

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Гладкій Т. В., Майкова Г. В., Сьомік Л. І.,
Ткаченко М. В., Павліченко О. Д.

АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ

Змістові модулі III, IV

АНАТОМІЯ СУДИННОЇ СИСТЕМИ.

НЕВРОЛОГІЯ. ЕСТЕЗИОЛОГІЯ

Навчальний наочний посібник



ОДЕСА
ОНУ
2020

УДК 611:

Рецензенти:

Босенко Анатолій Іванович – кандидат біологічних наук, доктор педагогічних наук, завідувач кафедри біології і охорони здоров'я Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського;

Підгорна Світлана Яківна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри зоології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Рекомендовано до друку науково-методичною радою
ОНУ імені І. І. Мечникова.

Протокол № 4 від 18.06.2020 р.

Гладкій Т. В. та ін.

Анатомія людини : Навчальний наочний посібник. Змістові модулі III, IV. Анатомія судинної системи. Неврологія. Естезіологія / Т. В. Гладкій, Г. В. Майкова, Л. І. Сьомік, М. В. Ткаченко, О. Д. Павліченко – Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2020. – 128 с. : іл.; табл.

ISBN 978-617-689-400-1

Основним змістом навчально-наочного посібника є зображення, що унаочнюють предмет навчальної дисципліни. Матеріал, навчального наочного посібника подано за системним принципом, чотирьома змістовими модулями. Послідовність розділів і тем відповідає навчальній програмі. Мета навчального наочного посібника – допомогти студентам засвоїти теоретичний курс анатомії людини, закріпити знання набуті на лекціях.

Навчальний наочний посібник підготовлено відповідно до вимог навчальної програми з анатомії людини для студентів, які вивчають дисципліну «Анатомія людини».

УДК 611:

ISBN 978-617-689-400-1

Гладкій Т. В., Майкова Г. В., Сьомік Л. І. та ін, 2020

© Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2020

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
Змістовий модуль 3. АНАТОМІЯ СУДИННОЇ СИСТЕМИ	
Тема 3.1. Кровоносна система.....	5
Тема 3.2. Лімфатична система та органи імуногенезу.....	25
Тестові завдання з Анатомії людини. Змістовий модуль 3....	32
Відповіді на тестові завдання.....	39
Змістовий модуль 4. НЕВРОЛОГІЯ. ЕСТЕЗІОЛОГІЯ	
Тема 4.1. Неврологія. Розвиток нервової системи.....	42
Тема 4.2. Спинний мозок.....	56
Тема 4.3. Головний мозок.....	64
Тема 4.4. Периферична нервова система.....	85
Тема 4.5. Естезіологія.....	93
Тестові завдання з Анатомії людини. Змістовий модуль 4.....	114
Відповіді на тестові завдання	126
Рекомендована література.....	127

ПЕРЕДМОВА

Анатомія людини є фундаментальною теоретичною дисципліною, яка закладає основи медико-біологічної підготовки. Вона є базою для подальшого вивчення фізіології, біохімії, біомеханіки, патофізіології та інших дисциплін.

Студенти за короткий час повинні запам'ятати велику кількість анатомічних термінів українською та латинською мовами, зрозуміти та завчити особливості будови анатомічних структур. Процес вивчення анатомії людини, що насичений великою кількістю фактичного матеріалу, звісно, не легкій, але надзвичайно необхідний для подальшого вивчення медичних дисциплін.

Навчальний наочний посібник з «Анатомії людини» – це навчальне видання, що сприяє самостійній роботі студента при освоєнні навчальної дисципліни в аудиторії і вдома, сприяє визначенню обсягу матеріалу за кожною темою заняття і вказує, на яких основних питаннях необхідно загострити увагу при підготовці в процесі навчання. Посібник підготовлено відповідно до вимог навчальної програми з анатомії людини. Цей збірник складається з двох частин: «Вступ до анатомії. Опорно-руховий апарат. Спланхнологія (вчення про нутрощі)» і «Анатомія судинної системи. Неврологія. Естезіологія».

Мета навчального наочного посібника — допомогти студентам засвоїти теоретичний курс анатомії людини, закріпити знання, набуті на лекціях.

Основним змістом навчального наочного посібника є зображення, що унаочнюють предмет навчальної дисципліни. Ілюстрації, які використані в посібнику, взяті для навчальних цілей з джерел загального доступу.

Наприкінці кожної теми поряд з анатомічними термінами українською мовою, наводяться латинські терміни відповідно до Міжнародної анатомічної номенклатури (2003).

Приводиться перелік питань для підготовки студентів до модульного контролю, перелік практичних навичок, які має набути студент після проходження практичних занять з даного модуля, а також тестові завдання до кожного змістового модуля.

Контрольні та тестові запитання мають сприяти якомога кращій організації самостійної роботи студентів у оволодінні новими знаннями з предмету, а також можуть використовуватися при підготовці до практичних робіт та здачі заліку, іспиту за певними розділами курсу.

Даний посібник передбачає систематизацію знань, отриманих на лекціях і практичних заняттях, він може бути використаний в якості "блок-схеми" при вивченні відповідних тем, при повторенні пройденого матеріалу, при підготовці до підсумкової атестації за модулями з Анатомії людини.

Посібник розрахований на студентів спеціальностей 226 Фармація, 091 Біологія, 162 Біотехнології та біоінженерія, а також може бути використано студентами інших спеціальностей, які вивчають дисципліну «Анатомія людини».

Ця збірка є другою частиною навчального наочного посібника з Анатомії людини і містить матеріали для вивчення будови серцево-судинної системи, нервової системи і органів чуття людини для підготовки до практичних занять та заліку за матеріалами змістового модулю 3 та змістового модулю 4.

Змістовий модуль 3. АНАТОМІЯ СУДИННОЇ СИСТЕМИ

Тема 3.1. КРОВОНОСНА СИСТЕМА

Завдання:

- *Визначити загальні принципи будови і функції серцево-судинної системи.*
- *Визначити загальні принципи будови і функції артеріальних та венозних судин.*
- *Описати і продемонструвати будову серця.*
- *Описати велике та мале коло кровообігу, кровообіг плода.*
- *Назвати і продемонструвати артеріальні та венозні судини голови, шиї, тулуба та кінцівок.*

До судинної системи належать: кровоносна (серце і кровоносні судини) і лімфатична системи (лімфатичні судини, вузли і органи імунної системи).

До складу кровоносної системи входить серце з кровоносними судинами – артеріями, венами, капілярами (рис. 1).

