. С. Діалог у сім'ї як чинник соціалізації особистості. Актуальні проблеми психології: Збірник наукових праць Інституту психології імені Г. С. Костюка НАПН України, Соціальна психологія, 2013. Т. XI. № 1 (6). С. 306-314. Available from: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/1618>.
9. Іванов А. В. Соціальна і гуманітарна політика в Україні в умовах війни. Вчені записки, 2023. С. 61. <https://doi.org/10.32782/TNU-2663-6468/2023.2/10>.
10. Кизим І. В., Мороз Є. С., Старусева В. В. Вплив війни на психічний стан дітей. Актуальні питання профілактичної медицини: матеріали науково-практ. конфер., присвяченої 95-річчю із дня народження Ю. І. Кундієва. Харків, 2022. С. 17. Available from: <http://surl.li/pyhqv>.

11. Кокурн О.М., Агаєв Н. А., Пішко І. О., Лозінська Н. С., Остапчук В. В. Психологічна робота з військовослужбовцями-учасниками АТО на етапі відновлення: методичний посібник. Київ, НДЦ ГП ЗСУ, 2017. 282 с. Available from: <http://surl.li/mjzffz>.
12. Кокурн О. М., Мельничук Т. І. Резилієнс-довідник: практичний посібник. Київ, Ін-т психології імені Г. С. Костюка НАПН України, 2023. 25 с. Available from: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/734632>.
13. Коновалова Ю. В. Поняття життєвого циклу сім'ї. Інтеграція освіти, науки та бізнесу в сучасному середовищі: літні диспути: тези доп. І Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 1-2 серпня 2019 р. Дніпро, 2019. С. 287. Available from: <http://surl.li/pyhuw>.
14. Кононенко О. І., Григоращенко А. В. Психологічні особливості адаптації дітей в умовах війни та еміграції. Психологія та соціальна робота, 2022. № 1-2 (55-56). С. 71-79. <https://doi.org/10.18524/2707-0409.2022.1-2.286668>.
15. Корольчук М., Науменко Н. Аналіз чинників негативних психічних станів особистості до і під час війни (за результатами анкетування). Вісник Національного університету оборони України, 2023. 83-90. <https://doi.org/10.33099/2617-6858-2023-73-3-83-90>.
16. Котлова Л. О., Долінчук І. О., Ілющенко І. О. Психічне здоров'я молоді в умовах воєнного стану. Габітус. 2023. № 53. С. 63-68. <https://doi.org/10.32782/2663-5208.2023.53.10>
17. Кравченко Т. В. Сучасна сім'я у фокусі наукових досліджень. Український соціум. 2006. № 2(13). С. 43-48. Available from: <http://surl.li/okhnp>.
18. Лозова А. Ю. Соціологічні аспекти вивчення конфліктів сучасної української сім'ї: кваліфікаційна робота бакалавра: спец. 054 – Соціологія; наук. кер. О. В. Борюшкіна; Харків: ДБТУ, 2023. 74 с. Available from: <http://surl.li/pyikj>.
19. Лукашевич М. П. Соціологія сім'ї: теорія і практика: навч. посібник. Київ: ІПК ДСЗУ, 2012. 186 с. Available from: <http://surl.li/pyilz>.
20. Марциняк-Дорош О. Васильєва О., Слободяник В., та ін. Психічна травматизація особистості внаслідок військових дій та її вплив на життєдіяльність особистості. Наукові перспективи, 2023. № 5(35). С. 835-845. [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-5\(35\)-835-845](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-5(35)-835-845)
21. Попелюшко Р. П. Особливості проведення етапів програми психологічного супроводу комбатантів та їх сімей. Achievements and prospects of modern scientific research. Abstracts of the 3rd International scientific and practical conference / Editorial EDULCP. Buenos Aires, Argentina. 2021. P. 171-177.
22. Предко В., Предко Д. Особливості психічного стану українців в умовах війни. Наукові праці Міжрегіональної Академії управління персоналом. Психологія. 2022. № 3 (56). С. 78-84. <https://doi.org/10.32689/maup.psych.2022.3.11>.
23. Свідерська О. Психологічні особливості адаптивного потенціалу осіб, котрі працюють в екстремальних ситуаціях. Вісник Національного університету оборони України, 2020. № 54(1). С. 153-159. <https://doi.org/10.33099/2617-6858-2020-54-1-153-159>.
24. Серогодський М. Л. Психологічні особливості переживання посттравматичних стресових реакцій. Психологічні особливості переживання ситуації невизначеності: збірник матеріалів XIII Міжнародної науково-практичної конференції (16-17 березня 2023 р., Т. 2, м. Ніжин) / за ред. М. В. Папучі. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2023. 98-103. Available from: <http://surl.li/pyjff>.
25. Сингаївська І., Осауленко Н. Особливості комунікативних проблем в шлюбних партнерських стосунках переселенців під час війни. Вчені записки Університету «КРОК», 2023. № 3 (71). С. 125-134. <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2022-71-125-134>.
26. Федоренко Р. П. Психологія сім'ї: навч. посіб. / Волинський національний університет імені Лесі Українки. Вид. 2-ге, змін. та доповн. Луцьк. Вежа-Друк, 2021. 480 с. Available from: <http://surl.li/pyjlc>.
27. Чернушевич В. Ю. Сімейні стосунки на відстані під час війни: виклики та перспективи збереження: кваліфікаційна робота бакалавра: спец. 054 – Соціологія; наук. кер. І. С. Нечитайло; Харків: ДБТУ, 2023. 47 с. Available from: <http://surl.li/pyjng>.
28. Шинкаренко І. Сім'я в умовах війни: психологічні, психосоціальні та психопатологічні проблеми. Науковий вісник ДДУВС. Спеціальний випуск. 2022. № 2. С. 550-557. <https://doi.org/10.31733/2078-3566-2022-6-550-557>
29. Юрченко І., Грищук М., Мороз О. Системна сімейна психотерапія як практичний інструмент роботи психолога в системі освіти України. Наукові записки Національного університету «Острозька академія»: Серія «Психологія». 2020. № 11, с. 190-195. <https://doi.org/10.25264/2415-7384-2020-11-190-195>.
30. Azhikova A. K. Ginkgo biloba L.: prospects for use in pharmacy. Caspian Bulletin of Medicine and Pharmacy, 2020. № 1(1), p. 6-13.
31. Barbalho S. M., Direito R., Laurindo L. F., et al. Ginkgo biloba in the aging process: A narrative review. Antioxidants, 2020. № 11(3), p. 525. <https://doi.org/10.3390/antiox11030525>.
32. Das, R., Lami, M. S., Chakraborty, A. J., et al. Ginkgo biloba: A treasure of functional phytochemicals with multimedicinal applications. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/8288818>
33. Eisvand F., Razavi B. M., & Hosseinzadeh H. The effects of Ginkgo biloba on metabolic syndrome:

- A review. *Phytotherapy Research*, 2020. 34(8), p. 1798-1811. <https://doi.org/10.1002/ptr.6646>.
34. Eshel Y., Kimhi S., Marciano H., Adini B. Predictors of PTSD and psychological distress symptoms of Ukraine civilians during war. *Disaster medicine and public health preparedness*, 2023. Vol. 17. p. 429. <https://doi.org/10.1017/dmp.2023.69>.
 35. Fang J., Wang Z., Wang P., Wang M. Extraction, structure and bioactivities of the polysaccharides from *Ginkgo biloba*: A review. *International journal of biological macromolecules*. 2020. № 162. P. 1897-1905. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.08.141>.
 36. Karamushka L. M., Kredentser O. V., Tereshchenko K. V., et al. Study on subjective well-being of different groups of population during the 2022 war in Ukraine. *Population*. 2022. Vol. 1. P. 1854-1860. Available from: <http://surl.li/pykay>.
 37. Levytska, O., Mulska, O., Ivaniuk, U., Kunytska-Iliash M., Vasylytsiv T., Lupak R. Modelling the conditions affecting population migration activity in the eastern european region: The case of Ukraine. *TEM Journal*. 2020. Vol. 9. Issue 2. P. 507-514. <https://doi.org/10.18421/TEM92-12>. Available from: https://www.temjournal.com/content/92/TEMJournalMay2020_507_514.pdf.
 38. Li J., Chen Z., Shi H., et al. Ultrasound-assisted extraction and properties of polysaccharide from *Ginkgo biloba* leaves. *Ultrasonics Sonochemistry*, 2023. № 93, 106295. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2023.106295>.
 39. Liu, X. G., Lu, X., Gao, W., et al. Structure, synthesis, biosynthesis, and activity of the characteristic compounds from *Ginkgo biloba* L. *Natural Product Reports*, 2022. № 39(3), p. 474-511. <https://doi.org/10.1039/D1NP00026H>.
 40. Olkhovska A., Stremoukhov O., Spirydonov S., et al. Justification of the feasibility of creating new *Ginkgo Biloba* medicines and dietary supplements based on the study of the Ukrainian pharmaceutical market. *Modern Medicine, Pharmacy and Psychological Health*. 2022. № 2 (9), p. 65-74. <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2022-2-10>.
 41. Šamec D., Karalija E., Dahija S., Hassan, S. T. Biflavonoids: Important contributions to the health benefits of *Ginkgo* (*Ginkgo biloba* L.). *Plants*. 2022. № 11(10), p. 1381. <https://doi.org/10.3390/plants11101381>.

