

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я
Національний медичний університет
імені О.О. Богомольця

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до практичних занять
для студентів

Навчальна дисципліна Анатомія та фізіологія людини
Напрямок підготовки фармація
Спеціальність 226 Фармація. Промислова фармація
(вечірня форма навчання)
Кафедра Описової та клінічної анатомії

Затверджено на засіданні кафедри від 27 серпня 2024 року, протокол № 1
Розглянуто та затверджено: ЦМК з природничих дисциплін
від «28» серпня 2024 року, протокол №1.

Тема заняття: «Анатомія спинного мозку. Анатомія похідних ромбоподібного та середнього мозку.»

1. Актуальність теми: Аналіз вивчення структур центральної нервової системи та органів чуття. Поширення неврологічних захворювань вимагає від майбутнього лікаря гарних знань будови структур центральної нервової системи та органів чуття, аномалій їх розвитку та функціонування.

2. Конкретні цілі орієнтовані на набуття студентами компетентностей відповідно до затвердженої робочої програми навчальної дисципліни «Анатомія та фізіологія людини» та зазначеного плану, підготовленого на основі Стандарту вищої освіти другого (магістерського) рівня підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр»:

Після проведення заняття студент повинен знати та вміти:

- 2.1. Знати будову й функції, вікові та індивідуальні особливості структур центральної нервової системи, як складових частин організму людини.
- 2.2. Аналізувати загальний принцип будови структур центральної нервової системи.
- 2.3. Визначити особливості філогенезу, пренатального та постнатального розвитку (в тому числі вади розвитку) структур центральної нервової системи.
- 2.4. Трактувати взаємозалежність і єдність структур центральної нервової системи, їх мінливість в залежності від антропогенних факторів.
- 2.5. Знати базову українську і латинську (грецьку) термінологію відповідно до Міжнародної анатомічної номенклатури, що використовується при описанні різних відділів центральної нервової системи.

3. Базовий рівень:

До заняття студент повинен знати і вміти:

- 3.1. Аналізувати інформацію про структури центральної нервової системи.
- 3.2. Застосовувати анатомічну термінологію для позначення відповідних структур.
- 3.3. Застосовувати класифікацію відділів та структур центральної нервової системи для аналізу їх будови.
- 3.5. Описати і продемонструвати будову структур центральної нервової системи.
- 3.6. Оперувати теоретичними знаннями та практичними навичками при інтеграції теми, заняття з попередніми та наступними темами даної дисципліни (внутрішньодисциплінарні зв'язки).
- 3.7. Здійснювати широку міждисциплінарну інтеграцію при вирішенні задач, тестів та інтегрованого змісту.

3.8. Вміння:

Описувати і показувати будову та функції структур центральної нервової системи.

Орієнтуватися в деталях зовнішньої й внутрішньої будови спинного й головного мозку, порівняти і зобразити їх різними кольорами на схемах посібника.

4. Завдання для самостійної роботи під час підготовки до практичного заняття:

4.1. Перелік основних термінів, параметрів, характеристик, які повинен засвоїти студент при підготовці до заняття.

4.2. Контрольні питання до практичного заняття:

Питання для контролю початкового рівня знань студентів:

1. Нервова система та її функції. Класифікація нервової системи за топографічним та анатомо-функціональним принципами.
2. Нейрон як структурна одиниця нервової системи. Участь тіл та відростків нейронів у формуванні сірої та білої речовини центральної нервової системи та структурних елементів периферійної нервової системи.
3. Будова простої та складної рефлекторних дуг.
4. Центральна нервова система: порівняльна анатомія, онтогенез, аномалії розвитку.

Питання для контролю кінцевого рівня підготовки

1. Спинний мозок: розвиток, топографія, зовнішня будова.

2. Внутрішня будова спинного мозку.
3. Оболони спинного мозку.
4. Головний мозок, його відділи. Розвиток головного мозку: мозкові мішури та їх похідні.
5. Середній мозок: топографія, зовнішня та внутрішня будова. Водопровід середнього мозку.
6. Задній мозок. Міст: топографія, зовнішня та внутрішня будова.
7. Мозочок: топографія, зовнішня та внутрішня будова.
9. Довгастий мозок: топографія, зовнішня та внутрішня будова.
10. Ромбоподібна ямка: межі, будова, проекція ядер черепних нервів на її поверхню.

4.3. Зміст навчального матеріалу.

Нервова система (systema nervosum) є найбільш диференційованою в організмі людини. Основа властивість нервової системи – здатність сприймати подразнення, перетворювати їх в збудження та передавати нервовий імпульс до центрів, що виконують аналіз отриманої інформації і синтез відповідної реакції. Таким чином, основними функціями нервової системи є: забезпечення активного взаємозв'язку організму з довкіллям; інтегративно-координаційна регуляція функцій всіх органів і тканин; забезпечення цілісності, функціональної єдності та пристосування організму до мінливих умов середовища.

Класифікація нервової системи. За топографічним принципом нервову систему умовно поділяють на центральну та периферійну. Центральна нервова частина складається з головного та спинного мозку. Периферійна частина складається з решти нервових утворень, що розташовані поза межами головного та спинного мозку: чутливих черепно-спинномозкових вузлів; автономних або вегетативних вузлів; черепних нервів; спинномозкових нервів, їх розгалужень та терміналей. Якщо брати до уваги поділ органів на системи органів вегетативних і анімальних, нервову систему поділяють на вегетативну і анімальну. В свою чергу вегетативну нервову систему поділяють на симпатичну та парасимпатичну частину.

Нейрон – це структурна одиниця нервової системи, її структурно-функціональною одиницею вважається рефлекторна дуга як ланцюгова сукупність нейронів.

За формою (в залежності від конфігурації відростків) розрізняють такі нейрони:

- біполярний нейрон;
- псевдоуніполярний нейрон;
- мультиполярний нейрон.

З функціональної точки зору існують:

- аферентні (чутливі, рецепторні, сенсорні) або протонейрони;
- асоціативні (проміжні, вставні) або дейтеронейрони (інтернейрони);
- еферентні (рухові, моторні, ефекторні) або мотонейрони.

Нейрони продукують, розповсюджують та передають нервовий імпульс. Рецептори (вузькоспеціалізовані нервові закінчення) перетворюють енергію фізичного або хімічного подразнення в енергію нервового імпульсу. В залежності від подразника розрізняють: механорецептори, терморецептори, барорецептори, хеморецептори, дистанторецептори.

Залежно від місця виникнення подразнення виділяють такі види чутливості: екстероцептивна чутливість (поверхнева та дистантна), пропріоцептивна чутливість, інтероцептивна чутливість.

Аферентні нейрони містяться в чутливих вузлах черепних та спинномозкових нервів, а асоціативні та еферентні завжди розташовані в центральній нервовій системі. Еферентні вегетативні нейрони знаходяться у вегетативних вузлах. Згідно з нейронною теорією нервова клітина динамічно поляризована. Це означає, що нервовий імпульс передається тільки від

дендрита до аксона і через тіло нейрона.

Нейроглія оточує нейрони і виконує трофічну, опорну та захисну функції. Скупчення тіл нейронів формує сіру речовину (*substantia grisea*), а їх відростків - білу речовину (*substantia alba*). Дендрити аферентних нейронів закінчуються рецепторами - нервовими закінченнями, які сприймають подразнення.

За розміщенням розрізняють такі рецептори:

- екстероцептори (шкіри, слизових оболонок, органів чуттів);
- пропріоцептори (суглобів, фасцій, сухожилків, м'язів);
- інтероцептори (нутрощів, судин).

Аксоны закінчуються синапсами або нервовими закінченнями - ефекторами. Ефектор реалізує нервовий імпульс у дію (скорочення м'яза, секреція залоз).

Нервова система людини розвивається на третьому тижні ембріонального розвитку із нейроектодерми і проходить наступні стадії:

- нервової пластинки;
- нервової борозни;
- нервової трубки і гангліозної пластинки.

Похідними нервової трубки є спинний та головний мозок, а гангліозної пластинки - гангліозні валки і, в решті решт - нервові вузли. З краніального відділу нервової трубки розвивається головний мозок, а з тулубового - спинний мозок. У стінці нервової трубки розрізняють три шари:

- зовнішній (маргінальний, крайовий), з якого розвивається біла речовина;
- середній (мантійний, або плащовий), з нього формується сіра речовина;
- внутрішній (епендимний), який започатковує епендимне покриття всіх порожнин центральної нервової системи.

Спинний мозок - це сплюснутий дорсовентрально циліндричний тяж, завдовжки 41-45 см, масою 34-38 гр. Середня вага спинного мозку новонародженого складає 3,2 г, тобто 0,1% ваги тіла (у дорослих 0,04% ваги тіла і 1% ваги головного мозку (у дорослих – 2%). До 6-10 місяців після народження його вага подвоюється, а до 3 років збільшується у 3 рази, після чого збільшення ваги проходить більш повільно.

Краніально спинний мозок межує з довгастим мозком, для чого використовуються три орієнтири (великий отвір, перехрестя пірамід; перша пара корінців спинномозкових нервів). Каудально спинний мозок досягає рівня другого поперекового хребця розташовуючись в оточенні оболонок у хребтовому каналі.

На початкових стадіях онтогенезу спинний мозок достатньо товстий, заповнює майже весь центральний канал, при чому центральний канал широкий, але потім настає потоншення каналу.

В дитячому віці ріст спинного мозку продовжує відставати від росту хребтового стовпа, у дорослих нижня межа знаходиться на рівні 1 поперекового хребця, тоді як у новонародженого на рівні 3 поперекового хребця. Внаслідок чого треба враховувати ці дані при проведенні пункції спинномозкової рідини у дітей.