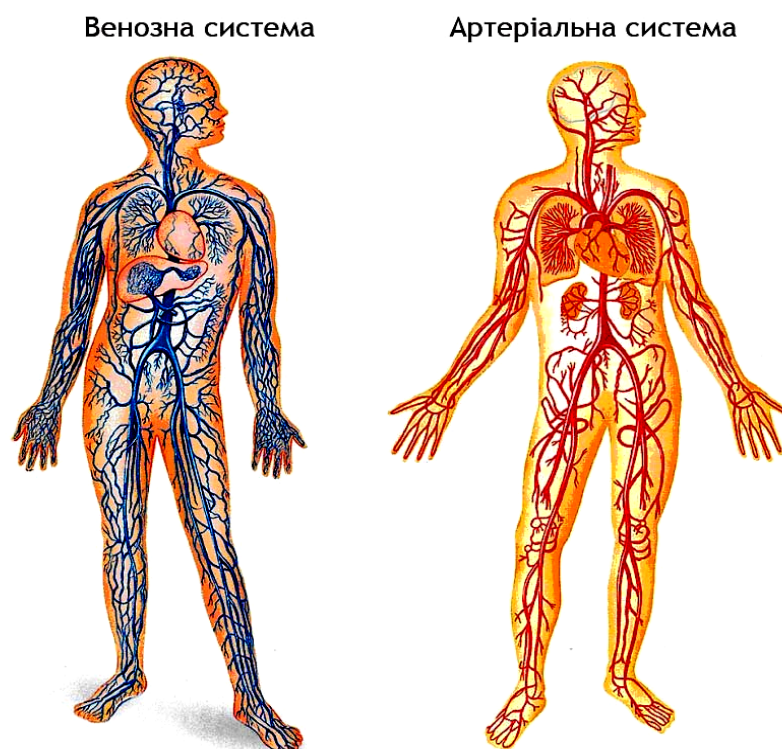


Рис. 1. Схема розташування артеріальних і венозних судин

Серце й судини утворюють замкнуту систему. Рух крові судинами відбувається за рахунок роботи серця. Судини, якими кров тече від серця, називають **артеріями**, а судини, якими кров тече до серця – **венами**. Між артеріями та венами є **капіляри** – дрібні судини, які можна роздивитися лише під мікроскопом. Серце разом із судинами утворює три кола кровообігу: велике, мале та серцеве.

Серце

Серце (*cor, cardia*) – м'язовий порожнистий орган конусоподібної форми. Розширена частина серця називається основою, а звужена – верхівкою. Складається з чотирьох камер.

Серце міститься в грудній порожнині у нижньому відділі переднього середостіння. Серце розміщено асиметрично: 1/3 справа від серединної площини тіла, 2/3 – зліва (рис. 2).

Маса серця людини – 220-300 г, що складає 0,48 %-0,52 % від маси тіла. За одне серцеве скорочення кожен шлуночок викидає 75 мл крові; за одну хвилину – 5600 мл крові, за годину – 336 л, за добу – 8000 л.

Основа серця (*basis cordis*) – розширена частина серця, орієнтована в грудній клітці нагору, вправо і назад.

Верхівка серця (*apex cordis*) – звужена частина серця, орієнтована в грудній клітці вниз, вліво і вперед, проектується на грудну стінку на рівні 5 міжребер'я на 1 см до середини від лівої середньо-ключичної лінії.

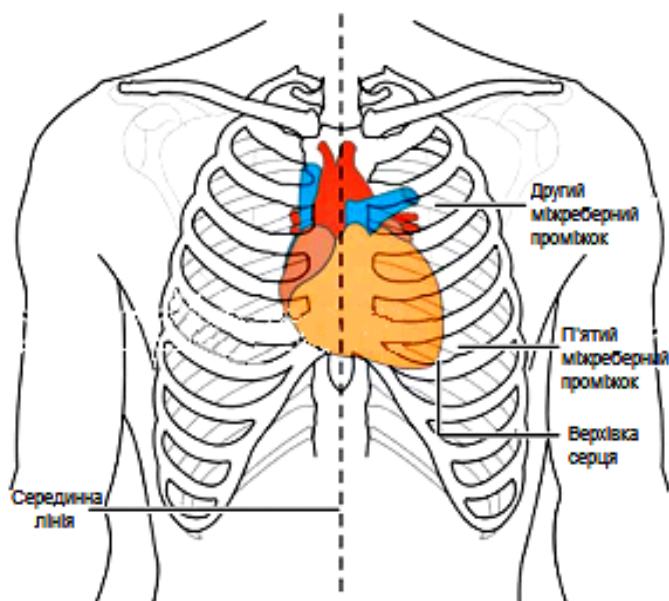


Рис. 2. Проекція серця на грудну клітку

Оболонки серця: епікард, міокард, ендокард. Серце оточено навколосерцевою сумкою – перикардом (рис. 3).

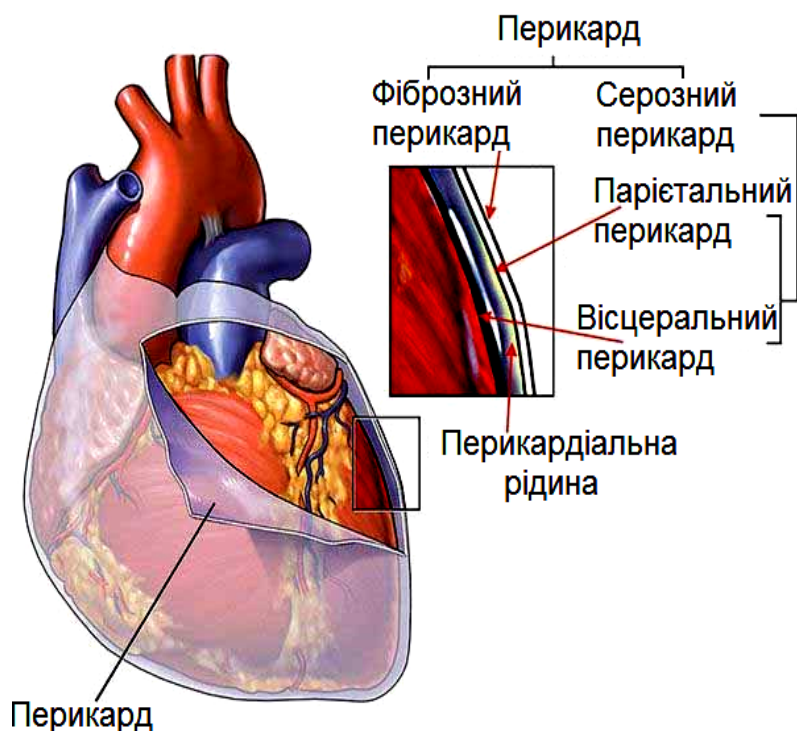


Рис. 3. Перикард

Перикард (*pericardium*) – зовнішня сполучно-тканинна оболонка серця. Являє собою тонкий, але щільний мішок, в якому знаходиться серце. Перикард відгороджує серце від інших органів грудної клітки, сприяє кращому наповненню передсердь серця кров'ю, не дозволяє серцю зміщуватися і перерозтягуватися при виконанні фізичного

навантаження. Складається з двох листків. Між зовнішнім і внутрішнім (епікард) листками перикарда знаходиться порожнина, яка заповнена перикардіальною рідиною, що зменшує тертя серця під час скорочень (рис. 3).

Епікард (*epicardium*) – зовнішня оболонка серця, є вісцеральним листком серозної оболонки (перикарду).

Міокард (*myocardium*) – середній шар серця, який утворений посмугованою серцевою м'язовою тканиною, забезпечує скорочення серця і викид крові. У різних відділах серця товщина міокарда неоднакова. У передсердях вона дорівнює 2-5 мм; у лівому шлуночку – 15-16 мм; у правому шлуночку – 6-7 мм.

Ендокард (*endocardium*) – внутрішній шар, що вистеляє порожнину серця і бере участь в утворенні клапанного апарату серця.