REFERENCES

1. Burlaka, O. V. (2019). Shchodo problemy vyznachennya ponyattya y osoblyvostey sotsial'noho zakhystu sim'yi, dytynstva, materynstva ta bat'kivstva [Regarding the problem of defining the concept and features of social protection of the family, childhood, motherhood and parenthood]. *Entrepreneurship, economy and law*, 11, 123-128. <https://doi.org/10.32849/2663-5313/2019.11.19>.
2. Vasylenko, O. M. (2018). Osoblyvosti psykhologo-pedahohichnoho suprovodu pidlitkiv, pereselenykh iz zony boyovykh diy [Peculiarities of psychological and pedagogical support for teenagers resettled from the war zone]. *Collection of scientific works of the Khmelnytskyi Institute of Social Technologies of the University of Ukraine*, 1, 116-119. Available from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpkhist_2018_1_28.
3. Godetska, T. Deviantnist' vzayemovidnosyn u sim'yakh uchasnykiv ATO. *Informatsiyno-analitychnyy aspekt* [Deviance of relationships in the families of ATO participants. Informational and analytical aspect]. (2021). *Youth and the market*, 10, 196. Available from: <http://mir.dspu.edu.ua/article/view/248820>.
4. Goshovskiy, Ya., Tyurenkov, A. (2022). Osoblyvosti simeynoyi konfliktolohiyi u suchasnykh vitchyznyanykh viys'kovo-psykhologichnykh doslidzhennyakh [Peculiarities of family conflictology in modern domestic military psychological research]. *Psychological components of sustainable development of society: the search for psychological justification for the challenges of modernity*, 137. Available from: <https://www.inforum.in.ua/docs/202212150212307.pdf>.
5. Hryshchuk, M. M. (2011). Osoblyvosti stanovlennya psykhologo-psykhoterapevtychnoyi dopomohy nevrotyzovanykh dityam u konteksti yikhnykh simeynykh vzayemyn [Peculiarities of the development of psychological and psychotherapeutic assistance to neurotic children in the context of their family relationships]. *Scientific notes of the National University «Ostroh Academy»*. Ser.: Psychology and pedagogy, Issue 17, 66-71. Available from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nznuoapp_2011_17_10.
6. Gulchenko, G. R. (2023). Osoblyvosti i problemy suchasnoyi sim'yi [Peculiarities and problems of the modern family]. *Mykolaiv*, 104. Available from: <https://krs.chmnu.edu.ua/jspui/handle/123456789/3094>.
7. Dyomina, G. A. (2023). Vplyv simeynykh tsinnostey na formuvannya tsinnisnykh oriyentatsiy ditey ta pidlitkiv (v umovakh viyny v Ukrayini) [The influence of family values on the formation of value orientations of children and adolescents (in the conditions of the war in Ukraine)]. *Preservation of mental health in the conditions of military operations*, 188-190. Available from: <http://surl.li/pyhxx>.
8. Yermusevich, O. I., Gurleva, T. S. (2013). Dialoh u sim'yi yak chynnyk sotsializatsiyi osobystosti

- [Dialogue in the family as a factor in the socialization of the individual]. Actual problems of psychology: Collection of scientific works of the H. S. Kostyuk Institute of Psychology of the National Academy of Sciences of Ukraine, Social Psychology, Vol. XI. 1(6). 306-314. Available from: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/1618>.
9. Ivanov, A. V. (2023). Sotsial'na i humanitarna polityka v Ukrayini v umovakh viyny [Social and humanitarian policy in Ukraine in the conditions of war]. Scientific Notes, 2023. 61. <https://doi.org/10.32782/TNU-2663-6468/2023.2/10>.
 10. Kyzym, I.V., Moroz, E.S., Staruseva, V.V. (2022). Vplyv viyny na psikhichnyy stan ditey [The influence of war on the mental state of children]. Current issues of preventive medicine: scientific and practical materials. conference dedicated to the 95th anniversary of the birth of Yu. I. Kundiyeu. Kharkiv, 17. Available from: <http://surl.li/pyhqv>.
 11. Kokun, O.M., Agaev, N.A., Pishko, I.O., Lozinska, N.S., Ostapchuk, V.V. (2017). Psykholohichna robota z viys'kovosluzhbovtamy-uchasnykamy ATO na etapi vidnovlennya [Psychological work with military personnel-by ATO participants at the recovery stage]: Methodical guide. Kyiv, National Research Center of the Armed Forces of Ukraine, 282. Available from: <http://surl.li/mjzffz>.
 12. Kokun, O. M., Melnychuk, T. I. (2023). Rezyliyens-dovidnyk [Resilience-handbook]: a practical guide. Kyiv, Institute of Psychology named after H. S. Kostyuka of the National Academy of Sciences of Ukraine, 25 p. Available from: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/734632>.
 13. Konovalova, Yu. V. (2019). Ponyattya zhyttyevoho tsyklu sim'yi [Concept of the life cycle of the family]. Integration of education, science and business in the modern environment: summer debates: theses add. I International Scientific and Practical Internet Conference, August 1-2, 2019. Dnipro, 287. Available from: <http://surl.li/pyhyw>.
 14. Kononenko O. I., Hryhorashchenko A. V. (2022). Psykholohichni osoblyvosti adaptatsiyi ditey v umovakh viyny ta emigratsiyi [Psychological features of adaptation of children in conditions of war and emigration]. Psychology and social work, 1-2 (55-56). 71-79. <https://doi.org/10.18524/2707-0409.2022.1-2.286668>.
 15. Korolchuk, M., Naumenko, N. (2023). Analiz chynnykiv nehatyvnykh psikhichnykh staniv osobystosti do i pid chas viyny (za rezul'tatamy anketuvannya) [Analysis of the factors of negative mental states of the individual before and during the war (according to the results of the questionnaire)]. Bulletin of the National University of Defense of Ukraine, 83-90. <https://doi.org/10.33099/2617-6858-2023-73-3-83-90>.
 16. Kotlova, L. O., Dolinchuk, I. O., Ilyushchenko, I. O. (2023). Psykhichne zdorov'ya molodi v umovakh voyennoho stanu [Mental health of youth in the conditions of martial law]. Habitus, 53. 63-68. <https://doi.org/10.32782/2663-5208.2023.53.10>.
 17. Kravchenko, T. V. (2006). Suchasna sim'ya u fokusi naukovykh doslidzhen' [Modern family in the focus of scientific research]. Ukrainian society, 2(13). 43-48. Available from: <http://surl.li/okhnp>.
 18. Lozova, A. Yu. (2023). Sotsiolohichni aspekty vyvchennya konfliktiv suchasnoyi ukrayins'koyi sim'yi [Sociological aspects of the study of conflicts in the modern Ukrainian family]: bachelor's qualification thesis: special. 054 – Sociology; of science driver O. V. Boryushkina; Kharkiv: DBTU, 74. Available from: <http://surl.li/pyikj>.
 19. Lukashevich, M.P. (2012). Sotsiolohiya sim'yi: teoriya i praktyka [Sociology of the family: theory and practice]: teaching. manual. Kyiv: IPK DSZU, 186 p. Available from: <http://surl.li/pyilz>.
 20. Martsynyak-Dorosh, O. Vasylieva, O., Slobodianyk, V., and others. (2023). Psykhichna travmatyzatsiya osobystosti vnaslidok viys'kovykh diy ta yiyi vplyv na zhyttyediyal'nist' osobystosti [Mental traumatization of the individual as a result of military operations and its impact on the life activity of the individual]. Scientific perspectives, 5(35). 835-845. [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-5\(35\)-835-845](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-5(35)-835-845).
 21. Popelushko, R.P. (2021). Osoblyvosti provedennya etapiv prohramy psykholohichnoho suprovodu kombatantiv ta yikh simey [Peculiarities of the stages of the psychological support program for combatants and their families]. Achievements and prospects of modern scientific research. Abstracts of the 3rd International scientific and practical conference / Editorial EDULCP. Buenos Aires, Argentina. 171-177.
 22. Predko, V., Predko, D. (2022). Osoblyvosti psikhichnoho stanu ukrayintiv v umovakh viyny [Peculiarities of the mental state of Ukrainians in war conditions]. Scientific works of the Interregional Academy of Personnel Management. Psychology. 3 (56). 78-84. <https://doi.org/10.32689/maup.psych.2022.3.11>.
 23. Sviderska, O. (2020). Psykholohichni osoblyvosti adaptivnoho potentsialu osib, kotri pratsuyut' v ekstremal'nykh sytuatsiyakh [Psychological features of the adaptive potential of persons working in extreme situations]. Bulletin of the National University of Defense of Ukraine, 54(1). 153-159. <https://doi.org/10.33099/2617-6858-2020-54-1-153-159>.
 24. Syerogodskiy, M. L. (2023). Psykholohichni osoblyvosti perezhyvannya posttravmatychnykh stresovykh reaktsiy [Psychological features of experiencing post-traumatic stress reactions]. Psychological features of experiencing a situation of uncertainty: a collection of materials of the