Хребтовий стовп в онтогенезі росте швидше, ніж спинний мозок, внаслідок чого кінець останнього поступово зміщується краніально. "Сходження" спинного мозку відбувається за часом наступним чином: його кінець розміщений у зародка людини у віці 1-го місяця каудальніше хребтового стовпа; на початку 2-го місяця – на одному рівні з куприком; на 3-4му місяці – на рівні крижів; до 5 місяців на рівні IV або V поперекових хребців, а до 9 місяців досягає рівня III поперекового хребця. Завдяки такому "сходженню" спинного мозку нервові корінці, які відходять від нього, приймають косий напрямок. При цьому у 4–10-місячних

плодів у 26 % випадків вздовж мозкового конуса і кінцевої нитки зустрічаються від 1 до 7 рудиментарних вузлів. На 3-му місяці розвитку розміри шийного стовщення більші, ніж поперековокрижового, але з 4-го місяця картина стає зворотною.

Спинний мозок має передню серединну щілину, а дорсально - задню серединну борозну. З кожного боку від них є по дві симетричні борозни (передньо та задньобічна), а в шийному відділі між кожною задньобічною і задньою серединною борознами - проміжна борозна. У дітей на поверхні спинного мозку може існувати більша кількість борозен, ніж у дорослого. Присутні постійні борозни, які з віком поглиблюються, а також непостійні, які з часом зникають.

У спинному мозку розрізняють також:

- 2 стовщення: шийне і попереково-крижове (*intumescencia cervicalis et lumbosacralis*), а у дітей шийне і поперекове стовщення розпочинають контуруватися після 3 років життя, при чому шийне потовщення розвивається скоріше, що пов'язане з більш раннім розвитком верхніх кінцівок.
- 31 сегмент. Сегментом називається його ділянка з парою передніх і задніх корінців, що розвилися з одного невротому. З яких: 8 - шийних (*segmenta cervicalia*), 12 - грудних (*segmenta thoracica*), 5 - поперекових (*segmenta lumbalia*), 5 крижових (*segmenta sacralia*), 1- куприковий (*coccygeum*);
- 62 передніх і 62 задніх корінців і їх каудальне утворення - кінський хвіст (*radices anteriores et posteriores, cauda equina*);
- мозковий конус (*conus medullaris*);
- кінцеву нитку (*filum terminale*).

Спинномозковий нерв (*nervus spinalis*) з'єднується зі спинним мозком за допомогою заднього (чутливого) корінця, *radix posterior (sensoria)*, і переднього (рухового) корінця, *radix anterior (motoria)*.

Кожний задній корінець має потовщення – чутливий вузол спинномозкового нерва (*ganglion sensorium nervi spinalis*). Цей вузол містить псевдоуніполярні нейрони, аксон яких у складі заднього корінця йде до спинного мозку, а дендрит іде на периферію, де й закінчується тим або іншим чутливим закінченням. Таким чином, задній корінець – це сукупність аксонів чутливих псевдоуніполярних нейронів.

Передній корінець – це сукупність аксонів моторних мультиполярних клітин переднього стовпа та (на рівні C8–L2; S2–S4) аксонів вегетативних мультиполярних клітин проміжного стовпа спинного мозку.

Поблизу спинного мозку (здебільшого в міжхребцевих отворах), по обидва боки, його передні і задні корінці однакового рівня з'єднуються один з одним, утворюючи з кожного боку мішаний стовбур спинномозкового нерва (*truncus nervi spinalis*). Коли стовбур досягає чутливого вузла спинномозкового нерва, його волокна поділяються на групи відповідно до своєї спеціалізації і в задньому корінці вже займають певне положення. Нервові волокна, які починаються від пропріорецепторів, мають найтовстішу мієлінову оболонку і розташовані в задньому корінці найбільш присередньо. В середній частині корінця містяться волокна, які йдуть від інкапсулованих рецепторів і забезпечують вібраційну, тактильну чутливість та відчуття тиску. Найбільш латерально виявляються безмієлінові волокна, які проводять больову та температурну чутливість.

Виділяють 31 пару спинномозкових нервів (як варіант може бути 32 чи 33 пари). Порожниною спинного мозку є центральний канал (*canalis centralis*). Центральний канал рострально сполучається з IV шлуночком головного мозку, каудально в ділянці мозкового конуса утворює невелике розширення – кінцевий шлуночок (*ventriculus terminalis*). Центральний канал містить спинномозкову рідину; він оточений сірою речовиною (*substantia grisea*), назовні від якої розташована біла речовина (*substantia alba*).

Внутрішня будова білої речовини

У білій речовині спинного мозку розрізняють **пучки** (fasciculus) та **шляхи** (tractus), які являють собою сукупність волокон (відростків нейронів), що зв'язують між собою певні центри (ядра) сірої речовини спинного та головного мозку. Функціонально ці нервові волокна є провідними шляхами.

Короткі волокна складаються з висхідних та низхідних волокон і з'єднують сусідні ділянки сірої речовини. Власні пучки починаються від проміжних нейронів (інтернейронів) сірої речовини спинного мозку та колатералей волокон задніх корінців. Окремі аксони власних пучків розповсюджуються в більшості випадків тільки на рівні декількох спинномозкових сегментів. За рахунок цього вони забезпечують можливість інтрата інтерсегментальних рефлексів.

Довгі волокна оточують власні пучки. Вони захоплюють ділянки білої речовини між власними пучками та поверхнею спинного мозку. Висхідні довгі волокна йдуть від інтернейронів сірої речовини спинного мозку, які надсилають аксони до головного мозку, і від волокон задніх корінців, які входять у спинний мозок. Більшість низхідних довгих волокон іде від головного мозку.

Значення коротких власних пучків і довгих волокон можна продемонструвати, ізолювавши сегмент спинного мозку шляхом повного поперечного розрізу у двох місцях. При цьому виявляється, що ростральний розріз перериває всі довгі низхідні аксони, які починаються ростральніше від нього. Каудальний розріз перериває всі довгі висхідні волокна, які починаються каудальніше від нього. Тільки короткі аксони нейронів, тіла яких розміщені в вузлах задніх корінців або в сірій речовині спинного мозку, залишаються між двома розрізами. Ці два перерізи дають наступні клінічні ефекти:

- 1) всі перервані висхідні та низхідні волокна зазнають уолерівської дегенерації;
- 2) переривання усіх низхідних рухових аксонів призводить до паралічу всіх рухів, керованих головним мозком або сірою речовиною спинного мозку ростральніше розрізу;
- 3) інтрасегментальні рефлекси ізолюваної частини спинного мозку залишаються;
- 4) переривання усіх висхідних аксонів призводить до анестезії каудальніше рострального розрізу.

Довгі шляхи спинного мозку поділяються на:

- 1) еферентні, низхідні, або рухові;
- 2) аферентні, висхідні, або чутливі.

Еферентні шляхи поділяють на:

- 1) пірамідні шляхи, як відповідають за цілеспрямовані вольові рухи;
- 2) екстрапірамідні шляхи, які відповідають за м'язовий тонус, координацію рухів, реалізацію безумовно-захисних та співдружних рухів.

Аферентні шляхи поділяють на:

- 1) висхідні шляхи свідомої чутливості, які йдуть до центрів, розташованих у корі великого мозку;

2) висхідні шляхи несвідомої чутливості, які йдуть до підкіркових центрів головного мозку.

Шляхи заднього канатика

Тонкий пучок (fasciculus gracilis), розташований присередніше, та клиноподібний пучок (*fasciculus cuneatus*) являють собою аферентні пучки, які закінчуються відповідно у тонкому та клиноподібному ядрах довгастого мозку і відповідають за свідому пропріоцептивну і тактильну чутливість. Ці пучки передають імпульси епікритичної чутливості; є полімодальними; утворені найтовщими і найбільш швидкопровідними нервовими волокнами в ЦНС.

В задніх канатиках є також система низхідних шляхів, які належать до власного сегментного апарату спинного мозку. Серед них слід відмітити міжпучковий пучок (*fasciculus interfascicularis*), утворений низхідними гілками аксонів псевдоуніполярних нейронів чутливих вузлів спинномозкових нервів. Ці аксони частково досягають нейронів *nucleus thoracicus posterior*, частково – нейронів середньої частини пластинки VI. Ці низхідні волокна в шийному і верхніх грудних сегментах утворюють пучок у формі коми, а в поперековому відділі продовжуються в перегородковокрайовий пучок (*fasciculus septomarginalis*).

Безпосередньо до сірої речовини спинного мозку прилягає задній власний пучок (*fasciculus proprius posterior*). Він утворений перехрещеними та неперехрещеними короткими гілками аксонів інтернейронів сірої речовини спинного мозку та аксонами нейронів чутливих вузлів спинномозкових нервів. Цей пучок зв'язує групи нейронів одного й того ж сегмента та різних сегментів, тобто відноситься до власного сегментарного апарату спинного мозку.

Шляхи бічного канатика

У складі бічного канатика проходять багато еферентних та аферентних шляхів, а також волокна власного сегментарного апарату і вегетативні шляхи.

Серед еферентних шляхів є один пірамідний шлях і ціла група екстрапірамідних шляхів.

Бічний кірково-спинномозковий шлях (tractus corticospinalis lateralis), є пірамідним шляхом і відповідає за свідомі, вольові рухи, починається від V шару кори великого мозку.

Червоноядерно-мозковий шлях (tractus rubrospinalis) відноситься до екстрапірамідної системи, починається від *nucleus ruber* середнього мозку. Він, разом з оливоспинномозковими волокнами (*librae olivospinales*) (починаються від нижнього оливного комплексу довгастого мозку), закінчується в шийному відділі спинного мозку і відповідає за м'язовий тонус і координацію рухів голови та верхньої кінцівки.