Камери серця: два передсердя і два шлуночка (рис. 4).

Вушко праве та ліве (*auricula dextra et sinistra*) – виріст передсердя, на внутрішній поверхні якого розташовані гребінчасті м'язи.

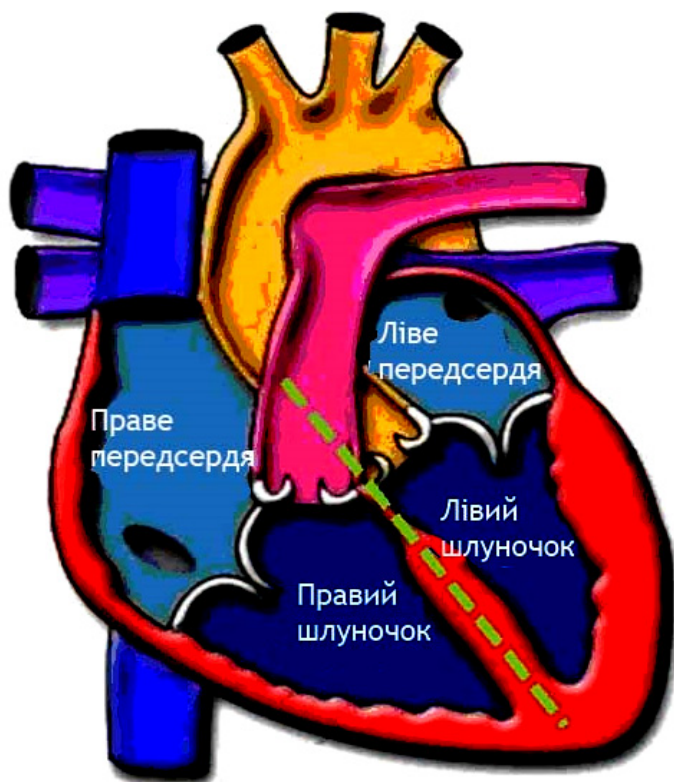


Рис. 4. Камери серця людини

Передсердя (*atrium*) – це камери серця, які здійснюють прийом крові з венозної системи (з верхньої і нижньої порожнистих вен та легеневих вен) і здійснюють викид крові у шлуночки (рис. 4).

Шлуночки серця (*ventriculum*) – камери серця, здійснюють викид крові із серця в магістральні судини (аорту і легеневу артерію) (рис. 4).

Соскоподібні м'язи (*mm. papillares*) – починаються від внутрішньої стінки

шлуночків, прикріплюються до стулок клапанів сполучнотканинними тяжами (сухожильними нитками). Під час серцевого скорочення, коли шлуночки зменшуються в розмірах, скорочення сосочкових м'язів допомагають стулкам клапанів зберігати властиве для них положення.

Міжшлуночкова перегородка – перегородка, що відокремлює порожнину правого шлуночка від лівого.

Клапани серця (*valvula*) – складки (дуплікатури) ендокарда, які розташовані в місці переходу передсердь у шлуночки і в місці виходу з серця магістральних судин. Забезпечують односторонній потік крові (рис. 5).

Стулкові, або атріо-вентрікулярні клапани розташовані між передсердями і шлуночками серця, утворені складками ендокарда. Стулки клапанів сухожилковими струнами сполучаються з соскоподібними м'язами шлуночків.

Тристулковий клапан (*valva tricuspidalis*) – передсердно-шлуночковий клапан між правим передсердям і правим шлуночком серця. Має три стулки (рис. 5).

Мітральний (*valva mitralis*) – передсердно-шлуночковий клапан між лівим передсердям і лівим шлуночком, має дві стулки (рис. 5).

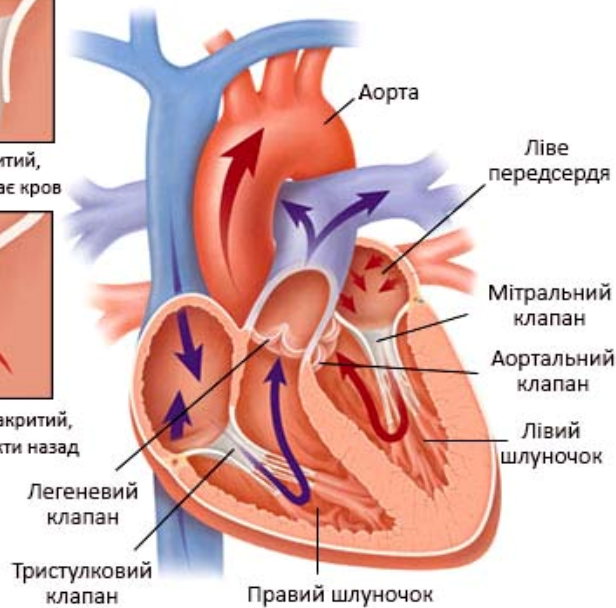
Нормальна робота клапана



Клапан відкритий, вільно пропускає кров



Клапан щільно закритий, кров не може текти назад



Проблемна робота клапана



Клапан не розкривається повністю, перешкоджає току крові



Клапан закритий не щільно, викликає зворотній ток крові

Рис. 5. Клапани серця

Кишенькові, або півмісяцеві (*valva semilunaris*) клапани розташовані між шлуночками і магістральними судинами, вони складаються з трьох півмісяцевих заслонок. Знаходяться на межі правого шлуночка і легеневого стовбура (легеневий клапан), а також на межі лівого шлуночка та отвору аорти (аортальний клапан) (рис. 5).

Автоматія серця – це здатність серця до ритмічних скорочень без всяких зовнішніх впливів, під дією імпульсів, що виникають у самому серці.

Провідна система серця – сукупність атипових м'язових волокон, що розташовані у вигляді вузлів і провідних пучків, функцією яких є формування і послідовне поширення збудження по пересердям і шлуночкам серця (рис. 6).

Центр автоматії 1-го порядку (вузол синоатріальний, вузол Кіса-Фляка) – головний центр автоматії серця, у ньому виникає збудження з частотою 60-80 за хвилину, знаходиться в правому передсерді в гирлі впадіння порожнистих вен (рис. 6).

Центр автоматії 2-го порядку (атріовентрикулярний вузол, вузол Ашофа – Тавара) – скупчення атипових кардіоміоцитів у вигляді вузла, розташовано в стінці правого передсердя, передає збудження від синусового вузла на передсердно-шлуночковий пучок (пучок Гіса) (рис. 6).