- XIII International Scientific and Practical Conference (March 16-17, 2023, Vol. 2, Nizhyn) / edited by M. V. Papuchi. Nizhin: NSU named after M. Gogol, 98-103. Available from: <http://surl.li/pyjff>.
25. Syngaivska, I., Osaulenko, N. (2023). Osoblyvosti komunikatyvnykh problem v shlyubnykh partners'kykh stosunkakh pereselentsiv pid chas viyny [Peculiarities of communication problems in marital partner relationships of displaced persons during the war]. *Scientific notes of the «KROC» University*. 3 (71). 125-134. DOI: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2022-71-125-134>.
26. Fedorenko, R.P. (2021). *Psykholohiya sim"yi* [Family psychology]: teaching. manual / Lesya Ukrainka Volyn National University. Kind. 2nd, changes. and additional Luts'k. Veza-Druk, 480. Available from: <http://surl.li/pyjlc>.
27. Chernushevich, V.Yu. (2023). *Simeyni stosunki na vidstani pid chas viyny: vyklyky ta perspektyvy zberezheniya* [Family relations at a distance during the war: challenges and prospects for preservation]: bachelor's thesis: spec. 054 – Sociology; of science driver I. S. Nechitaylo; Kharkiv. DBTU. 47. Available from: <http://surl.li/pyjng>.
28. Shinkarenko, I. (2022). *Sim"ya v umovakh viyny: psykholohichni, psykhosotsial'ni ta psykhopatolohichni problemy* [The family in the conditions of war: psychological, psychosocial and psychopathological problems]. *Scientific Bulletin of the National Academy of Sciences. Special issue*. 2. 550-557. <https://doi.org/10.31733/2078-3566-2022-6-550-557>.
29. Yurchenko, I., Hryshuk, M., Moroz, O. (2020). *Systemna simeyna psykhoterapiya yak praktychnyy instrument roboty psykholoha v systemi osvity Ukrayiny* [Systemic family psychotherapy as a practical tool for the work of a psychologist in the education system of Ukraine]. *Scientific notes of the National University «Ostroh Academy»: Series «Psychology»*. 11. 190-195. <https://doi.org/10.25264/2415-7384-2020-11-190-195>.
30. Azhikova, A. K. (2020). *Ginkgo biloba L.: prospects for use in pharmacy*. *Caspian Bulletin of Medicine and Pharmacy*. 1(1). 6-13.
31. Barbalho, S. M., Direito, R., Laurindo, L. F., et al. (2022). *Ginkgo biloba in the aging process: A narrative review*. *Antioxidants*, 11(3), 525. <https://doi.org/10.3390/antiox11030525>
32. Das, R., Lami, M. S., Chakraborty, A. J., et al. (2022). *Ginkgo biloba: A treasure of functional phytochemicals with multimedicinal applications*. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*. <https://doi.org/10.1155/2022/8288818>.
33. Eivsand, F., Razavi, B. M., & Hosseinzadeh, H. (2020). *The effects of Ginkgo biloba on metabolic syndrome: A review*. *Phytotherapy Research*. 34(8). 1798-1811. <https://doi.org/10.1002/ptr.6646>.
34. Eshel, Y., Kimhi, S., Marciano, H., & Adini, B. (2023). *Predictors of PTSD and psychological distress symptoms of Ukraine civilians during war*. *Disaster medicine and public health preparedness*. 17. 429. <https://doi.org/10.1017/dmp.2023.69>
35. Fang, J., Wang, Z., Wang, P., & Wang, M. (2020). *Extraction, structure and bioactivities of the polysaccharides from Ginkgo biloba: A review*. *International journal of biological macromolecules*. 162. 1897-1905. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.08.141>.
36. Karamushka, L. M., Kredentser, O. V., Tereshchenko, K. V., et al. (2022). *Study on subjective well-being of different groups of population during the 2022 war in Ukraine*. *population*, Vol. 1. P. 1854-1860. Available from: <http://surl.li/pykay>.
37. Levytska, O., Mulska, O., Ivaniuk, U., Kunytska-Iliash M., Vasylytsiv T., Lupak R. (2020). *Modelling the conditions affecting population migration activity in the eastern european region: The case of Ukraine*. *TEM Journal*. Vol. 9. Issue 2. P. 507-514. <https://doi.org/10.18421/TEM92-12>. Available from: https://www.temjournal.com/content/92/TEMJournalMay2020_507_514.pdf.
38. Li, J., Chen, Z., Shi, H., et al. (2023). *Ultrasound-assisted extraction and properties of polysaccharide from Ginkgo biloba leaves*. *Ultrasonics Sonochemistry*. 93, 106295. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2023.106295>.
39. Liu, X. G., Lu, X., Gao, W., et al. (2022). *Structure, synthesis, biosynthesis, and activity of the characteristic compounds from Ginkgo biloba L.* *Natural Product Reports*, 39(3), 474-511. <https://doi.org/10.1039/D1NP00026H>.
40. Olkhovska, A., Stremoukhov, O., Spyridonov, S., et al. (2022). *Justification of the feasibility of creating new Ginkgo Biloba medicines and dietary supplements based on the study of the Ukrainian pharmaceutical market*. *Modern Medicine, Pharmacy and Psychological Health*. 2(9). 65-74. <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2022-2-10>.
41. Šamec, D., Karalija, E., Dahija, S., & Hassan, S. T. (2022). *Biflavonoids: Important contributions to the health benefits of Ginkgo (Ginkgo biloba L.)*. *Plants*. 11(10), 1381. <https://doi.org/10.3390/plants11101381>.

*Резюме***ВИКОРИСТАННЯ ПРЕПАРАТУ ГІНГГО БІЛОБА В ПРОЦЕСІ НАДАННЯ КОМПЛЕКСНОЇ ПСИХОКОРЕКЦІЙНОЇ ДОПОМОГИ СІМ'ЯМ З НАСЛІДКАМИ ПСИХОТРАВМИ ВІЙНИ**

Ігор М. Грубник¹, Анжела Б. Ольховська¹, Ніна В. Коляденко³, Микола М. Шопша², Олена Л. Шопша², Христина С. Живаго³

1 – Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна

2 – Міжрегіональна академія управління персоналом, м. Київ, Україна

3 – Зігмунд Фройд Університет Україна, м. Київ, Україна

Вступ. Тривала екстремальна кризова ситуація повномасштабної війни в Україні здійснює негативний вплив на інститут сім'ї, структуру та функції сучасної української родини. Тому розробка ефективних підходів щодо психокорекції родинних стосунків в умовах війни є актуальною темою дослідження.

Мета роботи – розробити та апробувати модель комплексної психокорекції сімейних відносин із використанням препарату Гінгго білоба в умовах війни.

Матеріали та методи. В роботі використані аналітичний, психодіагностичний, статистичний методи дослідження та метод концептуального моделювання. Методологічною основою дослідження були розуміння людини як цілісної багаторівневої біопсихосоціальної живої системи та емпіричний підхід. Вибірка досліджуваних складала 44 молоді подружжя (88 осіб), тимчасово переміщені із зони активних бойових дій. Випадковим чином досліджувані були розділені на дві групи: експериментальну (21 подружжя, 42 особи) та контрольну (23 подружжя, 46 осіб). В роботі були використані психодіагностичні методики: Опитувальник «Діагностика поведінки особистості в конфліктній ситуації» (О. С. Кочарян); Методика «Установки в сімейній парі» (Ю. Є. Альошина); Спілкування в сім'ї (Ю. Є. Альошина, Л. Я. Гозман, О. М. Дубовська); Тест-опитувальник задоволеності шлюбом (В. В. Столін, Т. А. Романова, Г. П. Бутенко); Connot-Davidson resilience scale-10. Комплексне психокорекційне втручання здійснювалося в обох групах протягом трьох тижнів на основі авторської моделі, що містила чотири групи чинників: індивідуальні, сімейні, групові, суспільні, та складалася з семи змістових блоків: 1) корекція індивідуальних психічних станів кожного з подружжя та розвиток резильєнтності; 2) корекція комунікативних навичок і внутрішніх та зовнішніх стилів спілкування подружжя; 3) корекція сімейних установок і цінностей; 4) корекція виховної функції сім'ї; 5) корекція захисної функції сім'ї; 6) підвищення життєстійкості сім'ї та формування її психотерапевтичної функції; 7) формування задоволеності шлюбом та визначення конструктивних перспективних напрямків розвитку родинних взаємин. Крім того, респонденти експериментальної групи протягом трьох тижнів отримували препарат Гінгго білоба у вигляді стандартизованого екстракту листя (капсули Гінгго білоба-Ф 400 мг No 60 вітчизняного виробника ПТФ ТОВ Фармаком).