Трійчасто-спинномозковий шлях (tractus trigeminospinalis) є екстрапірамідним шляхом, який починається від ядер трійчастого нерва. Через цей шлях реалізуються і мимовільні рухи м'язів при больовому чи температурному подразненні слизових оболонок і шкіри ділянки голови (особливо обличчя).

Всі інші екстрапірамідні шляхи бічного канатика забезпечують координацію рухів дихальних м'язів і регулюють вдих та видих при диханні, розмові, співі тощо. Це наступні шляхи:

1) *цибулинно-сітчасто-спинномозковий шлях (tractus bulboreticulospinalis)* – починається від *formatio reticularis* довгастого мозку;

2) блакитно-спинномозковий шлях (tractus caerulospinalis) – починається від нейронів locus caeruleus моста;

3) самотньо-спинномозковий шлях (tractus solitariospinalis) – починається від nucleus tractus solitarius VII, IX, X пар черепних нервів.

Серед аферентних шляхів бічного канатика є чотири шляхи протопатичної больової і температурної чутливості; решту складають чотири шляхи несвідомої пропріоцептивної чутливості.

Бічний спинномозково-таламічний шлях (tractus spinothalamicus lateralis) протопатичної больової (гострий локалізований біль) та температурної чутливості йде до таламуса. Відгалуженням його в спинному мозку є спинномозково-шийний шлях (tractus spino cervicalis) (шлях вісцеральної больової чутливості), який досягає ядер шийного відділу спинного мозку. Ще одним відгалуженням tractus spinothalamicus lateralis у спинному мозку є спинномозково-сітчастий шлях (tractus spino reticularis), який йде до formatio reticularis, відповідає за проведення відчуття дифузного соматичного та вісцерального болю.

Спинномозково-покрівельний шлях (tractus spino tectalis) є шляхом протопатичної больової чутливості, йде до lamina tecti середнього мозку, забезпечує реалізацію знічного больового рефлексу (звуження зіниці).

Передній спинномозково-мозочковий шлях (tractus spino cerebellaris anterior) та задній спинномозково-мозочковий шлях (tractus spino cerebellaris posterior) відповідають за проведення імпульсів несвідомої пропріоцептивної чутливості до мозочка, забезпечують через зв'язки мозочка з екстрапірамідними руховими центрами можливість регуляції м'язового тону та координації рухів.

Спинномозково-оливний шлях (tractus spino olivaris) (йде до нижнього оливного комплексу довгастого мозку), спинномозково-присінковий шлях (tractus spino vestibularis) (йде до присінкових ядер VIII пари черепних нервів) відповідають за проведення імпульсів несвідомої пропріоцептивної чутливості до ядер екстрапірамідної системи і являють собою, таким чином, шляхи зворотної аферентації.

Власний сегментарний апарат спинного мозку представлений у бічному канатiku бічним власним пучком (fasciculus proprius lateralis) та задньо-бічним шляхом (tractus posterolateralis). Задньо-бічний шлях (крайовий пояс Лісауера) – місце входу в спинний мозок аксонів псевдоуніполярних нейронів чутливих вузлів спинномозкових нервів. Аксони поділяються на коротку низхідну та довгу висхідну гілки. Задньобічний шлях містить також аксони інтернейронів спинного мозку.

Що стосується вегетативних шляхів, які проходять у білій (і, можливо, в сірій) речовині спинного мозку, то їх важко віддиференціювати, тому що їх волокна слабо мієлінізовані. До вегетативних волокон бічного канатика відносяться гіпоталамо-спинномозкові волокна (fibrae hypothalamospinales).

Важливим вегетативним шляхом бічного канатика є бічний шовно-спинномозковий шлях (tractus raphe spinalis lateralis), який починається від серотонінергічних нейронів nuclei raphe стовбура мозку (одних з найбільш точно визначених ядер сітчастої формації). Волокна цього шляху утворюють інгібуючі моносинаптичні зв'язки з симпатичними вегетативними ядрами спинного мозку і формують ланку серцево-судинних рефлексів.

Шляхи переднього канатика

Довгі волокна переднього канатика утворюють тільки один аферентний шлях, решту складають еферентні шляхи.

Передній спинномозково-таламічний шлях (tractus spinothalamicus anterior), шлях протопатичної тактильної чутливості (грубий дотик і тиск), іде до таламуса.

Передній кірково-спинномозковий шлях (tractus corticospinalis anterior) є пірамідним шляхом і відповідає за свідомі вольові рухи, починається від V шару кори великого мозку.

Покрівельно-спинномозковий шлях (tractus tectospinalis) є екстрапірамідним шляхом, відповідає за м'язовий тонус і координацію рухів голови та верхньої кінцівки, забезпечує захисний зорово-слуховий рефлекс, починається від ядер lamina tecti середнього мозку.

Сітчасто-спинномозкові волокна (fibrae reticulospinales) (починаються від сітчастої формації) та оливоспинномозкові волокна (fibrae olivospinales) (починаються від нижнього оливного комплексу довгастого мозку) являють собою типові екстрапірамідні волокна.

Бічний присінково-спинномозковий шлях (tractus vestibulospinalis lateralis) (починається від бічного присінкового ядра VIII пари черепних нервів) та присередній присінково-спинномозковий шлях (tractus vestibulospinalis medialis) (починається від присереднього присінкового ядра VIII пари черепних нервів) є одними з головних шляхів екстрапірамідної системи, регулюють м'язовий тонус і координацію рухів м'язіврозгиначів, забезпечують вертикальне положення тіла людини в просторі.

Присередній присінково-спинномозковий шлях практично є продовженням присереднього поздовжнього пучка (fasciculus longitudinalis medialis). Волокна tractus vestibulospinalis medialis, які проходять поблизу передньої середньої борозни шийного відділу спинного мозку, утворюють пучок крайової борозни (fasciculus sulcomarginalis). Волокна цього пучка впливають на тонус м'язів шиї у відповідності до різних положень голови.

Каудальним продовженням розташованого в стовбурі мозку fasciculus longitudinalis medialis слід вважати проміжно-спинномозковий шлях (tractus interstitiospinalis). Цей екстрапірамідний шлях починається від розміщених у середньому мозку проміжного ядра (nucleus interstitialis) і ядра присереднього поздовжнього пучка (nucleus fasciculi longitudinalis medialis).

Мосто-сітчасто-спинномозковий шлях (tractus pontoreticulospinalis) (починається від розташованого у formatio reticularis моста дихального центра) відноситься до екстрапірамідної системи, відповідає за координацію рухів дихальних м'язів.

Передній шовно-спинномозковий шлях (tractus raphespinalis anterior) є вегетативним шляхом, який починається від серотонінергічних нейронів nuclei raphe стовбура мозку і виконує функції, подібні до таких бічного шовно-спинномозкового шляху (підтримка гомеостазу, регуляція серцево-судинної системи тощо).

Власний сегментарний апарат спинного мозку в передніх канатиках представлений переднім власним пучком (fasciculus proprius anterior).

Розвиток головного мозку: на четвертому тижні (3,5-4 тижні) ембріонального розвитку краніальний кінець нервової трубки внаслідок складних перетворень формує три первинні мозкові пухирці:

- ромбоподібний мозок (*rhombencephalon*).
- середній мозок (*mesencephalon*).
- передній мозок (*prosencephalon*).

Зазначені мозкові пухирці розмежовані звуженнями нервової трубки. У п'ять тижнів шляхом поділу ромбоподібного та переднього пухирців утворюються п'ять вторинних мозкових пухирців.

Ромбоподібний мозок поділяється на два вторинні мозкові пухирці:

-довгастий мозок (*myelencephalon*).

-задній мозок (*metencephalon*).

Передній мозок поділяється на:

-проміжний мозок (*diencephalon*),

-кінцевий мозок (*telencephalon*).

Дефінітивними відділами головного мозку і його порожнин є наступні:

довгастий мозок, міст;

IV-й шлуночок, водопровід мозку, III-й шлуночок; бічні (I і II) шлуночки.

Стовбур мозку (*truncus cerebri*)

До стовбуру мозку відносяться:

-довгастий мозок (*medulla oblongata*);

-міст (*pons*),

-середній мозок (*mesencephalon*).

Довгастий мозок (*medulla oblongata*), цибулина мозку (*bulbus cerebri*) (*gp.myelencephalon*)

Зовнішня будова

Довгастий мозок поєднує в собі риси будови спинного мозку та стовбура головного мозку і має на своїй поверхні анатомічні утвори, характерні для цих відділів ЦНС.

(*Myelonencephalon, medulla oblongata, bulbus cerebri*) – являється прямим продовженням спинного мозку. Виникає у зв'язку з розвитком органів статички і акустики, а також у зв'язку з зябровим апаратом, який має відношення до дихання і кровообігу, ковтання.

Межі:

проксимальна (верхня) – з мостом, від якого відділений поперечною борозною з якої виходить VI пара черепних нервів,

дистальна (нижня) – зі спинним мозком, межею між ними буде вихід I пари *nervus spinalis*, або останнє перехрестя *deccussatio pyramidum*.

Довгастий мозок має на своїй поверхні: передню серединну щілину; 2 парні (передньобічні і задньобічні) борозни; задню серединну борозну; проміжну борозну.

На вентральній поверхні по боках *fissura mediana* містяться два видовжені підвищення - *піраміди довгастого мозку (pyramides medullae oblongatae)*, або *піраміди цибулини (pyramides bulbi)*. Всередині кожної піраміди проходять волокна кірково-спинномозкових (пірамідних) шляхів. У каудальному напрямі піраміди поступово звужуються по мірі того, як більша частина волокон пірамідних шляхів перехрещується протягом 6-7 мм у *перехресті пірамід (deccussatio pyramidum)*.