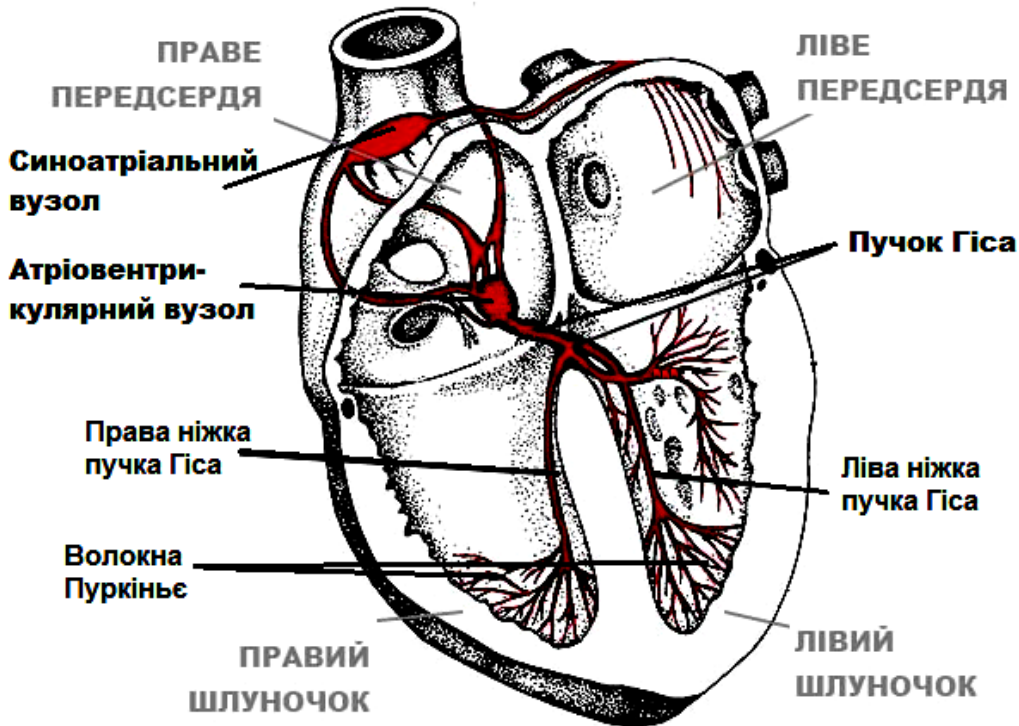


Рис. 6. Провідна система серця

Пучок Гіса – ділянка провідної системи серця, волокна атиполої м'язової тканини проходять у складі міжшлуночкової перегородки, поділяється на праву та ліву ніжки. Ніжки розгалужуються й утворюють **провідні волокна Пуркін'є** (рис. 6).

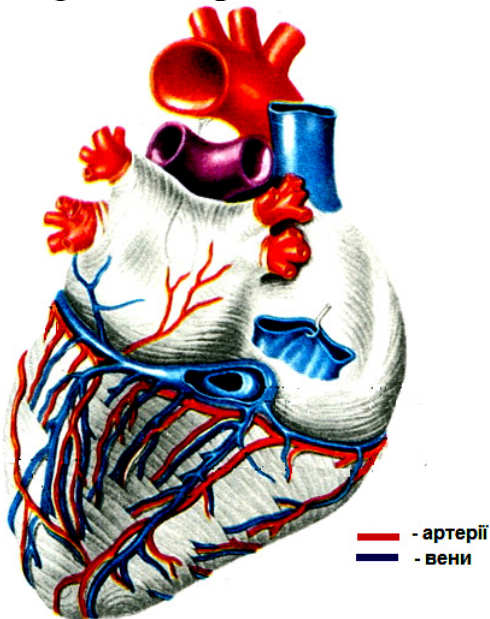


Рис. 7. Коронарні артерії та вени серця

Коронарні, або права й ліва вінцеві артерії (*a. coronaria dextra et sinistra*) – відходять від цибулини аорти, у вигляді вінця оточують серце, забезпечують живлення серцевого м'яза (рис. 7).

Права вінцева артерія від вінцевої борозни спускається задньою міжшлуночковою борозною й утворює задню міжшлунокову артерію серця. Ліва вінцева артерія утворює передню міжшлунокову артерію.

Коронарні вени серця (*v. coronaria*) розміщуються поруч з

артеріями. Кров по більшості з них відтікає до коронарного синуса – великої вени на задній поверхні серця, ця вена відкривається у праве передсердя. Деякі малі вени відкриваються безпосередньо у праве передсердя (рис. 7).

Пороки серця – вроджена або набута аномалія будови клапанів серця, отворів або перегородок між камерами серця і (або) крупних судин, які відходять від серця.

Природжені вади серця – вади серця, які формуються в ранній пренатальний період розвитку.

Набуті вади серця – вади серця, набуті протягом життя, в основному торкаються клапанного апарату серця.

Артерії

Артерії – кровоносні судини, по яких кров рухається від серця до органів і тканин тіла. Залежно від діаметра поділяються на великі, середні і малі.

Будова стінок судин. Стінка артерій та вен складається з трьох основних оболонок: внутрішньої, середньої та зовнішньої (рис. 9).

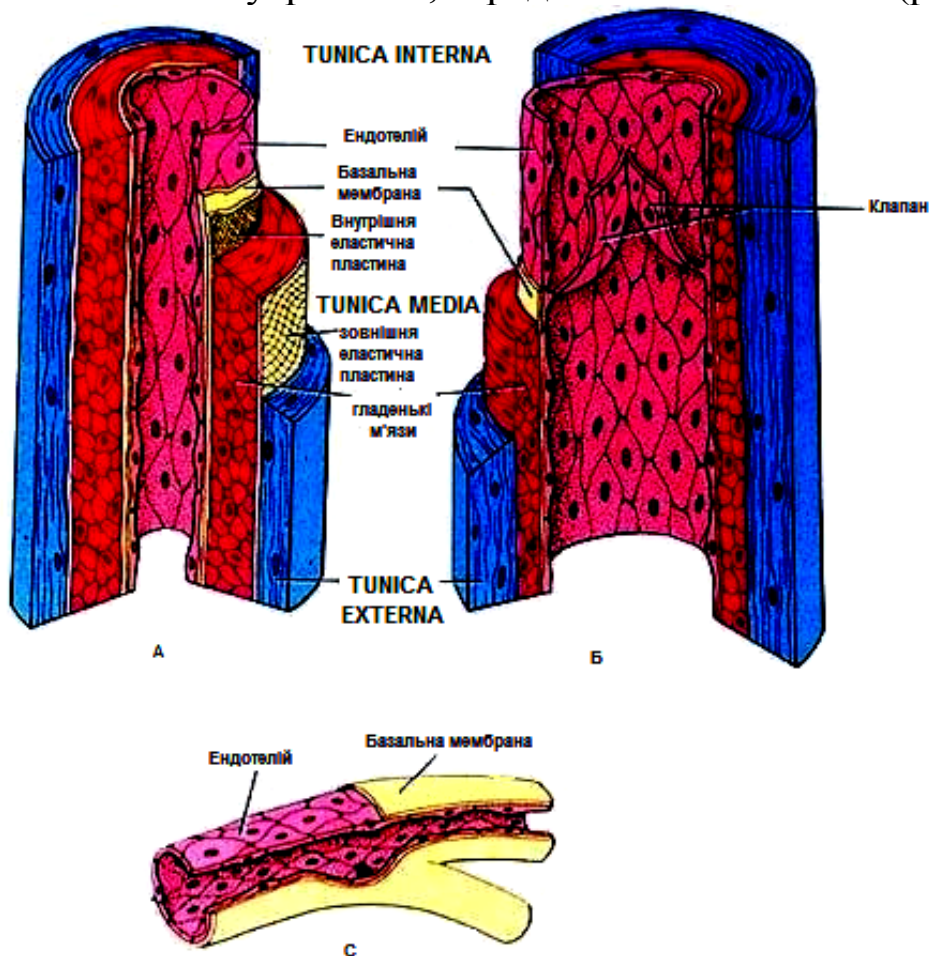


Рис. 9. Будова стінки кровоносних судин
А – артерія, Б – вена, С – капіляр

Внутрішня оболонка (*tunica intima*) побудована з клітин ендотелію, які розташовані на базальній мембрані (рис. 9).