Результати. Теоретично обґрунтовано, розроблено та апробовано комплексну модель психокорекції сімейних стосунків з використанням препарату Гінгго білоба, показано її ефективність щодо надання медико-психологічної допомоги сім'ям із наслідками воєнної психотравми.

Висновки. Доведено, що розроблена та апробована комплексна психокорекційна методика є ефективною щодо підвищення резильєнсу сімей із наслідками воєнної психотравми. Продемонстровано статистично достовірний та значущий позитивний вплив препарату Гінгго білоба на адаптаційні ресурси та життєстійкість особистості, що сприяє підвищенню стресостійкості та нормалізації сімейних взаємовідносин і дозволяє рекомендувати препарат Гінгго білоба в комплексі психокорекційних і психопрофілактичних заходів подолання наслідків воєнної психотравми.

Перспективні дослідження планується спрямувати на вивчення впливу воєнної психотравмуючої ситуації на дітей і осіб похилого віку та розробку відповідних психокорекційних і психопрофілактичних методик.

Ключові слова: воєнна психотравма, сім'ї з наслідками воєнної психотравми, тимчасово переміщені особи, психокорекція, психопрофілактика, препарат Гінгго білоба

PROTECTION OF THE RIGHTS OF HEALTHCARE WORKERS IN THE LIGHT OF EUROPEAN INTEGRATION PROCESSES

Oksana G. Strelchenko¹, Igor D. Pastukh¹, Oleksandr S. Dotsenko¹, Iryna G. Bukhtiyarova¹, Svitlana P. Koshova²

1 – National Academy of Internal Affairs, Kyiv, Ukraine,

2 – Shupyk National Healthcare University, Kyiv, Ukraine

Summary

The aim of the article is to thoroughly characterize the rights of all health care workers in accordance with the current legislation of Ukraine, as well as to identify problems that arise in the process of protecting the rights of health care workers and to propose ways to eliminate them.

Materials and methods. In the course of the research 1,000 healthcare workers were interviewed and surveyed regarding the violation of their fundamental rights in the city of Kyiv and medical and preventive institutions of the Kyiv region. Evaluating the violation of the rights of health care workers, it was found that every fifth medical worker notes the violation of his rights by patients, which is 70 %, and by health care institutions – 25 %; from colleagues – 3 %; the other 2 % refrained from answering.

The results. As of January 1, 2024, according to the statistical data of the National Health Service of Ukraine, it is stated that from January 1, 2022 to December 31, 2023 in Ukraine: the number of specialist doctors increased by 5.2% (+4667), by 4.9% (+1280) primary care physicians (PHC), by 6.7% (+9961) secondary medical personnel [1]. Thus, the number of medical workers (doctors, middle and junior staff (without pharmacists)) in the Electronic Health Care System as of January 1, 2022 was more than 288 thousand, as of January 1, 2024 345 thousand, and medical institutions 7,393. In July 2023 in 2018, the number of medical workers was already 396 thousand, and the number of medical institutions was 6559. Whereas in December, the number of medical workers increased to almost 520 thousand, and medical institutions to 8444 [2].

Conclusions. In order to improve the protection of the rights of healthcare workers, it is necessary to implement at the legislative level the concept of medical neutrality, which should apply in all democratic countries, regardless of the situations that arise in society. The authors formulated the main principles of medical neutrality, in particular: protection of medical workers, patients, health care institutions and other medical formations, medical vehicles from attacks or from illegal interference; free access to medical care, in particular treatment, as well as necessary medicines and medical devices; humane treatment of the entire civilian population; lack of discrimination in the treatment of the sick or injured; observance of the rights of patients, in particular, to keep a secret about the state of health, to refuse treatment.

Keywords: medical workers, the rights of medical workers, the sphere of health care, medical neutrality, duties, guarantees

INTRODUCTION

The health of society depends on both Ukrainians themselves and healthcare workers who stand guard over it around the clock. Therefore, within the ongoing reform of the healthcare system in Ukraine, aimed at improving and extending the lives of our compatriots, it is impossible to

overlook the protection of the rights of healthcare workers and institutions in Ukraine.

The field of healthcare in today's conditions requires both scientific and practical research. In the process of providing medical services, preference is always given to the protection of patients, who are the subjects of medical-

legal relations, while healthcare workers themselves remain largely unnoticed by the state. It should be noted that the state cannot ensure quality legal and informational support for healthcare workers, so each healthcare professional and medical institution are compelled to defend themselves independently. Given these conditions, as national medicine rapidly develops, it demands more thorough research. Healthcare workers are professions without which it is impossible to imagine the normal life of any country. The health and lives of the entire population depend on the quality and effectiveness of their activities. Protecting the rights of healthcare workers is one of the most pressing issues for society as a whole. Increasingly, in Ukraine, there are numerous cases of violations of the rights of healthcare workers, including labor and social rights, the lack of guarantees of physical safety, protection of professional reputation, honor, and dignity of healthcare workers in the media, and so on. Unfortunately, not everyone is aware of the rights of healthcare workers and how to act in case of their violation. Additionally, most healthcare professionals choose a passive position and endure the violation of their rights. Healthcare workers who pay attention to certain issues and report them can stand up for their rights and guarantees. Hence, there is an urgent need to investigate the protection of the rights of healthcare workers.

The article aims to provide a comprehensive characterization of the rights of all healthcare workers in accordance with the current legislation of Ukraine. Additionally, the goal is to identify and address urgent problems that arise in the process of protecting the rights of healthcare workers in the field of healthcare.

MATERIALS AND METHODS

The methodology of the study was selected based on the conducted research.

The goal is achieved through the application of general scientific and specialized scientific methods and techniques of scientific cognition. In particular, the historical and legal methods allowed determining the prerequisites for the emergence of the institution of protection of the rights of healthcare workers and its formation and development. The comparative legal method was used to compare doctrinal approaches to the protection of the rights of healthcare workers and the classification of these rights.

The systemic-structural method contributed to understanding the identification of the main elements, risks, and positive aspects of protecting the rights of healthcare workers.

In addition, the forecasting method involves formulating a model for the development of the protection of the rights of healthcare workers in modern conditions of its reform.

These research methods allow formulation of the main directions and limits of the study of the issue, as well as determining the possibilities for improving the mechanism of protecting the rights of healthcare workers. The study also involved a content analysis of relevant documents on the investigated topic.

RESULTS OF THE RESEARCH

Insufficient attention from the state towards healthcare workers is evident in the violation of their rights, which constantly require protection. The inadequate level of material support and legal assistance for the protection of their personal rights leads to a shortage of qualified personnel in the healthcare sector.

It should be noted that since February 24, 2022, due to active military actions abroad, more than 16.5 million citizens, including healthcare workers, have left the country. However, data from the National Health Service of Ukraine regarding the number of healthcare workers who have left the country during the war appear contradictory. If, of course, the statistical information on this matter is reliable and clear, it is a positive aspect. According to the statistics of the National Health Service of Ukraine, from January 1, 2022, to December 31, 2023, in Ukraine: the number of specialized doctors increased by 5.2 % (+4667), primary care doctors increased by 4.9 % (+1280), and the number of middle medical personnel increased by 6.7 % (+9961) [1].

The number of healthcare workers (doctors, middle, and junior staff excluding pharmacists) in the Electronic Health System as of January 1, 2022, was over 288,000, and as of January 1, 2024, it reached 345,000, with a total of 7,393 medical institutions. In July 2023, the number of healthcare workers had already reached 396,000, and the number of medical institutions was 6,559. By December, the number of healthcare workers had increased to almost 520,000, and the number of medical institutions reached 8,444 [2].

If we consider only the medical institutions that operated under a contract with the National Health Service of Ukraine in 2022, their number was 3,500 people. In these institutions, as of January 1, 2022, over 271,000 healthcare workers were registered. As of January 1, 2023, there were over 309,000 people, and as of January 1, 2024, there were over 565,000 healthcare workers. The annual growth was +19.9%. This increase was mainly due to the mandatory re-registration in the Electronic Health System of middle and junior staff, particularly those who do not directly provide services according to the contract with the National Health Service of Ukraine [2].

Ineffective healthcare system reform, the ongoing pandemic situation with the coronavirus, and military actions in the country have led to a massive exodus of healthcare workers seeking permanent residency

elsewhere. Accordingly, these workers require comprehensive protection to encourage their willingness to return to suitable working conditions. The protection of their rights is, of course, paramount in their professional activities.

Today, it is extremely crucial to develop a clear mechanism for safeguarding the rights of healthcare workers, which involves not only fair compensation for their work during challenging periods in the country's life but also on a daily basis. This is vital as they perform the fundamental function of preserving the nation's health [3].

During a detailed study of the protection of the rights of healthcare workers, a series of problems arising in the implementation of medical-legal relations has been formulated. Healthcare workers, in accordance with the Constitution of Ukraine, are endowed with the same rights as ordinary citizens. These rights include the right to life, health protection, a safe living and working environment, education, the opportunity to earn a living through freely chosen or agreed-upon work, leisure, respect for honor and dignity, and a business reputation. In addition to these fundamental rights, medical professionals have special rights and privileges as stipulated by the Law of Ukraine «Basics of Legislation on Healthcare».