У каудальному напрямі піраміди поступово звужуються по мірі того, як більша частина волокон пірамідних шляхів перехрещується протягом 6-7 мм в перехресті пірамід (*deccussatio pyramidum*). Перехрещені волокна потім ідуть в бічні канатики спинного мозку протилежних сторін, утворюючи бічний кірково-спинномозковий шлях (*tractus corticospinalis lateralis*). Неперехрещені волокна продовжуються в передні канатики спинного мозку по тій самій стороні, утворюючи передній кірково-спинномозковий шлях (*tractus corticospinalis anterior*).

Збоку від пірамід лежить олива (*oliva*); вона має вигляд еліпсоїдного підвищення, складається з сірої речовини - нижній оливний комплекс (*complexus olivares inferior*), або нижні оливні ядра (*nuclei olivares inferiores*), вкритої тонким шаром білої речовини. Олива відмежована від піраміди передньобічною борозною (*sulcus anterolateralis*), з якої виходять корінці XII пари черепних нервів

Позаду оливи (в задньобічній борозні) знаходяться корінці вагусної групи — групи нервів (IX, X, XI).

Задня серединна борозна розмежовує тонкі пучки, збоку від яких знаходяться клиноподібні пучки.

Дорсальна поверхня довгастого мозку складається з двох відділів: нижній лежить відкрито, верхній входить до складу ромбоподібної ямки, яка утворює дно IV шлуночка. Посередині

нижнього відділу тягнеться задня серединна борозна (*sulcus medianus posterior*), яка розмежовує правий та лівий тонкі пучки. Тонкий пучок відмежовується від клиноподібного пучка за допомогою задньої проміжної борозни (*sulcus intermedius posterior*). Обидва пучки закінчуються у стовщеннях, що мають назву горбків, відповідно: тонкий горбок (*tuberculum gracile* та клиноподібний горбок (*tuberculum cuneatum*). У товщі цих горбків лежать однойменні ядра. Всі описані вище пучки і борозни є продовженням однойменних утворень спинного мозку.

Внутрішня будова довгастого мозку – представлена сірою і білою речовиною.

Разом зі зміною форми довгастого мозку – змінюється його внутрішня будова: сіра і біла речовина не розміщується так строго, як у спинному мозку (сіра речовина розміщена в центрі, біла – на периферії).

В довгастому мозку сіра речовина представлена окремими ядрами, між якими знаходиться біла речовина.

Сіра речовина: в нижньобічних відділ розміщений нижній оліварний комплекс (*complex olivaris inferior*). Від ядер нижнього оливного комплексу до шийних сегментів спинного мозку йде екстрапірамідний *оливо-спинномозковий шлях* (*tractus olivospinalis*).

На дорсальній поверхні довгастого мозку сіра речовина представлена:

тонким ядром (*n. gracilis*), та клиноподібним ядром (*n. cuneatus*), які розміщені в відповідних горбках – *tuberculum gracilis i tuberculum cuneatus*.

Збоку від клиноподібного ядра розміщене додаткове клиноподібне ядро.

В сірій речовині довгастого мозку, яка складає нижню частину ромбоподібної ямки знаходяться ядра IX, X, XI, XII пар черепних нервів, та спинномозкове ядро V пари, яке тягнеться до задніх рогів спинного мозку.

Між нижніми оливними комплексами міститься так званий міжолівний шар, утворений внутрішніми дугоподібними волокнами (*fibrae arcuatae internae*) – відростками клітин, що утворюють тонке і клиноподібне ядро. На нейронах цих ядер перемикаються волокна *fasciculus gracilis i fasciculus cuneatus* і далі йде цибулинно-таламічний шлях (*tractus bulbothalamicus*) – пропріоцептивний шлях кіркового напрямку.

Цибулинно-таламічний шлях формує присередню петлю (*lemniscus medialis*) і перехрещується в перехресті присередніх петель (*decussatio lemniscorum medialis*). Волокна цього перехрестя утворюють шов довгастого мозку (*raphe medullae oblongatae*), розташований вздовж серединної лінії довгастого мозку. Поблизу від шва містяться ядра шва (*nuclei raphe*), які належать ретикулярній формації.

Біла речовина довгастого мозку:

Шляхи власні (починаються або закінчуються на ядрах довгастого мозку)

Шляхи транзитні (проходять через довгастий мозок в висхідному – аферентні, чи низхідному – еферентні, напрямках).

Транзитні шляхи

Висхідні:

Lemniscus spinalis (*tractus spinothalamicus anterior, tractus spinothalamicus lateralis*)

приєднується до *lemniscus medialis* в довгастому мозку

Tractus spinotectalis

Tractus spinorubralis

Tractus spinovestibularis

Низхідні:

Tractus corticospinalis

Tractus thalamospinalis

Tractus rubrospinalis

Tractus tectospinalis

Tractus vestibulospinalis

В довгастому мозку, як і в інших відділах стовбура мозку, знаходиться **ретикулярна формація**, а також життєво важливі центри дихання і кровообігу. На початку мозку ретикулярна формація розміщена дорсально із зовні від центрального каналу (спиний мозок). Потім вона знаходиться безпосередньо під прошарком сірої речовини дна четвертого шлуночка; з мосту вона переходить в покривку середнього мозку, займаючи простір між лемнісковими системами. Передній кінець ретикулярної формації стовбура мозку закінчується в субталамічній області у вигляді кия. Вперш ретикулярна формація була описана Леносеком, а Дейтерс в 1885р. Запропонував їй назву – *formatia reticularis*

Задній мозок

(metencephalon) включає міст та мозочок

З точки зору філо- і онтогенеза можна виділити 3 частини:

Первинною частиною являється ділянка розміщена перед довгастим мозком або **tegmentum pontis**

З **дорсальної частини** metencephalon розвивається **мозочок**

Базальна частина (pars basilaris pontis) волокниста частина моста розвивається разом з розвитком великих півкуль мозку, являється більш молодого частиною і появляється тільки у савців.

Межі мосту:

Задю (каудально) поперечною цибулинно-мостовою борозною міст відділений від довгастого мозку (виходять VI і VII пари черепних нервів)

Спереду (краніально) міст межує з середнім мозком.

Збоку міст переходить у середні ніжки мозочка (pedunculus cerebellaris medius) де виходить V пара черепних нервів (linea trigeminofacialis).

У цибулинно-мостовій борозні знаходяться корінці VI, VII пар черепних нервів, а на кінцях борозни — VIII пара черепних нервів. Середину передньої, поверхні мосту займає основна борозна (sulcus basilaris).

Задня поверхня моста є верхньою 1/2 поверхні ромбоподібної ямки.

Внутрішня будова

На фронтальному зрізі мосту можна бачити **сіру і білу** речовину. Межею між pars basilaris pontis і tegmentum pontis являється **трапецієподібне тіло** (corpus trapezoideum), де знаходяться ядра трапецієподібного тіла та ядро верхньої оливи

(n. dorsalis corpori trapezoidei).

Трапецієподібне тіло утворене волокнами слухового тракту.

Позаду трапецієподібного тіла знаходиться formatio reticularis.

В tegmentum pontis розміщені ядра з V по VIII пари черепних нервів.

Сіра речовина:

- ядра мосту. У них, як тілах 2-х нейронів, перемикаються кірково-мостові волокна.

-ядра V, VI, VII, VIII пар черепних нервів;

-сігчаста речовина (формація) з ядрами;

-ядра трапецієподібного тіла .

В основній своїй масі міст є провідниковим апаратом головного мозку.

Біла речовина мосту представлена власними пучками і шляхами, які починаються або закінчуються в ядрах мосту, та шляхами транзитними, що проходять транзитно через міст в висхідному або низхідному напрямках.

Власні шляхи:

- 1) Латеральна петля (*lemniscus lateralis*) сформована волокнами слухових ядер VIII пари черепних нервів, та ядер трапецієподібного тіла.
- 2) Кортико-мостові волокна (*fibrae corticopontinae*) – від різних часток півкуль мозку до власних ядер мосту, а від них в складі середньої ніжки мозочка до кори півкуль мозочка (*fibrae pontocerebellaris*)
- 3) *Tractus vestibulospinalis lateralis et medialis* від латеральних і медіальних присінкових ядер. Регулює м'язовий тонус і координацію рухів м'язів-розгиначів. Забезпечує вертикальне положення тіла людини в просторі.
- 4) *Tractus spinovestibularis*.
- 5) *Tractus vestibulocerebellaris* до *n. fastigii* мозочка
- 6) *Tractus cerebello (fastigio) vestibularis* ці два шляхи ідуть в складі нижніх мозочкових ніжок і складають двохсторонній зв'язок вестибулярних ядер з мозочком за допомогою яких мозочок впливає на рухову активність спинного мозку.
- 7) Трійчатоталамічний шлях (*tractus trigeminotalamicus*) іде від чутливих ядер трійчатого нерва і утворює тригемінальну петлю (*lemniscus trigeminalis*).
- 8) *Tractus corticonuclearis* від кори до мотонейронів черепних нервів V, VI, VII пар черепних нервів

Серед транзитних шляхів –

ВИСХІДНІ:

- 1) *Lemniscus spinalis* утворений *tractus spinotalamicus anterior* і *tractus spinotalamicus lateralis*. В довгстому мозку приєднується до медіальної петлі.
- 2) *Tractus bulbotalamicus*
- 3) *Tractus spinotectalis*
- 4) *Tractus spinorubralis*

НИЗХІДНІ:

- 1) *Tractus corticospinalis*
- 2) *Tractus thalamospinalis*
- 3) *Tractus rubrospinalis*
- 4) *Tractus tectospinalis*
- 5) *Fasciculus longitudinalis medialis*
- 6) *Fasciculus longitudinalis posterior*

Задній поздовжній пучок (Шюцца) — еферентний вегетативний шлях: кора- проміжний мозок — ядра вегетативних вогнищ (осередків) стовбура мозку та спинного мозку — вегетативні вузли — робочий орган (непосмугований м'яз, залоза).