Середня оболонка (*tunica media*) – середній шар стінки судин, який утворений гладенькими м'язовими волокнами, регулює просвіт судин. Відокремлена від внутрішньої та зовнішньої оболонок еластичними мембранами (внутрішньою та зовнішньою) (рис. 9).

Зовнішня оболонка (*tunica externa*) сполучнотканинна, фіброзна, в ній проходять кровоносні судини та нерви (рис. 9).

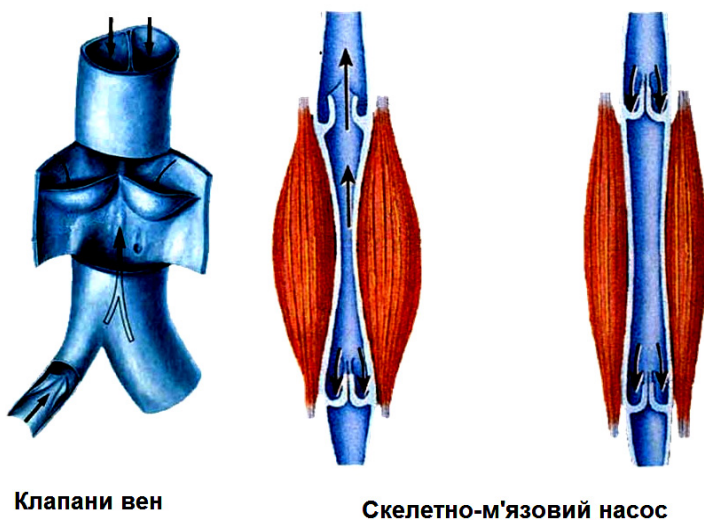
Будова стінки вен – стінка вен складається з таких самих оболонок, як і стінки артерій, але в них менше м'язових та еластичних волокон. Тому вени легше спадаються і більш розтяжні (рис. 9).

Артеріоли – кровоносні судини, які є початковою ланкою мікроциркуляторного русла, що утворюється при поділі дрібних артерій. У стінці відсутня фіброзна оболонка та еластичні мембрани.

Капіляри – найдрібніші судини кровоносної системи, які позбавлені м'язової оболонки, мають один шар ендотеліальних клітин, вони забезпечують обмінні процеси між кров'ю і тканинами та між кров'ю і оточуючим середовищем (рис. 9).

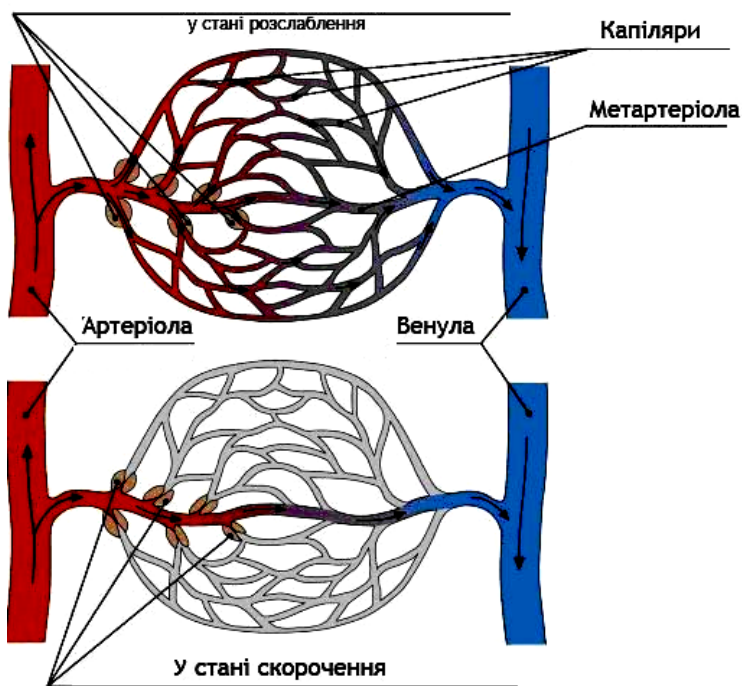
Венули – судини мікроциркуляторного русла, які утворюються при злитті посткапілярів. При злитті венул утворюються вени. Відсутня еластична мембрана і м'язова оболонка.

Вени – кровоносні судини, по яких кров рухається від органів і тканин тіла по напрямку до серця (рис. 9).



У венах нижніх кінцівок та тулуба є венозні клапани, які утворені складками внутрішньої слизової оболонки. Клапани сприяють рухові крові до серця й перешкоджають її зворотному руху (рис. 10).

Рис. 10. Робота клапанів вен



Мікроциркуляторне русло – займає проміжне положення між артеріями і венами. Включає наступні ланки: артеріоли, прекапіляри, посткапіляри, венули. Саме тут забезпечується живлення та дихання клітин і тканин, виведення продуктів обміну, дренаж тканин та ін. (рис. 11).

Рис. 11. Мікроциркуляторне русло

Мале коло кровообігу – забезпечує циркуляцію крові через легені. Починається в правому шлуночку і закінчується в лівому передсерді.

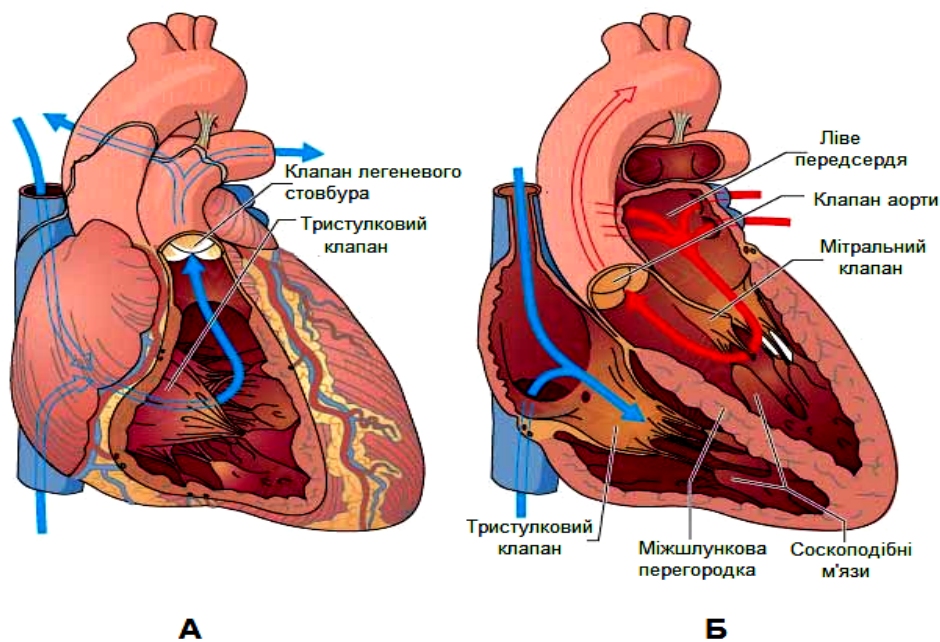


Рис. 12. Схема руху крові у серці:

А – нижня і верхня порожнисті вени, праве передсердя, правий шлуночок, легеневі артерії (синій колір); Б – легеневі вени, ліве передсердя, лівий шлуночок, аорта (червоний колір)

Велике коло кровообігу –постачає артеріальною кров'ю внутрішні органи і забезпечує відтік крові, яка бідна на кисень. Починається від лівого шлуночка і закінчується у правому передсерді.