The analysis of the current legislation, both general and specific, encompasses a set of professional rights for medical and pharmaceutical workers. These rights can be categorized into several groups: labor rights, professional rights, social rights, and the right to judicial protection. So, we provide a brief overview of these rights.

Healthcare workers, as a specific category of citizens, have the right to: engage in medical and pharmaceutical activities according to their specialty and qualification; proper conditions for professional activities; professional development, retraining at least once every five years in relevant institutions; free choice of approved forms, methods, and means of activity, implementing modern achievements of medical and pharmaceutical science and practice in the established manner; free access to social, environmental, and special medical information necessary for professional duties; compulsory insurance at the expense of the healthcare facility owner in case of harm to life and health resulting from the performance of professional duties as provided by law; social assistance from the state in case of illness, disability, or other cases of incapacity arising from the performance of professional duties; establishment of salary rates (tariff rates) in state healthcare institutions based on the Unified Tariff System, as determined by the Cabinet of Ministers of Ukraine [4].

In addition to having corresponding rights, healthcare workers also enjoy advantageous benefits. They have the right to a shortened workday and additional paid leave, preferential terms for pension provision, preferential housing arrangements, and phone provisions, among others.

In accordance with their rights, healthcare workers also have specific responsibilities, including: promoting health and strengthening the well-being of individuals; preventing and treating diseases; providing timely and qualified medical, therapeutic, and rehabilitation assistance; providing free emergency medical assistance to citizens in accidents and other extreme situations; disseminating scientific and medical knowledge, knowledge about the functioning and limitations of human life, and promoting a healthy lifestyle; adhering to professional ethics and deontology, preserving medical confidentiality; continually improving professional knowledge and skills; offering consultative assistance to colleagues and other healthcare workers, rehabilitation specialists, and medical service providers to the population; conducting activities in line with the principles of evidence-based medicine and evidence-based rehabilitation, and more [5, 6].

In addition to the responsibilities of healthcare workers at the national level, there are also general duties outlined in the International Code of Medical Ethics. These include: approval of the highest standards of professional conduct; physicians should not allow financial interests to affect the free and independent exercise of their professional judgment for the benefit of patients; physicians should provide competent medical care with full technical and moral independence, showing compassion and respect for human dignity; physicians should be honest with patients and colleagues, striving to rectify professional and personal shortcomings in others, exposing deception and fraud; physicians should respect the rights of patients, colleagues, and other medical personnel and maintain confidentiality regarding patients; physicians should act only for the benefit of the patient in cases where they apply medical interventions that can alleviate the physical or mental condition of the patient; physicians should exercise caution when disseminating information about discoveries, new techniques, or treatment methods through non-professional channels; physicians should attest only to what they have personally verified [7, 8].

Additionally, specific duties of a physician towards patients have been formulated, including: always remembering the obligation to preserve human life; providing the patient with all the resources of their knowledge; if a physician is unable to conduct an examination or treatment, they must involve another physician who has such capability; keeping everything they know about their patient confidential, even after the patient's death; providing immediate assistance as a fulfillment of a humanitarian duty if there is uncertainty that others want and can provide such assistance [9].

In addition to the aforementioned rights, healthcare workers have specialized rights, such as the right to engage in medical activities according to their specialty

and qualification; the right to professional development and retraining in relevant institutions at least once every five years; the right to proper conditions for professional activities; the right to mandatory insurance at the expense of the healthcare facility owner in case of harm to the life and health of a medical worker in connection with the performance of their professional duties in cases stipulated by law; the right to freely choose approved forms, methods, and means of activity, and more [10, 11].

Despite all the rights of healthcare workers aimed at the patient as a consumer of medical services, the patient also has protective rights. This includes the right to legal protection of the professional honor and dignity of healthcare providers, as they constantly face humiliation and insults from patients, both personally and through mass media, and experience violations of their labor and social rights. Medical workers lack guarantees of their physical safety altogether. An especially pressing issue is the spread of unreliable information in the media, which diminishes the honor and dignity of healthcare workers. This has become particularly prominent in the era of the internet, social media, and the development of digitalization in society, which has transformed into bullying against healthcare workers and may even lead to their death.

Every year, the number of crimes against medical workers is increasing; they are physically assaulted, taken hostage, and even killed. Doctors have no right to refuse to provide qualified medical assistance, even at the risk of their own lives and health. In practice, it is evident that medical workers often do not know their rights when faced with conflict situations. Those who are aware of their rights may not be able to articulate legitimate demands in a timely and competent manner and may be unfamiliar with procedural norms. The current legislation in Ukraine distinguishes between two ways of protection: general and special, applied in both judicial and non-judicial procedures [12].

There are cases where doctors manage to defend their rights through legal action. Specifically, when courts rule in favor of doctors, patients, or their legal representatives, compensation for moral damages caused by the dissemination of false information that degrades the honor and dignity of the medical professional may be awarded. In the event of rights infringement through the dissemination of information on the Internet that violates the honor, dignity, and business reputation, a healthcare worker may address the person responsible for such infringement, demanding the correction of such information, or file a lawsuit to protect dignity, honor, and business reputation [12].

Among such specific methods of protection are: refutation of unreliable information and/or the right to reply (Article 277 of the Civil Code of Ukraine);

prohibition of the dissemination of information violating personal non-property rights (Article 278 of the Civil Code of Ukraine) [12].

It is worth noting that in the years 2020-2023, criminal proceedings were initiated related to medical legal relations, with the guilt directed towards healthcare professionals based on the practice of the Supreme Court of Ukraine. Notable cases include the transmission of HIV infection during blood transfusion (Resolution of the Supreme Court dated November 15, 2018, in case No. 61-26051cв18), resulting in the prosecution of 20 medical workers; improper reduction of shoulder dislocation (Resolution of the Supreme Court dated February 27, 2019, in case No. 755/2545/15-ц) – 5 doctors held accountable; shoulder function impairment due to gallbladder surgery (Resolution of the Supreme Court dated November 25, 2019, in case No. 264/7310/15-ц) – 3 individuals held responsible; causing harm during eye surgery leading to the plaintiff's blindness (Resolution of the Supreme Court dated January 19, 2022, in case No. 308/4164/15-ц) – 20 doctors held accountable; failure to conduct newborn screening procedures (Resolution of the Supreme Court dated October 26, 2022, in case No. 572/2718/19) – 17 doctors held responsible [13].

Indeed, in modern Ukrainian judicial practice, there are cases related to the compensation of damages due to somewhat different unlawful actions, such as the disclosure of medical information by healthcare professionals or other representatives of healthcare institutions without legal grounds. In this mentioned category of cases, the following stand out: disclosure of information about the plaintiff's stay for psychiatric treatment (Resolution of the Supreme Court dated December 4, 2019, in case No. 760/8917/17); disclosure of the plaintiff's HIV status diagnosis by a medical worker to her husband and another doctor (Resolution of the Supreme Court dated June 29, 2022, in case No. 205/9115/19) [13].

It is noteworthy that patients resort to legal action due to healthcare institutions' refusal to provide them access to their medical documentation (Resolution of the Supreme Court dated November 11, 2020, in case No. 442/4791/17). Additionally, Supreme Court cases have emerged in practice related to the absence of informed consent for medical interventions (Resolution of the Supreme Court dated March 14, 2018, in case No. 537/4429/15-ц) and vaccination of minors, including without parental consent (for example, Resolution of the Supreme Court dated July 21, 2021, in case No. 572/3616/19). This issue is particularly relevant in the context of the COVID-19 pandemic and the exclusion of unvaccinated minors from the educational process due to the absence of mandatory vaccinations for attending educational institutions [13].

Classification of criminal offenses and crimes committed by healthcare professionals

№ з/п	Types of crimes for which criminal proceedings have been initiated against healthcare workers	2019	2020	2021	2022	2023
1.	1.1. crimes against life, health and rights of patients: – improper performance of professional duties	5	6	5	20	35
	– violation of the established procedure for organ transplantation	2	1	3	1	2
	– leaving in danger	5	3	2	18	25
	– disclosure of medical secrecy	19	18	22	15	12
	– failure to provide assistance to a person in a life-threatening condition	12	8	6	35	29
	– improper performance of their professional duties, including those that resulted in the infection of a patient with incurable diseases	5	25	19	17	16
	– illegal abortion	2	5	1	2	3
	– compulsory donation of blood and its components	1	3	2	5	7
	– forced experiments on humans	6	9	21	5	4
2.	2.1. criminal acts in the field of economic activity in medical practice	12	7	5	1	4
3.	3.1. crimes related to the manufacture, use and transportation of narcotic and psychotropic substances and their precursors;	15	4	16	15	18
4.	4.1. offences related to the collaboration of healthcare workers	1	1	2	16	11

Within the scope of our conducted research on the prosecution of healthcare professionals from 2019 to 2023, we observe that statistical data point to diverse criminal investigations that took place in the professional activities of medical practitioners (table 1). From our findings, we note that some crimes were committed by healthcare workers both intentionally and negligently, as well as during the commission of actions and in the form of inaction, leading to negative consequences for the patients. Over the years, we observe that certain crimes increased during active hostilities, which, in some cases, are not directly related to the professional activities of healthcare workers but are associated with situations that arose during the provision of medical assistance.