Мозочок (*cerebellum*) або малий мозок

Зовнішня будова. Складається з двох півкуль та розташованого між ними черв'яка. Півкулі мають на своїх поверхнях щілини, між якими знаходяться частки, часточки та листки мозочка. Практичне значення має клаптико-вузликова частка (*lobus flocculonodularis*) у складі якої є клаптик кожної півкулі та вузлик черв'яка мозочка (*flocculus et nodulus*). Між клаптиками і вузликом знаходяться ніжки клаптика, до яких прикріплюється нижній мозковий парус.

Зазначені основні структури мозочка мають різний філогенетичний вік:

- клаптик і вузлик представляють стародавній мозочок, тобто *archicerebellum*. Ці структури контролюють рівновагу тіла;
- черв'як — давній мозочок, *paleocerebellum*, відповідає за тонус м'язів, подолання сил тяжіння та інерції;
- півкулі мозочка — новий мозочок, *neocerebellum*, відповідає за координацію рухів.

Мозочок за допомогою **ніжок** (*pedunculi cerebellaris*) з'єднується з середнім мозком (*pedunculus cerebellaris superioris*). Ця ніжка містить:

- 1) *Fibrae cerebellotegmentalis*, в складі яких ідуть волокна *fibrae cerebellorubralis*
- 2) *Fibrae cerebellothalamicus*
- 3) *Tractus spinocerebellaris anterior*.

Середня ніжка (*pedunculus cerebellaris medius*) – з'єднує мозочок з мостом і містить:

- 1) *Tractus corticopontocerebellaris*

Нижня ніжка (*pedunculus cerebellaris inferior*) - з'єднує мозочок з довгастим мозком.

В ній проходять:

- 1) *Tractus olivocerebellaris*
- 2) *Tractus cerebelloolivarius*
- 3) *Fibrae arcuatae externae posteriores*
- 4) *Fibrae arcuatae externae anteriores*
- 5) *Tractus spinocerebellaris posterior*
- 6) *Fibrae vestibulocerebellaris*
- 7) *Fibrae cerebellovestibularis*

рухах.

Внутрішня будова

На розрізах мозочка сіра та біла речовина має характерний вигляд — дерева життя.

Сіра речовина — це кора мозочка і 4 пари ядер: ядро вершини (шатра); кулясте ядро; коркоподібне ядро; зубчасте ядро.

Ядро шатра відноситься до структур *archicerebellum*, кулясте і коркоподібне — до *paleocerebellum*, а зубчасте — до *neocerebellum*.

Функції мозочка:

- підкірковий центр пропріоцептивної чутливості;
- центр екстрапірамідної системи (тонус м'язів, подолання сил тяжіння та інерції);
- рефлекторна координація рухів, рівноваги;
- вегетативний центр (адаптаційно-трофічна функція).

За фігуральним висловом відомих вчених це — особистий секретар кори півкуль великого мозку (забезпечує мозочкову корективу рухових актів). Пошкодження цієї функції проявляється різкими рухами, мова скандована тощо.

Четвертий шлуночок (*ventriculus quartus*)

Розвивається із порожнини *rhombencephalon*. Четвертий шлуночок має форму намету. Його дно утворене ромбоподібною ямкою, яка сформована задніми поверхнями довгастого мозку та мосту. Покрівля четвертого шлуночка представлена верхнім мозковим парусом, розташованим між верхніми мозочковими ніжками та нижнім мозковим парусом, який перекидається між ніжками клаптика. Збоку шлуночка нижній мозковий парус вкритий судинною основою з епітеліальною пластинкою, які утворюють судинне сплетення IV-го шлуночка. У задньонижньому відділі покрівлі IV-го шлуночка знаходяться три отвори — один непарний серединний отвір (Маженді) та два бічних отвори (Люшка). Крізь зазначені отвори IV- й шлуночок сполучається з підпаутинним простором, через водопровід середнього мозку з третім шлуночком та через отвір під засувкою (*obex*) з центральним каналом спинного мозку.

Ромбоподібна ямка (*fossa rhomboidea*) обмежена верхніми та нижніми мозочковими ніжками. Верхній і нижній кути ромба з'єднує середина борозна з боків від якої знаходяться підвищення, обмежені межовими борознами. Бічні кути ямки мають бічні закутки і присінкові поля, де розташовані ядра VIII пари черепних нервів. Аксони нейронів дорсальних завиткових ядер прямують до

серединної борозни, утворюючи мозкові смуги IV-го шлуночка. У межах нижнього кута ямки знаходяться 2 трикутники: під'язикового нерва, а збоку від нього — блукаючого нерва. На поверхні ямки також знаходяться блакитне місце і лицевий горбок. Як було зазначено вище, у товщі задніх відділів довгастого мозку і моста розміщені ядра V—XII пар черепних нервів. Сіра речовина розміщена всередині стовбура головного мозку. Слід зазначити, що замкнена нервова трубка на місці переходу спинного мозку в довгастий мозок і міст є розкритою по своєму задньому боку ніби книжка. Внаслідок цього сіра речовина гомологічна заднім рогам спинного мозку розійшлась по боках, а та, що гомологічна переднім рогам, залишалась в присередньому положенні. Тому чутливі ядра черепних нервів проєктуються на ромбоподібну ямку в бічних її частинах; рухові — в присередніх; а вегетативні (парасимпатичні) ядра — проміжними.

Ядра черепних нервів, що спроектовані на ромбоподібну ямку:

V пара — трійчастий нерв (*n. trigeminus*) має 4 ядра — одне соматичне рухове і три — чутливих:

- рухове ядро трійчастого нерва (*n. motorius n. trigemini*) соматомо
- середньомозкове ядро (*n. mesencephalicus n. trigemini*) пропріоцептивне;
- головне (мостове) ядро трійчастого нерва (*n. principalis (pontinus) n. trigemini*) — дотикової (тактильної) чутливості, тиску;
- спинномозкове ядро (*n. spinalis n. trigemini*) — больової і температурної чутливості.

VI пара — відвідний нерв (*nervus abducens*) має одне соматичне рухове ядро — ядро відвідного нерва.

VII пара — лицевий нерв (*nervus facialis*). У складі лицевого нерва — одне соматомоторне ядро лицевого нерва.

- ядро одинокого шляху (*nucleus tractus solitarii*) — спільні для VII, IX, X пар черепних нервів, смакової чутливості;
- верхнє слиновидільне ядро (*nucleus salivatorius superior*) — парасимпатичне.

VIII пара — присінково-завитковий нерв (*nervus vestibulocochlearis*) має чотири присінкових і два завиткових чутливих ядра, які локалізуються в межах присінкового поля.

Присінкові ядра:

- верхнє (Бехтерева),
- присереднє (Швальбе)
- нижнє (Роллера),
- бічне (Дейгерса).

Завиткові ядра:

- переднє,
- заднє.

IX пара — язико-глотковий нерв (*nervus glossopharyngeus*) має три ядра:

- подвійне (*nucleus ambiguus*) — соматомоторне (спільне для IX, X, XI пар черепних нервів);
- ядро одинокого шляху (*nucleus tractus solitarii*) — чутливе, смакове;
- нижнє слиновидільне ядро (*nucleus salivatorius inferior*) — парасимпатичне.

X пара — блукаючий нерв має також три ядра:

- подвійне (*nucleus ambiguus*) — соматомоторне;
- ядро одинокого шляху (*nuclei tractus solitarii*) — чутливі, смакові;
- заднє ядро блукаючого нерва (*n. dorsalis n. vagi*) парасимпатичне (з ним пов'язана діяльність життєвих центрів дихання і кровообігу, а також парасимпатична іннервація нутрощів грудної черевної порожнини).

XI пара — додатковий нерв (*nervus accessorius*) має два соматомоторних ядра:

- подвійне (*nucleus ambiguus*),
- ядро додаткового нерва (*nucleus nervi accessorii*).

XII пара — під'язиковий нерв (*nervus hypoglossus*) має одне соматомоторне ядро під'язикового нерва.

СЕРЕДНІЙ МОЗОК (MESENCEPHALON): розташований між структурами заднього мозку каудально та проміжного мозку — краніально. У ньому розрізняють:

- покрив середнього мозку (*tectum mesencephali*), що розташований дорсально;
- ніжки мозку, що розташовані вентрально.
- межа між ними є водопровід середнього мозку (Сільвіїв водопровід).

Покрив середнього мозку (*tectum mesencephali*):

- пластинка білої речовини (чотиригорбкова пластинка, *lamina quadrigemina*), яку поділяють поперечна та повздожня борозенки, що перехрещуються, на 2 верхніх і 2 нижніх горбки.
- кожен верхній горбок (*colliculus superior*) у бічному напрямку продовжується в ручку (*brachium colliculi superioris*), яка йде до бічного колінчастого тіла проміжного мозку. У верхніх горбках містяться ядра, *nuclei colliculi superioris*, які є підкірковими центрами зору.
- нижній горбок (*colliculus inferior*) продовжується в ручку, *brachium colliculi inferioris*, яка йде до медіального колінчастого тіла, та містить ядра, *nuclei colliculi inferioris*, які є підкірковими центрами слуху.