Артерії та вени великого кола кровообігу

Аорта (*aorta*) – найбільша артерія великого кола кровообігу, має найбільший діаметр, найбільшу кількість еластичних волокон, найміцнішу і найтовстішу стінку. Аорта виходить з лівого шлуночка, поділяється на три відділи: висхідна частина, дуга, низхідна частина (рис. 13).

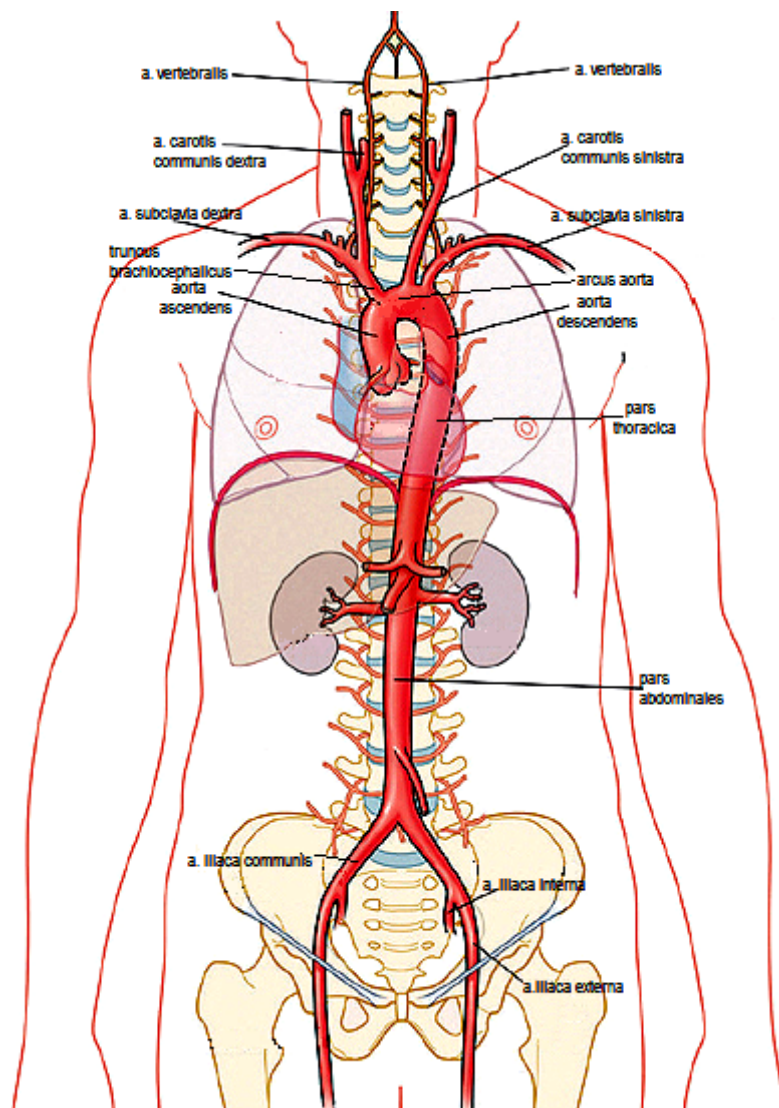


Рис. 13. Аорта та її розгалуження

Від цибулини аорти відходять права та ліва вінцеві артерії серця.

Від дуги аорти відходять: плечоголовний стовбур (*truncus brachiocephalicus*), ліва загальна сонна (*a. carotis communis sinistra*) та ліва підключична (*a. subclavia sinistra*) (рис. 13).

Низхідна частина (*aorta descendens*) аорти поділяється на грудну та черевну частини аорти.

Грудна частина (*pars thoracica*) починається на рівні III-IV грудного хребця, її гілки живлять органи грудної клітки (рис. 13).

Черевна частина аорти (*pars abdominalis*) починається на рівні XII грудного хребця, йде заочеревинно й доходить до IV поперекового хребця. Від неї відходять артерії, які живлять органи порожнини живота та її стінки. На рівні IV поперекового хребця поділяється на праву та ліву **загальні клубові артерії** (*a. iliaca communis*), які живлять органи малого й великого таза та нижні кінцівки (рис. 13).

Плечоголовний стовбур (*truncus brachiocephalicus*) відходить від початкової частини дуги аорти, розгалужується на праву загальну сонну та праву підключичну артерії.

Права загальна сонна артерія (*arteria carotis communis dexter*) є гілкою плечоголовного стовбура і забезпечує артеріальною кров'ю органи і тканини лицевого та мозкового відділів черепа. Розгалужується на зовнішню та внутрішню сонні артерії (рис 13).

Ліва загальна сонна артерія (*arteria carotis communis sinister*) – відходить від дуги аорти і забезпечує артеріальною кров'ю органи і тканини лицевого та мозкового відділів черепа. Розгалужується на зовнішню та внутрішню сонні артерії (рис. 13).

Підключична артерія (*a. subclavia*) віддає ряд гілок, які живлять головний і спинний мозок, м'язи шиї, грудей, спини, верхньої кінцівки.

Непарні артерії черевної частини аорти (черевний стовбур, верхня брижова, нижня брижова артерії) живлять кров'ю непарні органи брюшної порожнини (шлунок, кишечник, підшлункову залозу, селезінку).

Загальна клубова артерія (*a. iliaca communis*) парна, утворюється шляхом поділу черевної частини аорти, поділяється на внутрішню і зовнішню клубові артерії. **Внутрішня клубова артерія** (*a. iliaca interna*) заходить у малий таз і живить органи малого таза: сечовий міхур, нижню частину прямої кишки, та органи статевої системи. **Зовнішня клубова артерія** (*a. iliaca externa*) переходить у стегнову артерію, підколінну артерію. Живить кров'ю нижні кінцівки (рис. 13).

У тілі людини вен за кількістю майже вдвоє більше, ніж артерій, так як кожна середню й малу артерії оточують дві вени, які між собою анастомозують.

Залежно від місця локалізації **вени** поділяють на глибокі, що супроводжують артерії, й поверхневі, що лежать безпосередньо під шкірою.

Венозна кров великого кола кровообігу проходить у праве передсердя двома найбільшими венами – верхньою порожнистою та нижньою порожнистою (рис. 14).

Верхня порожниста вена (*vena cava superior*) одна з найбільш великих вен великого кола кровообігу, утворюється від злиття правої і лівої плечоголовних вен. Збирає венозну кров від голови, шиї, верхніх кінцівок, стінок грудної порожнини, впадає в праве передсердя (рис. 14).