About official statistics on the prosecution for collaborative activities of healthcare professionals in Ukraine, it is not fully illuminated at the moment. However, in the Unified State Register of Judicial Decisions, only three verdicts related to collaboration in the medical field can be found. Namely: the conviction of an individual who voluntarily agreed to take the position of acting head of the health department of the Berdyansk city council during the occupation, in the self-proclaimed, illegal, and under the control of the occupation administration of the Russian Federation; the conviction of a Ukrainian citizen who voluntarily, after coordinating his actions with the representatives of the occupation authorities, proposed his candidacy and assumed the position of the hospital director (removing the incumbent director from performing the functions entrusted to her by the city council); the conviction of a person who voluntarily took the position of the head of the «Department of Health of the Military-Civil Administration of Zaporizhzhia Region». As we can see, a practice is gradually forming where individuals are criminally liable for so-called «administrative medical collaboration» (Part 5 of Article 1111 of the Criminal Code of Ukraine) [14].

In practice, this means that a healthcare professional may face criminal liability for voluntarily taking a position associated with the performance of organizational and managerial functions (such as duties related to leading a labor collective) and/or administrative and economic functions (for example, duties related to property management) in illegal authorities created in temporarily occupied territories, including in the occupation administration of the aggressor state (Part 5 of Article 1111 of the Criminal Code of Ukraine). It is essential to note that the term «occupation administration» also includes healthcare institutions [14].

Exactly, if a person (after the occupation of the corresponding territory) voluntarily offers their candidacy and subsequently appointed by the occupiers to a position as the head of a department (division, management, etc.) in healthcare or as the head of a specific healthcare institution, they will bear criminal responsibility for collaboration [14, 18].

Interestingly, in all the cases above, the main evidence of the guilt of individuals who expressed a willingness to cooperate with the occupiers consisted of testimonies from witnesses (such as colleagues) who confirmed and provided details about collaboration with the occupiers. Other evidence included publications on websites of the aggressor state announcing the appointment of the guilty person to the position and «orders» from the occupation authorities appointing the individual to the position. Copies of documents (orders, petitions, etc.) signed by the person in their «new position» were also presented as evidence [14, 19].

In the present circumstances, all these pieces of evidence are not always reliable, as they may pursue their own interests. Therefore, grounds for holding individuals accountable for such crimes will always raise doubts without appropriate substantial justifications.

In the international legal aspect, the regulation through the lens of the Geneva Convention on the Protection of Civilian Persons in Time of War should be noted. According to this convention, the occupying state is obligated to ensure and support the activities of medical and hospital establishments using all available means and in cooperation with state and local authorities. It is also required to provide and maintain satisfactory health and sanitary conditions on the occupied territory, including taking preventive and precautionary measures necessary to prevent the spread of infectious diseases and epidemics. All categories of medical personnel are allowed to perform their duties. When making decisions about health protection measures and ensuring satisfactory sanitary conditions, the occupying state must consider the moral and ethical requirements of the population on the occupied territory [16].

By Article 20 of this Convention, persons engaged in the regular and exclusive service of civilian hospitals, including personnel assigned for the search, collection, transportation, and treatment of wounded and sick civilians, disabled persons, and maternity cases, shall be respected and protected. The administration of each hospital always provides competent national or occupying authorities with an updated list of such personnel [16].

Furthermore, it is emphasized in paragraph 3 of Article 15 of Protocol I that the occupying state provides all necessary assistance to civilian medical personnel in the occupied territories to enable them to perform their humanitarian functions to the best of their ability. Under no circumstances shall any person be punished for carrying out medical functions compatible with medical ethics, regardless of whose interests these functions serve. Therefore, international standards clearly outline the protection and defense of the concept of medical neutrality [16].

During periods of active armed conflicts, a significant number of rights violations occur for all citizens, and healthcare workers are no exception, as their rights are unjustifiably violated in the course of performing their professional duties.

The concept of «medical neutrality» becomes highly relevant during wartime, implemented at the national level and acquiring a human rights orientation. Unfortunately, this concept lacks legislative grounding and is currently more of a position within the scientific community in the field of medical law. Legislative support for this concept would establish effective mechanisms for the protection of human rights, including those of healthcare workers, stemming from this concept.

Therefore, medical neutrality should be considered a social agreement that obliges society to protect healthcare workers both during armed conflicts and peacetime. It also obliges medical personnel to provide

medical assistance to all individuals, regardless of religion, race, ethnic origin, political preferences, or other characteristics.

This position regarding the formulation of the concept of medical neutrality is derived from the Concept of Medical Neutrality crystallized during wartime from the Geneva Conventions on the Protection of Victims of War (Geneva, 12.08.1949), the Additional Protocol to the Geneva Conventions of 12.08.1949, relating to the protection of victims of international armed conflicts (Protocol I), dated 08.06.1977, UN Security Council Resolution 2286 (2016) adopted at its 7685th meeting on 03.05.2016, and the International Declaration of the Physician, the Geneva Declaration (1948) [15].

UNICEF, UNFPA, and WHO have issued a joint statement calling for an immediate halt to all attacks on healthcare in Ukraine. The horrific attacks on healthcare in Ukraine are killing and causing serious injuries to patients and healthcare workers, destroying vital healthcare infrastructure, and forcing thousands of people to forgo medical services despite critical needs. Attacks on the most vulnerable, including infants, children, pregnant women, those already suffering from illnesses, and healthcare workers risking their lives to save others, are acts of unconscionable cruelty [17].

It is considered appropriate to define the main principles of medical neutrality, including: the protection of healthcare workers, patients, healthcare facilities, and other medical formations, as well as medical transport from attacks or illegal interference; free access to medical care, including treatment, as well as necessary medical supplies and devices; humane treatment of the entire civilian population; absence of discrimination in treating the sick or wounded; respect for patients' rights, including the preservation of health information confidentiality and the right to refuse treatment.

During the full-scale war in 2022-2023, Russian forces damaged 1,468 medical facilities in Ukraine, and an additional 193 were destroyed, according to the Ministry of Health. Russian invaders are reported to be destroying medical infrastructure such as hospitals, clinics, outpatient facilities, maternity wards, etc., to obstruct the work of healthcare professionals and create additional strain on the healthcare system. Since the beginning of the war, there have also been losses in emergency medical service vehicles: 103 vehicles were damaged, 253 were destroyed, and 125 were seized [20].

As we observe not only from statistical data representing violations of the rights of healthcare workers, but also from various incidents, violations include taking healthcare workers and patients hostage and destroying medical facilities resulting in the death of healthcare workers, patients, donors, etc. There are deliberate blockades of access to medical care and supplies, including

attacks on humanitarian convoys, forced conscription of donors, lack of access to medical care and medicines in occupied territories, theft of valuable medical equipment and medicines with their removal beyond the borders of Ukraine, substitution of evidence-based medications, including thrombolytic agents, with medications from the aggressor country without evidence-based efficacy used exclusively in that country, unauthorized use of the International Red Cross symbol, particularly on military equipment, and much more.

CONCLUSIONS

1. To enhance the protection of the rights of healthcare workers, it is necessary to legislatively implement the Concept of Medical Neutrality, which should operate in all democratic countries regardless of societal situations. The authors have formulated the fundamental principles of medical neutrality, including the protection of healthcare workers, patients, healthcare facilities, and other medical entities, as well as medical transport vehicles from attacks or illegal interference. These principles also emphasize free access to medical care, including treatment and necessary medical products, humane treatment of the entire civilian population, the absence of discrimination in the treatment of the sick or injured, and adherence to patient rights, including the preservation of health status confidentiality and the right to refuse treatment.

2. During the conducted research involving interviews and surveys of 1000 healthcare workers, the aim of which was to determine the extent of violations of their fundamental rights, it was found that every fifth healthcare worker experiences violations of their rights from various categories of individuals. Specifically, from patients, this constitutes 70 %; from healthcare facilities, 25 %; from colleagues, 3 %; and 2 % chose not to respond. These data indicate that all healthcare workers require proper legal protection of their rights from society. Violations of the rights of this category of individuals contravene universally accepted international norms in the protection

of rights, freedoms, and legitimate interests of citizens, including healthcare workers. The principle of good faith performance of international obligations by the state is enshrined in international law (a participating state cannot invoke the provisions of its internal law to justify non-compliance with an international treaty regarding the protection of the rights of healthcare workers). Accordingly, a healthcare worker providing medical care cannot be punished for performing medical functions compatible with medical ethics, regardless of the interests for which these functions are performed based on Article 16, paragraph 1, of the Additional Protocol to the Geneva Convention of August 12, 1949.

The prospects for further research lie in a comprehensive study of the need in social medical insurance for healthcare workers. This would improve the attitude and attention of workers towards their health, treat acquired illnesses, and provide proper sanatorium treatment, and necessary rehabilitation, among other aspects.