Ніжки мозку (*pedunculi cerebri*):

- парний товстий тяж білого кольору, який іде косо від моста до проміжного мозку.
- права і ліва ніжки розходяться під прямим кутом, утворюючи міжніжкову ямку, *fossa interpeduncularis*.
- на дні міжніжкової ямки якої розташована задня пронизана речовина, *substantia perforata posterior*.
- тут виходить окоруховий нерв, п. *oculomotorius* (III пара черепних нервів).

Водопровід середнього мозку (*aqueductus cerebri*): має вигляд вузького каналу довжиною 1,5-2,0 см, який сполучає порожнини III і IV шлуночків.

Внутрішня будова середнього мозку:

- на фронтальному розрізі середнього мозку розрізняють: водопровід, *aqueductus mesencephali* (*aqueductus cerebri*), навколо епендими якого розміщена центральна сіра речовина (*substantia grisea centralis*).
- вище водопроводу пластинку покриву, *lamina tecti*; нижче – ніжки мозку.
- дорсально від водопроводу, в товщі верхнього горбка, пошарово розміщується сіра речовина, до якої прямують волокна зорового шляху.
- до ядер нижніх горбків прямують слухові волокна бічної петлі.
- аксони нейронів сірих шарів і ядер нижніх горбків утворюють низхідні екстрапірамідні шляхи
- покрівельно-спинномозковий шлях (*tractus tectospinalis*) закінчується на мотонейронах передніх стовпів спинного мозку -покрівельно-цибулинний шлях (*tractus tectobulbaris*) прямує до мотонейронів ядер черепних нервів.
- волокна шляхів переходять на протилежну сторону і формують дорсальне покривне перехрестя, *decussatio tegmenti dorsalis*.
- через ядра верхніх та нижніх горбків відбуваються рефлекторні реакції на раптові зорові та звукові подразнення.
- у білій речовині пластинки покрівлі міститься перехрестя волокон блокових нервів.
- у ніжці розрізняють задню частину – покривку (*tegmentum mesencephali*) і передню – основу ніжки мозку (*basis pedunculi*), які розмежовує чорна речовина, *substantia nigra*, що має півмісяцеву форму. До складу чорної речовини входить щільна частина (*pars compacta*), дофамінергічні нейрони якої містять чорний пігмент меланін і прямують до смугастого тіла, і сітчаста частина (*pars reticularis*), нейрони якої мають червонувате забарвлення за рахунок вмісту заліза та прямують до ретикулярної формації.
- чорна речовина належить до підкіркових рухових ядер екстрапірамідної системи, яка забезпечує пластичний тонус м'язів.

Основа ніжки мозку, *basis pedunculi cerebri*:

-розташована вентрально від чорної речовини і містить низхідні волокна: *tractus corticospinales*, *tractus corticonucleares*, *tractus corticopontinae*.

-пірамідні волокна займають центральне положення, а медіальні та бічні відділи зайняті кірково-мостовими волокнами (fibrae frontopontinae, fibrae occipitopontinae, fibrae parietopontinae, fibrae temporo-pontinae).

Покришка середнього мозку, tegmentum mesencephali:

-Розташована дорсально від чорної речовини, доходить до водопроводу мозку і містить сіру та білу речовину.

-Сіра речовина представлена парним червоним ядром та центральною сірою речовиною, substantia grisea centralis, що оточує Сільвіїв водопровід, клітини якої регулюють вегетативні функції.

Червоне ядро, nucleus ruber:

-одне з найбільших ядер стовбура мозку

-на фронтальному розрізі має округлу форму; нейрони його містять залізо. -Червоне ядро складається з філогенетичне старої великоклітинної частини, pars magnocellularis, і з філогенетичне нової дрібноклітинної частини, pars parvocellularis.

-до pars magnocellularis червоного ядра від сірої речовини colliculus superior йде покрівельночервоноядерний шлях (tractus tectorubralis).

-від ядра йдуть:

- червоноядерно-спинномозковий шлях (tractus rubrospinalis) - починається від нижнього кінця червоного ядра; в середньому мозку його волокна перехрещуються, утворюють вентральне перехрестя, decussatio tegmenti ventralis і, проходячи через міст та довгастий мозок, вступають у бічний канатик спинного мозку, закінчуючись на мотонейронах передніх стовпів;

- червоноядерно-ядерний (tractus rubronuclearis) – до рухових ядер черепних нервів;

- червоноядернооливний шлях (tractus rubroolivaris) — до нижнього оливного комплексу довгастого мозку. Значна частина волокон, які виходять з червоного ядра, закінчується в сітчастій формації стовбура головного мозку. Червоні ядра регулюють тонус м'язів і контролюють точні автоматичні рухи.

-у товщі substantia grisea centralis на дні сільвієвого водопроводу лежать ядра III і IV пар черепних нервів:

- nucleus n. oculomotorii, ядро око рухового нерва, на рівні верхніх горбків пластинки покрівлі; з нього іннервується більшість м'язів очного яблука і м'яз-підіймач верхньої повіки;

- nucleus n. trochlearis, ядро блокового нерва, лежать на рівні нижніх горбків; з цього ядра іннервується верхній косий м'яз ока.

-дорсально від нього знаходиться nucleus accessorius n. oculomotorii, додаткове ядро око рухового нерва (ядро Якубовича), вегетативне парасимпатичне ядро, нейрони якого забезпечують іннервацію війкового м'язу та м'яза-звужувача зіниці.

-між чорною речовиною та водопроводом середнього мозку знаходиться сітчаста формація, formatio reticularis, в якій розташоване ядро присереднього поздовжнього пучка (Даркшевича), nucleus fasciculi longitudinalis medialis, а також проміжне ядро (Рамона-и-Кахаля), nucleus interstitialis, які відносяться до екстрапірамідної системи та одержують нервові волокна від смугастого тіла, від ядер VIII пари черепних нервів, перехрещені волокна від мозочка; від цих ядер починаються низхідні волокна, які йдуть спочатку у вигляді пучка у складі медіального поздовжнього пучка, *fasciculus longitudinalis medialis*, за допомогою якого усі рухові ядра м'язів очного яблука (III, IV, VI) сполучені між собою. Цей пучок із середнього мозку тягнеться вниз через міст та довгастий мозок до верхніх сегментів спинного мозку і закінчується на мотонейронах передніх стовпів, які зв'язані з м'язами голови та шиї. За рахунок цього пучка здійснюється надзвичайно тонка координація рухів голови і очей, а також забезпечується фіксаційний рефлекс — утримання фокусу зображення предмета на сітківці під час різноманітних поворотів голови.

-у білій речовині покриву середнього мозку проходять: *lemniscus medialis, lemniscus lateralis, fasciculus longitudinalis medialis, fasciculus longitudinalis posterior, а також центральний покривний шлях (tractus tegmentalis centralis)* - один з головних низхідних екстрапірамідних

шляхів стовбура головного мозку. Він прямує через весь стовбур і закінчується в нижньому оливному комплексі довгастого мозку; має три складові частини:

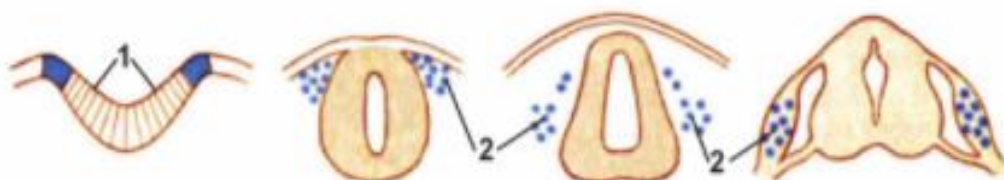
- 1) волокна від смугастого тіла;
- 2) волокна від ретикулярної формації і від центральної сірої речовини середнього мозку;
- 3) волокна від дрібноклітинної частини червоного ядра, які формують спочатку пучок, а далі відокремлюються в дуже розвинений саме у людини червоноядерно-оливний шлях (tractus rubroolivaris).

Практичні завдання:

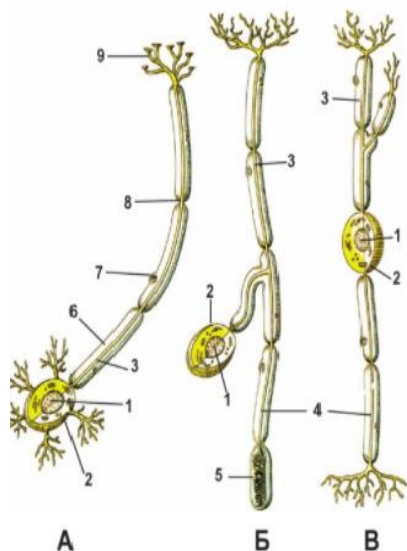
1. Відпрацювати різними кольорами схеми і малюнки відповідної теми в посібнику «Анатомія людини (контроль за самостійною підготовкою студентів до практичних занять)»

2. Відповісти на контрольні питання.

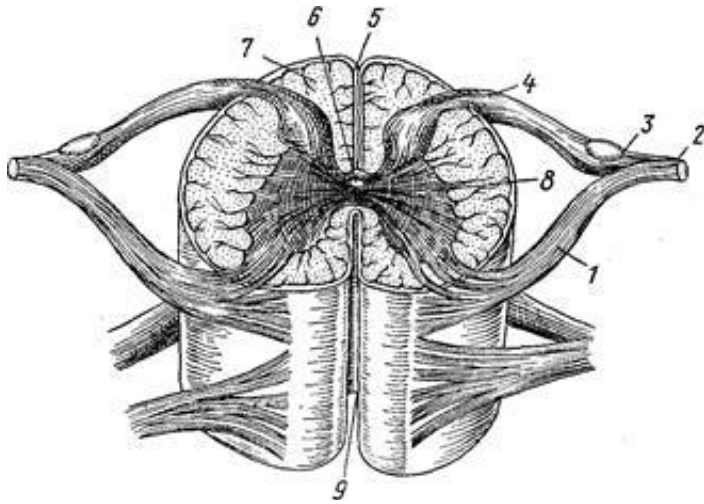
3. Які структури позначені на малюнках?