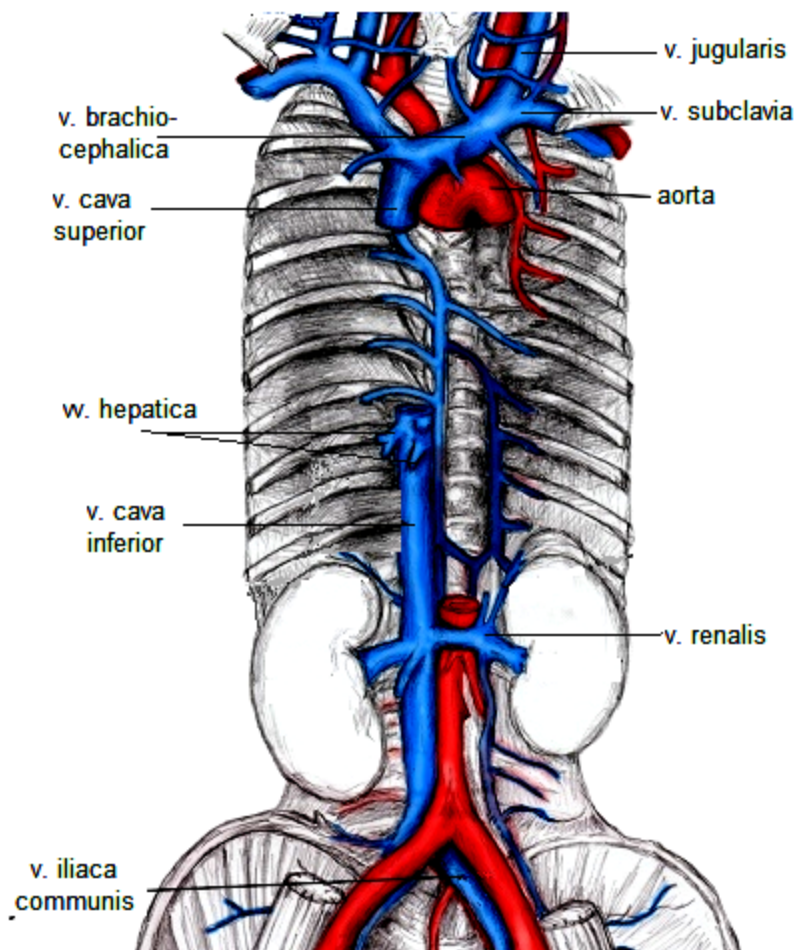


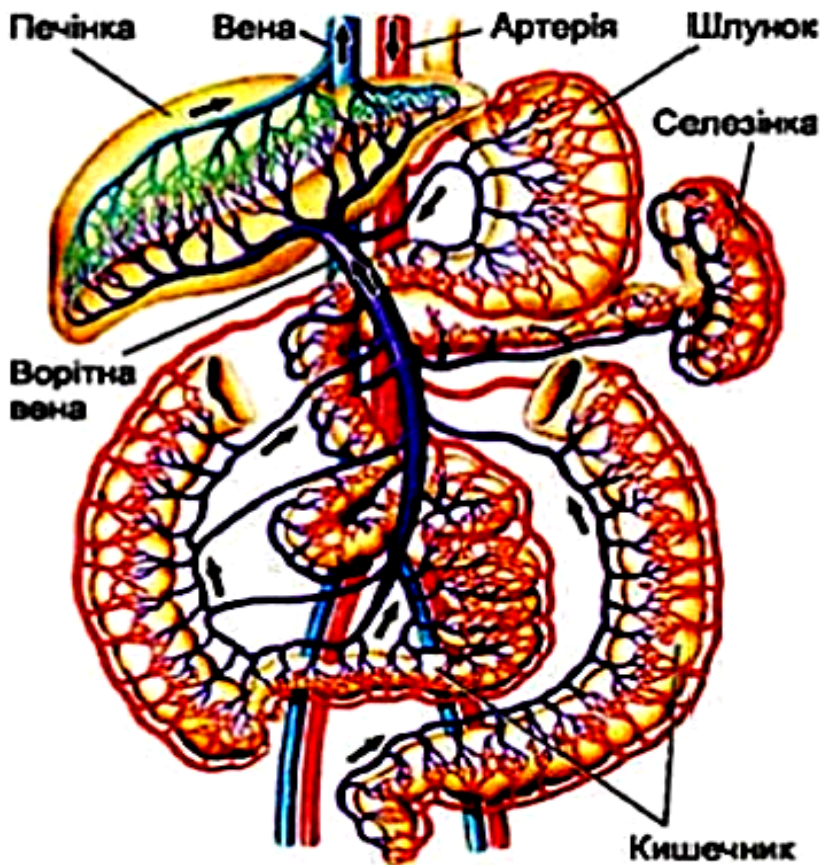
Рис. 14. Нижня та верхня порожнисті вени та їх розгалуження

Плечоголова вена (*v. brachiocephalica*) утворюється внаслідок злиття внутрішньої яремної та підключичної вен (рис. 14).

Яремна вена (*v. jugularis*) збирає кров з вен голови та шиї (рис. 14).

Підключична вена (*v. subclavia*) збирає кров з верхньої кінцівки (рис. 14).

Нижня порожниста вена (*v. cava inferior*) – найбільша венозна судина тіла, впадає в праве передсердя. Нижня порожниста вена утворюється шляхом злиття правої і лівої **загальних клубових вен** (*v. iliaca communis*), які збирають кров від нижніх кінцівок та органів порожнини таза. Також до неї входять ниркові (*v. renalis*) та печінкові (*v. hepatica*) вени (рис. 14).



Портальна (ворітна) вена печінки (*v. porta*) – венозна судина, збирає кров від непарних органів черевної порожнини (шлунка, кишечника, селезінки) за винятком верхньої частини шлунка та нижньої частини прямої кишки. Приносить кров в печінку. Функція – очищення венозної крові, що відтикає від шлунка та кишок (рис. 15).

Рис. 15. Портальна (ворітна) вена печінки

Особливості кровообігу плоду

Плід розвивається в організмі матері за рахунок материнського організму, з яким він з'єднується плацентою (дитячим місцем). Плацента зв'язана з плодом пупковим канатиком (пуповиною).

Особливості кровообігу плоду:

- наявність венозної протоки (печінковий анастомоз);
- наявність овального віконця між передсердцями;
- відкрита артеріальна (Боталлова) протока між легеневою артерією та аортою (рис. 16).