FUNDING AND CONFLICT OF INTEREST

The authors declare the absence of any potential conflict of interest concerning the research, authorship, and publication of this article. The article is self-funded.

COMPLIANCE WITH ETHICAL REQUIREMENTS

The publication of data obtained during the legal research was conducted in accordance with the principles of ethics and legislative norms and requirements for legal research, namely: the Universal Declaration of Human Rights (1948), the Geneva Conventions on the Protection of War Victims (1949), the Helsinki Declaration (2000), the International Oath of a Physician, the Geneva Declaration (1948), the Constitution of Ukraine (1996), the Civil Code of Ukraine (2006), the Basic Legislation of Ukraine on Health Protection (1992), and the Law of Ukraine «On Information» (1992) (with amendments and additions as of March 21, 2023).

LITERATURE

1. Кречетова Д. НСЗУ стверджує, що в Україні по-більшало лікарів і медперсоналу під час війни. Available from: <https://life.pravda.com.ua/authors/6240d83504681/>
2. Півень В. Електронної системи охорони здоров'я. Available from: <https://life.pravda.com.ua/columns/2023/01/17/252380/>
3. Радченко О. Ю., Фещук К. О. Захист прав медичних працівників в умовах пандемії (COVID-19) в Україні. Available from: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/grail-of-science/article/view/10653/10009>
4. Strelchenko O., Lychenko I., Shevchenko L. (2018). Doctrinal characteristic of public of medicines as fundamental element of state financial guarantees for the pharmaceutical sphere. *Baltic Journal of Economic Studies*. V. 4. № 5. December. 2018. pp. 338-343. Available from: <http://www.baltijapublishing.lv/index.php/issue/article/view/578>

5. Стрельченко О. Г. Регулювання сфери обігу лікарських засобів в Україні: адміністративно-правове дослідження: монографія. К.: Видавничий центр «Кафедра», 2019. 400 с.
6. Стрельченко О. Г. Публічне адміністрування сферою обігу лікарських засобів: адміністративно-правове дослідження: монографія. LAP LAMBERT Academic Publishing. 2020. 452 с.
7. Международный кодекс медицинской этики. Принят 3-й Генеральной ассамблеей ВМА, Лондон, Англия, октябрь 1949 г., внесены поправки 22-й Всемирной медицинской ассамблеей, Сидней, Австралия, август 1968 г., 35-й Всемирной медицинской ассамблеей, Венеция, Италия, октябрь 1983 г. Available from: https://medicallaw.org.ua/uploads/media/Mijn_Stand_3.pdf
8. Zhamardiy, V., Shkola, O., Okhrimenko, I., Strelchenko, O., Aloshyna, A., Opanasiuk, F., Griban, G., Yahodzinskyi, V., Mozolev, O., Pronenko, K., (2020). Checking of the methodical system efficiency of fitness technologies application in students' physical education. *Wiadomości Lekarskie*, 73 (2), С. 332-341. doi: 10.36740/WLek202002125. Available from: <http://wiadlek.pl/>
9. Strelchenko O., Okhrimenko I., Martynenko D. (2022). Character of public administration by the digitalization process during health care virtualization. *Journal of law and political sciences scientific and academy journal*. VOL. (33). P. 277-288. Available from: <http://journal-law.com/>
10. Strelchenko O., Okhrimenko S., Pavlov D. (2020). The Role of the Institute of Medical Law in the Postmodern Society. *Postmodern Openings*. Vol. 11. Available from: <https://www.lumenpublishing.com/journals/index.php/po/article/view/3088>
11. Стрельченко О. Г., Гуз К. Ю., Бухтіярова І. Г., Бухтіяров О. А. Реабілітація осіб, які мають право на медичне обслуговування в закладах охорони здоров'я МВС України: теоретико-правова характеристика. Правова позиція (правонаступник наукового журналу «Вісник Академії митної служби України. Серія: «Право»). 2022. Випуск 2 (35). С. 22-26. Available from: <https://legal-position24.com/>
12. Бідучак А. Правовий захист медичного працівника у конфлікті з пацієнтом Available from: <https://www.bsmu.edu.ua/blog/pravovyj-zahyst-medychnogo-pracivnyka-u-konflikti-z-paciyentom/>
13. Литвиненко А. Чи в судовій практиці є численними випадки звернення за захистом прав пацієнта? Available from: <https://www.hsa.org.ua/blog/ci-v-sudovii-praktici-je-cislennimi-vipadki-zvernennia-za-zaxistom-prav-pacijenta>
14. Макаренко О.М., Кризина Н. П. Суть правопорушення та відповідальності працівників закладів охорони здоров'я. *Інвестиції: практика та досвід*, 2021. № 19. С. 94-101. URL: http://www.investplan.com.ua/pdf/19_2021/18.pdf
15. Про захист цивільного населення під час війни: Женевська Конвенція від 12 серпня 1949 року (ратиф. Україною 03.07.1954 р.). Available from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_154#n90
16. Senyuta I. Public Health Law and the War in Ukraine: Present and Lessons for the Future. 2022. Available from: <https://www.hsa.org.ua/blog/public-health-law-and-the-war-in-ukraine-present-and-lessons-for-the-future>
17. Рассел К., Канем Н., Гебрейесус Т. А. Прекратити нападения на объекты здравоохранения в Украине: Совместное заявление ЮНИСЕФ, ЮНФПА и ВОЗ. 13 марта 2022 г. Available from: <https://www.who.int/ru/news/item/13-03-2022-stop-attacks-on-health-care-in-ukraine>
18. Strelchenko O., Okhrimenko I., Kislitsyna I. (2023). Administrative and legal regulation of distance and blended learning during the covid-19 pandemic. *Journal of law and political sciences scientific and academy journal*. VOL. (36-) TWELFTH YEAR—ISSUE (1) JANUARY-2023). P. 10-26. Available from: <http://journal-law.com/journallaw1@yahoo.co>
19. Стрельченко О. Г. Скорик В. О. Механізм публічного адміністрування у імунопрофілактичній сфері. «Visegrad Journal on Human Rights». № 3. 2020. С. 173-179. http://ir.nusta.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/5430/1/4889_IR.pdf
20. Батюк О. В. Дотримання прав людини в умовах воєнного стану: міжнародно-правовий захист / О. В. Батюк // *Права людини в період збройних конфліктів: 36. матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції присвяч. 25-річчю Національного університету «Одеська юридична академія» (м. Одеса, 18 листопада 2022 р.) / Нац. ун-т «Одеська юридична академія»; каф. міжнародного та європейського права НУ «ОЮА»: у 2 т. — Одеса, 2022. — С. 339-343 <http://dspace.onua.edu.ua/handle/11300/24291>*

REFERENCES

1. Krechetova D. (2023). NSZU stverdzhuiе, shcho v Ukraini pobilshalo likariv i medpersonalu pid chas viiny [NSZU stverdzhuiе, shcho v Ukraini pobilshalo likariv i medpersonalu pid chas viiny]. Available from: <https://lifepravda.com.ua/authors/6240d83504681/>
2. Piven V. (2023). Elektronnoi systemy okhorony zdorovia [Piven V. Electronic health care system]. Available from:

- <https://life.pravda.com.ua/columns/2023/01/17/252380/> [in Ukrainian].
3. Radchenko O. Yu., Feshchuk K. O. (2021). Zakhyst prav medychnykh pratsivnykiv v umovakh pandemii (COVID-19) v Ukraini [Protection of the rights of healthcare workers in the context of the pandemic (COVID-19) in Ukraine]. Available from: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/grail-of-science/article/view/10653/10009> [in Ukrainian].
 4. Strelchenko O., Lychenko I., Shevchenko L. (2018). Doctrinal characteristic of public of medicines as fundamental element of state financial guarantees for the pharmaceutical sphere. *Baltic Journal of Economic Studies*, 5 (4), 338-343. Available from: <http://www.baltijapublishing.lv/index.php/issue/article/view/578> [in Baltics].
 5. Strelchenko O.H. (2019). Rehuliuвання sfery obihu likarskykh zasobiv v Ukraini: administratyvno-pravove doslidzhennia [Regulation of the sphere of circulation of medicines in Ukraine: administrative and legal research]. K.: Vydavnychiy tsentr «Kafedra», 400.
 6. Strelchenko O. H. (2020). Publichne administruvannia sferoiu obihu likarskykh zasobiv: administratyvno-pravove doslidzhenniaa [Public Administration in the Sphere of Circulation of Medicines: Administrative and Legal Research]. LAP LAMBERT Academic Publishing. 452.
 7. Mezhdunarodnyi kodeks medytsynskoi etyky. Pryniat 3-y Heneralnoi assambleei VMA, London, Anhlyia, oktiabr 1949 h., vnoseny popravky 22-y Vsemyrnoi medytsynskoi assambleei, Sydnei, Avstralyia, avhust 1968 h., 35-y Vsemyrnoi medytsynskoi assambleei, Venetsyia, Ytalyia, oktiabr 1983 h. [International Code of Medical Ethics. Adopted by the 3rd General Assembly of the WMA, London, England, October 1949, amended by the 22nd World Medical Assembly, Sydney, Australia, August 1968, 35th World Medical Assembly, Venice, Italy, October 1983]. Available from: https://medicallaw.org.ua/uploads/media/Mijn_Stand_3.pdf [in Italy].
 8. Zhamardiy, V., Shkola, O., Okhrimenko, I., Strelchenko, O., Alosyna, A., Opanasiuk, F., Griban, G., Yahodzynskyi, V., Mozolev, O., Pronenko, K., (2020). Checking of the methodical system efficiency of fitness technologies application in students physical education [Checking of the methodical system efficiency of fitness technologies application in students physical education]. *Wiadomości Lekarskie – Wiadomości Lekarskie*, 73 (2), 332-341. doi: 10.36740/WLek202002125. <http://wiadlek.pl/> [in Portland].
 9. Strelchenko O., Okhrimenko I., Martynenko D. (2022). Character of public administration by the digitalization process during health care virtualization [Character of public administration by the digitalization process during health care virtualization]. *Journal of law and political sciences scientific and academy journal – Journal of law and political sciences scientific and academy journal*, 33, 277-288. Available from: <http://journal-law.com/> [in Jordan].
 10. Strelchenko O., Okhrimenko S., Pavlov D. (2020). The Role of the Institute of Medical Law in the Postmodern Society [The Role of the Institute of Medical Law in the Postmodern Society.]. *Postmodern Openings – Postmodern Openings*, 11. Available from: <https://www.lumenpublishing.com/journals/index.php/po/article/view/3088> [in Romanian].
 11. Strelchenko O. H., Huz K. Iu. Bukhtiiarova I. H., Bukhtiiarov O. A. (2022). Reabilitatsiia osib, yaki maiut pravo na medychno obsluhovuvannia v zakladakh okhorony zdorovia MVS Ukrainy: teoretyko-pravova kharakterystyka [Rehabilitation of Persons Entitled to Medical Care in Health Care Institutions of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine: Theoretical and Legal Characteristics]. *Pravova pozytsiia (pravonastupnyk naukovooho zhurnalu «Visnyk Akademii mytnoi sluzhby Ukrainy. Seria: «Pravo»)*. 2 (35), 22-26. Available from: <https://legal-position24.com/>
 12. Biduchak A. (2023). Pravovyi zakhyst medychnoho pratsivnyka u konflikti z patsientom [Legal protection of a medical worker in conflict with a patient]. Available from: <https://www.bsmu.edu.ua/blog/pravovyj-zahyst-medychnogo-praczivnyka-u-konflikti-z-pacziyentom/> [in Ukrainian].
 13. Lytvynenko A. (2023). Chy v sudovii praktytsi ye chyslennymy vypadky zvernennia za zakhystom prav patsiienta? [Are there numerous cases of applying for the protection of the patient's rights in judicial practice?]. Available from: <https://www.hsa.org.ua/blog/ci-v-sudovii-praktici-je-cislennimi-vipadki-zvernennia-za-zaxistom-prav-pacijenta>
 14. Makarenko O.M., Kryzyna N. P. (2021). Sut pravoporushennia ta vidpovidalnosti pratsivnykiv zakladiv okhorony zdorovia [The essence of the offense and the responsibility of employees of health care institutions]. *Investytsii: praktyka ta dosvid*, 19, 94-101. Available from: http://www.investplan.com.ua/pdf/19_2021/18.pdf [in Ukrainian].
 15. Pro zakhyst tsyvilnoho naselennia pid chas viiny [On the Protection of the Civilian Population in Time of War]: Zhenevska Konventsiiia vid 12 serpnia 1949 roku (ratyf. Ukrainoiu 03.07.1954 p.). Available from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_154#n90 [in Ukrainian].
 16. Senyuta I. (2022). Public Health Law and the War in Ukraine: Present and Lessons for the Future [Public Health Law and the War in Ukraine: Present and Lessons for the Future]. Available from: <https://www.hsa.org.ua/blog/public-health-law-and-the-war-in-ukraine-present-and-lessons-for-the-future> [in Ukrainian].

17. Rassel K., Kanem N., Hebreiesus T. A. (2022). Prekratyt napadeniya na ob'ekty zdravookhranenyia v Ukrainy: Sovmestnoe zaiavlenye YuNYSEF, YuNFPA y VOZ. [Stop attacks on health facilities in Ukraine: Sovmestnoe zaiavlenye YuNYSEF, YuNFPA y VOZ]. 13 marta 2022 h. Available from: <https://www.who.int/ru/news/item/13-03-2022-stop-attacks-on-health-care-in-ukraine> [in Ukrainian].
18. Strelchenko O., Okhrimenko I., Kislitsyna I. (2023). Administrative and legal regulation of distance and blended learning during the covid-19 pandemic [Administrative and legal regulation of distance and blended learning during the covid-19 pandemic]. Journal of law and political sciences scientific and academy journal, 36, 10-26. Available from: <http://journal-law.com/> journallaw1@yahoo.co. [in Ukrainian].
19. Strelchenko O. H. Skoryk V. O. (2020). Mekhanizm publichnoho administruvannya u imunoprofilaktychnii sferi [Mechanism of public administration in the field of immunoprophylaxis]. «Visegrad Journal on Human Rights», 3, 173-179. Available from: http://ir.nusta.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/5430/1/4889_IR.pdf
20. Batyuk O. V. Dotrymannya prav lyudyny v umovakh voyennoho stanu: mizhnarodno-pravovyv zakhyst / O. V. Batyuk // Prava lyudyny v period zbroynnykh konfliktiv: Zb. materialiv Mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi prysvyach. 25-richchyu Natsional'noho universytetu «Odes'ka yurydychna akademiya» (m. Odesa, 18 lystopada 2022 r.) / Nats. un-t «Odes'ka yurydychna akademiya»; kaf. mizhnarodnoho ta yevropeys'koho prava NU «OYUA»: u 2 t. — Odesa, 2022. — S. 339-343 Available from: <http://dspace.onua.edu.ua/handle/11300/24291> [in Ukrainian].

Резюме

ЗАХИСТ ПРАВ ПРАЦІВНИКІВ СФЕРИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я У СВІТЛІ ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

Оксана Г. Стрельченко¹, Ігор Д. Пастух¹, Олександр С. Доценко¹, Ірина Г. Бухтіярова¹, Світлана П. Кошова²

¹ – Національна академія внутрішніх справ, м. Київ, Україна

² – Національний університет охорони здоров'я імені П. Л. Шупика, м. Київ, Україна

Мета статті полягає у ґрунтовній характеристиці прав усіх працівників сфери охорони здоров'я у відповідності до чинного законодавства України, а також визначити проблеми, які виникають у процесі захисту прав працівників сфери охорони здоров'я та запропонувати шляхи їх усунення.

Матеріали та методи. У процесі дослідження проінтер'ювовано та проанкетовано 1000 працівників сфери охорони здоров'я щодо порушення їх основоположних прав у місті Києві та лікувально-профілактичних закладах Київської області. Оцінюючи порушення прав працівників сфери охорони здоров'я з'ясовано, що кожен 5 медичний працівник відзначає порушення його прав як з боку пацієнтів, що складає 70 %; з боку закладів охорони здоров'я – 25 %; з боку колег – 3 %; інших 2 % утрималося від відповіді.

Результати. За станом на 1 січня 2024 р. у відповідності статистичних даних Національної служби здоров'я України стверджує, що з 1 січня 2022 року по 31 грудня 2023 року в Україні: на 5,2% збільшилася кількість лікарів-спеціалістів (+4667), на 4,9% (+1280) лікарів первинної медичної допомоги (ПМД), на 6,7% (+9961) середнього медичного персоналу (Krechetova D, 2022). Так кількість медпрацівників (лікарів, середнього та молодшого персоналу (без фармацевтів) в Електронній системі охорони здоров'я станом на 1 січня 2022 року становила понад 288 тисяч, на 1 січня 2024 року 345 тисяч, а медичних закладів 7393. У липні 2023 року кількість медпрацівників становила вже 396 тис., а медичних закладів 6559. Тоді як у грудні кількість медпрацівників зросла майже до 520 тис., а медичних закладів до 8444 (Piven V, 2023).

Висновки. З метою удосконалення захисту прав працівників сфери охорони здоров'я необхідно впровадити на законодавчому рівні Концепцію медичного нейтралітету, який має діяти в усіх демократичних країнах не залежно від ситуацій, що виникають у суспільстві. Авторами сформульовано основні принципи медичного нейтралітету, це зокрема: захист медичних працівників, пацієнтів, закладів охорони здоров'я та інших медичних формувань, медичних транспортних засобів від нападів або від незаконного втручання; вільний доступ до медичної допомоги, зокрема лікування, а також необхідних лікарських засобів і виробів медичного призначення; гуманне ставлення до всього цивільного населення; відсутність дискримінації при лікуванні хворих чи поранених; дотримання прав пацієнтів, зокрема на збереження таємниці про стан здоров'я, на відмову від лікування.

Ключові слова: медичні працівники, права медичних працівників, сфера охорони здоров'я, медичний нейтралітет, обов'язки, гарантії