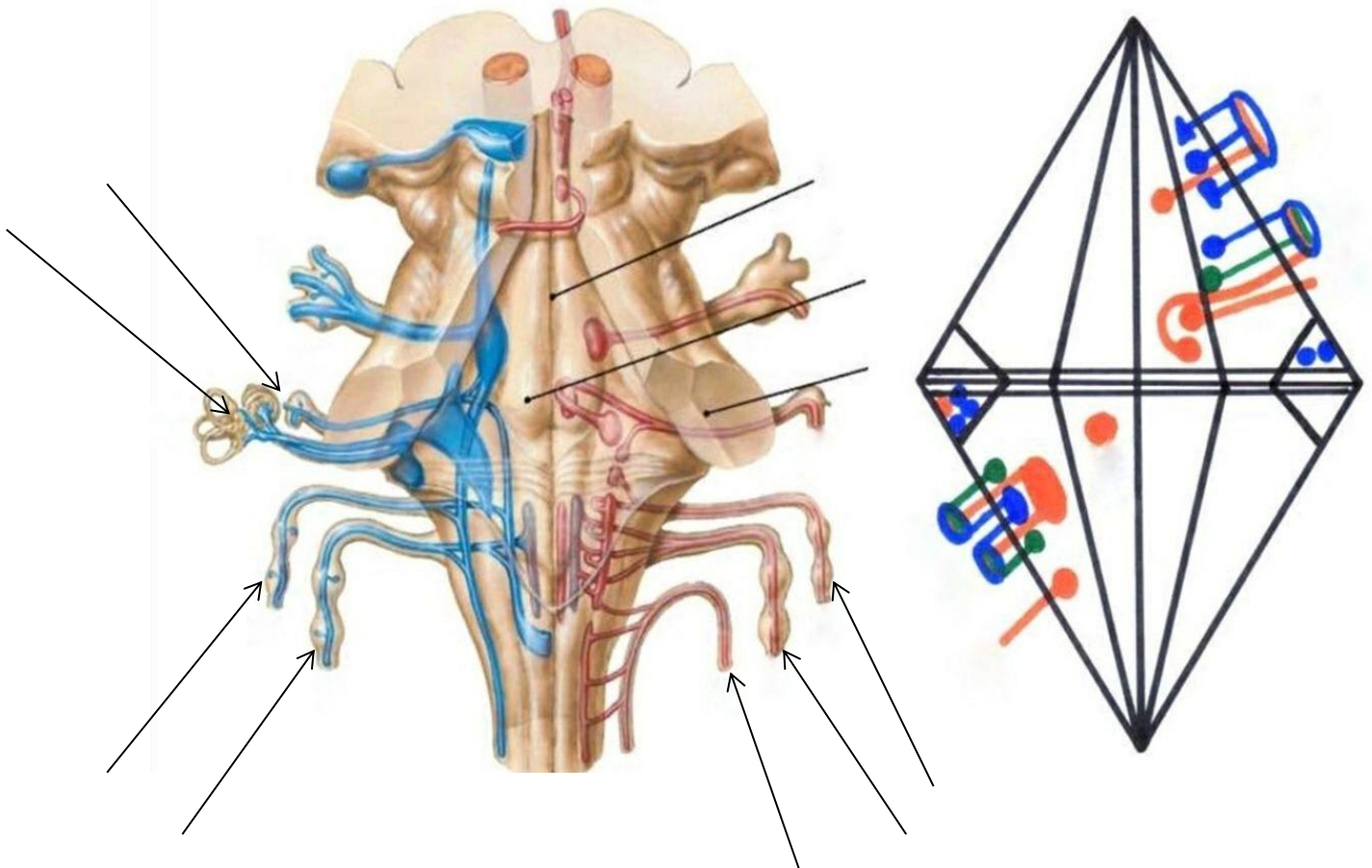
4. Які анатомічні утвори позначені на малюнку?



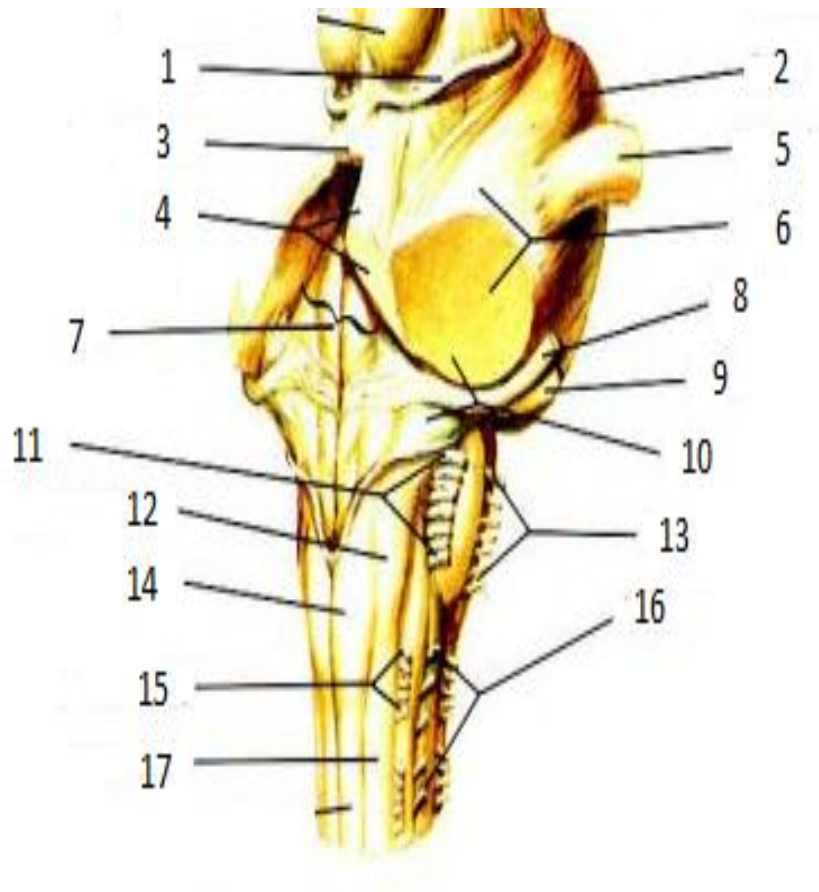
5. Які структури позначені на малюнку?



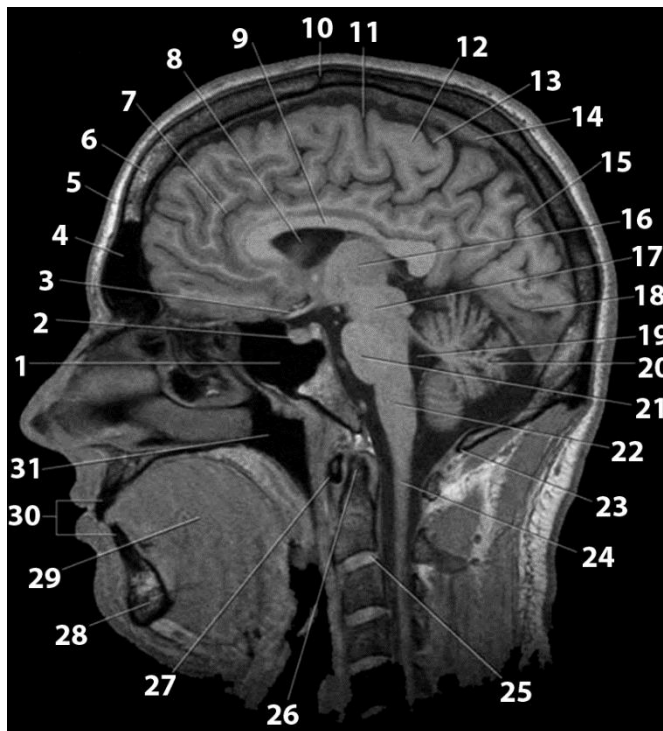
Назвати на малюнках черепні нерви, що спроектовані на ромбоподібну ямку:



Вказати анатомічні структури, які позначені на малюнку:



Визначити анатомічні утвори, які на МРТ відносяться до ромбоподібного мозку:



6. Відповісти на тестові завдання.

Тестові завдання по темі: «Анатомія спинного мозку. Анатомія похідних ромбоподібного та середнього мозку.»

1. У хворого виявлені симптоми ураження соматомотонейронів передніх рогів спинного мозку. Через яку борозну спинного мозку виходять аксони цих нейронів?

- A. Sulcus anterolateralis.
- B. Sulcus posterolateralis.
- C. Sulcus medianus posterior.
- D. Fissura mediana anterior.
- E. Sulcus intermedius posterior.

2. Дитині проводять спинномозкову пункцію між 4-5 поперековими хребцями. З якою метою вибрано данне місце для маніпуляції?

- A. Щоб не ушкодити ganglion sensorium n.spinalis.
- B. Щоб не ушкодити filum terminale.
- C. Щоб потрапити в canalis centralis.
- D. Щоб не ушкодити intumescencia lumbosacralis.
- E. Щоб потрапити в spatium subarachnoideum, не ушкодивши medulla spinalis.

3. Хворий госпіталізований в лікарню з переломом хребтового стовпа після дорожньо-транспортної пригоди. За допомогою рентгенологічного методу дослідження встановлено ушкодження шийного відділу спинного мозку на його границі зі довгастим мозком. Чому відповідає верхня границя medulla spinalis?

- A. Місцю виходу корінців СІ спинномозкових нервів.
- B. Передньобічній борозні.
- C. Верхньому краю щитоподібного хряща гортані.
- D. Шийному потовщенню.
- E. Трійчасто-лицевій лінії.

4. Дитині встановлено діагноз – запалення середньої оболони спинного мозку. Яка оболонка ушкоджена?

- A. Pia mater spinalis.

- B. Dura mater spinalis.
- C. Aracnoidea spinalis.
- D. Tunica serosa.
- E. Tunica adventitia.

5. При дослідженні спинного мозку у плода встановлено, що спинний мозок займає всю довжину хребтового каналу. На якому місяці внутрішньоутробного розвитку можна спостерігати це явище?

- A. На 3.
- B. На 6.
- C. На 8.
- D. На 9.
- E. На 7.

6. В філогенезі центральна нервова система проходить 3 етапи розвитку. Для яких істот характерна вузлова нервова система?

- A. Для людини.
- B. Для птахів.
- C. Для риб.
- D. Для безхребетних.
- E. Для кишковопорожнинних.

7. Хлопчик госпіталізований в лікарню з переломом хребтового стовпа. За допомогою рентгенологічного методу дослідження встановлено ушкодження шийного відділу спинного мозку на його границі зі довгастим мозком. Чому відповідає верхня границя medulla spinalis?

- A. Місцю виходу корінців СІ спинномозкових нервів.
- B. Передньобічній борозні.
- C. Верхньому краю щитоподібного хряща гортані.
- D. Шийному потовщенню.
- E. Трійчасто-лицевій лінії.

8. В лікарню доставлено дівчинку з травмою хребтового стовпа. На рентгенограмі виявлено перелом XI грудного хребця. Який сегмент спинного мозку може бути ушкоджений?

- A. 11-й грудний.
- B. 9-й грудний.
- C. 10-й грудний.
- D. 2-3 поперековий.

Е. 12-й грудний.

9. Хвора П., після переохолодження, госпіталізована до лікарні зі скаргами на біль в потиличній ділянці та в задній ділянці шиї. Лікарем діагностовано запалення задніх корінців шийних спинномозкових нервів. Чим утворені задні корінці спинномозкових нервів?

А. Аксонами псевдоуніполярних чутливих нейронів.

В. Аксонами нейронів передніх рогів спинного мозку.

С. Дендритами нейронів грудного ядра.

Д. Дендритами псевдоуніполярних чутливих нейронів.

Е. Аксонами нейронів власних ядер задніх рогів спинного мозку.

10. З метою диференціальної діагностики менінгітів проводять дослідження спинномозкової рідини. У якому місці діагностична пункція безпечна у дітей?

А. Th XII — L I.

В. L II — L III.

С. L I — L II.

Д. L IV — L V.

Е. S II — S IV.

11. У хворого після перенесеного арахноїдиту підвищений тиск спинномозкової рідини у IV шлуночку головного мозку. Що може ускладнити відтік спинномозкової рідини зі шлуночка в підпавутинний простір?

- A. Зарощення міжшлуночкового отвору справа.
- B. Зарощення міжшлуночкового отвору зліва.
- C. Зарощення водопроводу середнього мозку.
- D. Зарощення серединного і бічних отворів IV шлуночка.
- E. Зарощення центрального каналу спинного мозку.

12. У хворого пухлинним процесом ушкоджено вегетативне (парасимпатичне) ядро IX пари черепних нервів, яке розташовано в formation reticularis довгастого мозку між n.ambiguus та ядром оливи. Що це за ядро?

- A. Nucl.salivatorius inferior.
- B. Nucl.salivatorius superior.
- C. Nucl.thoracicus.
- D. Nucl.tractus solitarii.
- E. Nucl.anterolateralis.

13. У пацієнта, за допомогою рентгенологічного методу дослідження, виявлена пухлина, яка розташована в tegmentum pontis. Ядра яких пар черепних нервів можуть бути ушкоджені?

- A. V- VIII.
- B. IX -XII.
- C. III -IV.
- D. V-XII.
- E. III -VIII.

14. Після проведення томографічного дослідження головного мозку, у пацієнта виявлена туберкулома на рівні colliculus facialis ромбоподібної ямки. Ядро якої пари черепних нервів проектується на colliculus facialis?

- A. Nucl.vestibularis medialis.
- B. Nucl.accessorius.
- C. Nucl.vestibularis superior.
- D. Nucl.cochlearis ventralis.
- E. Nucl.abducentis.

15. При блокаді лікворних шляхів на рівні серединного і бічних отворів IV шлуночка розвивається окклюзивний синдром. В яку порожнину ускладнюється відтік спинномозкової рідини при цій патології?

- A. Підпавутинний простір.
- B. Бічні шлуночки.
- C. Водопровід мозку.
- D. III шлуночок.
- E. Кінцевий шлуночок.

16. Після ДТП у чоловіка, 53 років, спостерігається відсутність м'язово-суглобового відчуття тулуба. Встановлено пошкодження тонкого та клиноподібного ядер довгастого мозку, в яких розташовані тіла других нейронів провідного шляху, який відповідає за свідому пропріоцептивну та шкірну чутливість. У складі якого провідного шляху аксони від nucl. gracilis et cuneatus мали б досягти ядра?

- A. Lemniscus lateralis.
- B. Lemniscus medialis.
- C. Lemniscus trigeminale.
- D. Tr. talamocorticalis.
- E. Tr. Spinothalamicus lateralis.

17. В нейрохірургічне відділення поступив хворий зі струсом головного мозку 2-3 ступеня. Стан хворого задовільний. На рентгенограмі перелому кісток черепа не виявлено. Але через декілька годин стан хворого різко погіршився: він втратив свідомість, з'явилися ознаки розладу діяльності серцево-судинної системи та порушення дихання.

Де розміщені серцево-судинний та дихальний центри?

- A. В довгастому мозку.
- B. В проміжному мозку.
- C. В мосту.
- D. В задньому мозку.
- E. В середньому мозку.

18. У хворого пухлинним процесом пошкоджено вегетативне (парасимпатичне) ядро IX пари черепних нервів, яке розташовано в formatio reticularis довгастого мозку між nucl. ambiguous та ядром оливи. Що це за ядро?

- A. Nucl. salivatorius inferior.
- B. Nucl. salivatorius superior.

- C. Nucl. thoracicus.
- D. Nucl. tractus solitarii.
- E. Nucl. anterolateralis.

19. У хворого пухлинний процес розташований на вентральній поверхні моста, ближче до linea trigemino-facialis. Яка структура головного мозку розташована латеральніше від неї?

- A. Верхня ніжка мозочка.
- B. Нижня ніжка мозочка.
- C. Ніжка середнього мозку.
- D. Середня ніжка мозочка.
- E. Верхній мозковий парус.

20. Внаслідок стиснення пухлиною довгастого мозку була пошкоджена його сіра речовина, із-за чого у хворого спостерігається порушення координації рухів. Яке із нижчеперерахованих ядер є проміжним ядром рівноваги?

- A. Nucl. ambiguous.
- B. Nucl. olivarius.
- C. Nucl. n. accessorii.
- D. Nucl. tr.solitarii.
- E. Nucl. dorsalis n.vagi.

- 7. Свиридов О.І. Анатомія людини. – Київ: Вища школа, 2004.
- 8. Черкасов В.Г., Гумінський Ю.Й., Черкасов Е.В., Школяр О.І. (за ред. Черкасова В.Г.) Атлас розвитку та видатні анатоми). Луганськ: ТОВ «Віртуальний методичний посібник».
- 9. Тестові завдання «Крок-1» - анатомія людини /Вид. В.Г.Черкасова, І.В.Дзевульської І.В., О.І.Ковальчука. Навчально-методичний посібник. Контроль за самоствердженням студентів вищого навчального закладу [для студ. вищ. медичних (фармацевтичних) навч. закладів]. В.Г.Черкасова, І.В.Дзевульської І.В., О.І.Ковальчука.
- 11. Неттер Ф. Атлас анатомії людини / Френк Неттер [переклад з англ. мови]. Київ: Наутилус, 2004 – 529 с.
- 12. Фредерік Мартіні Анатомічний атлас людини: Пер. з 8-ї англ. мови. Київ: ВСВ «Медицина», 2011.–128с.(атлас)

Відповідальна ас. Турбал Л.В.

ЛІТЕРАТУРА:

Інформаційні ресурси:

www.anatom.in.ua

<https://likar.nmuofficial.com>

- 1. Анатомія людини: **підручник** у 3 томах / А.С. Головацький, В.Г.Черкасов, М.Р.Сапін, А.І.Парахін, О.І.Ковальчук – Вид. 6-те, доопрацьоване – Вінниця: Нова книга, 2019. – 1200 с. : іл.
- 2. Черкасов В.Г., Бобрик І.І.Гумінський Ю.Й., Ковальчук О.І.Міжнародна анатомічна термінологія (латинські, українські, російські та англійські еквіваленти) Вінниця: Нова Книга, 2010. – 392 с. (**навчальний посібник**)
- 3. Черкасов В.Г., Хмара Т.В., Макар Б.Г., Проняев Д.В. Анатомія людини. Чернівці: Мед. університет. 2012. – 462 с. (**підручник**)
- 4. Анатомія людини. В.Г.Черкасов, С.Ю. Кравчук. – Вінниця: Нова книга, 2011. – 640с. (**навчально-методичний посібник**)
- 6. Sobotta. Атлас анатомії людини. У двох томах. Переробка та редакція українського видання: В. Г. Черкасов, пер. О. І. Ковальчука. – Київ: Український медичний вісник, 2009.