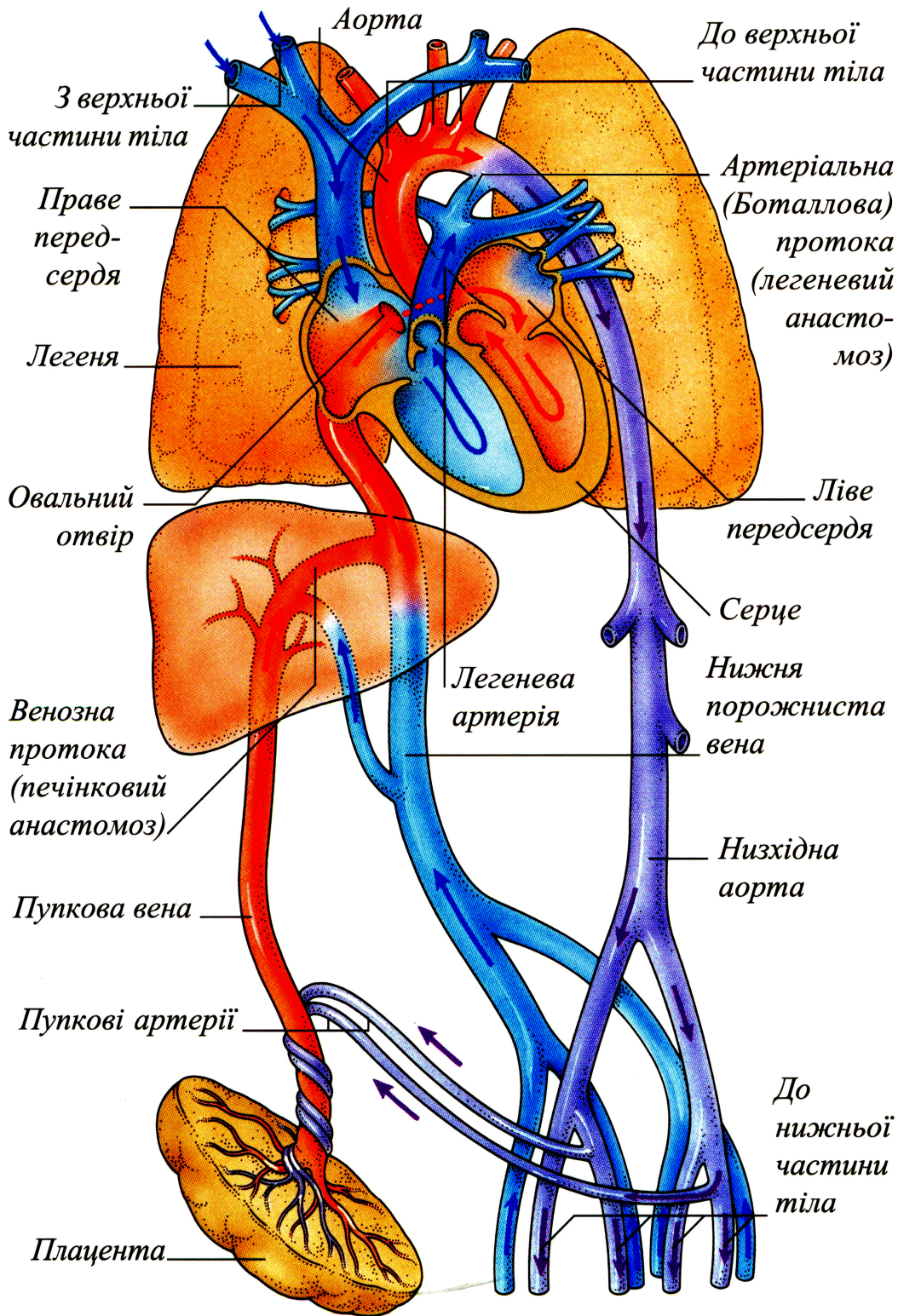


Рис. 16. Схема кровообігу плода

Ці особливості призводять до того, що у плода одне коло кровообігу і по організму плода розноситься змішана кров.

Боталлова (артеріальна) протока – це протока, що наявна у плода, вона забезпечує скидання крові з легеневої артерії в аорту (рис. 16).

Овальний отвір (віконце) – отвір, що є між передсердями у плода, забезпечує скидання крові з правого передсердя в ліве передсердя, але закривається незабаром після народження дитини (рис. 16).

Латинська термінологія

angiologia – вчення про судини

cor (лат), *cardia* (греч.) – серце

atrium – передсердя

ventriculum – шлуночок

atrium sinistrum (sinister) cordis – ліве передсердя

atrium dextrum (dexter) cordis – праве передсердя

ventriculus sinister cordis – лівий шлуночок серця

ventriculus dexter cordis – правий шлуночок серця

valva bicuspidalis – двостулковий клапан

valva semilunares – півмісяцеві або кишенькові клапани

valva tricuspidalis – тристулковий клапан

valva mitralis – мітральний, двостулковий клапан

tunica intima – внутрішня оболонка судини

tunica media – середня оболонка судини

tunica externa – зовнішня оболонка судини

vasa vasorum – судини судин;

truncus brachiocephalicus – плечоголовний стовбур

arteria carotis communis dexter – загальна права сонна артерія

arteria carotis communis sinister – загальна ліва сонна артерія

a. subclavia – артерія підключична

a. iliaca communis – загальна клубова артерія

vena cava superior – верхня пола вена

v. cava inferior – нижня пола вена

v. brachiocephalica – плечоголовна вена

v. jugularis externa – зовнішня яремна вена

v. jugularis interna – внутрішня яремна вена

v. subclavia – підключична вена

v. cava inferior – нижня пола вена

v. *porta* – портална вена печінки

Перелік практичних навичок

Серце	- соскоподібні м'яз
- основа серця	- сухожилкові струни
- верхівка серця	- м'ясисті перекладки
- вінцева борозна	Ендокард
- передня міжшлуночкова борозна	Міокард
- задня міжшлуночкова борозна	Епікард
- аорта (на серці)	Перикард (осердя)
- верхня порожниста вена (на серці)	Права вінцева артерія серця
- нижня порожниста вена (на серці)	Ліва вінцева артерія серця
- легеневий стовбур (на серці)	Вінцева пазуха
- легенева артерія (права, ліва)	Аорта
- праві легеневі вени (на серці)	- цибулина аорти
- ліві легеневі вени (на серці)	- висхідна аорта
Праве передсердя	- дуга аорти
- праве вушко	- гілки дуги аорти
- гребенясті м'язи	- низхідна аорта
- отвір верхньої порожнистої вени	Загальна сонна артерія (права, ліва)
- отвір нижньої порожнистої вени	- зовнішня сонна артерія
- отвір вінцевої пазухи	- внутрішня сонна артерія
Ліве передсердя	Підключична артерія (права, ліва)
- ліве вушко серця	артеріальне коло мозку
Міжпередсердна перитинка	- низхідна аорта
- Овальна ямка	- роздвоєння аорти
- правий передсердно-шлуночковий клапан	Ворітна печінкова вена
- отвір легеневого стовбура	- верхня брижова вена
- клапан легеневого стовбура	- нижня брижова вена
- лівий передсердно-шлуночковий отвір	- селезінкова вена
	Внутрішня яремна вена

- артеріальний конус	Зовнішня яремна вена
- отвір аорти	Верхня порожниста вена
- лівий передсердно-шлуночковий клапан	Плечоголова вена (права, ліва)
- Задня міжшлуночкова борозна	Непарна вена
- Клапан аорти	Півнепарна вена
- пазухи аорти	Нижня порожниста вена

Запитання для самоконтролю

1. На основі чого виділяють велике та мале кола кровообігу?
2. Яка різниця між артеріями і венами в залежності від напрямку протікання крові відносно серця?
3. Опишіть уявлення К. Галена про кровообіг. Хто довів, що кров циркулює по замкненій системі судин?
4. Кому належить честь відкриття капілярів?
5. З яких шарів складається стінка артерій?
6. Яка структура стінки артерії еластичного, змішаного і м'язового типів?
7. Що таке анастомози артерій?
8. Назвіть основні закономірності розподілу артерій в організмі.
9. Що таке мікроциркуляція?
10. Назвіть судини, які входять до складу мікроциркуляторного русла.
11. Охарактеризуйте: 1) артеріоли, 2) прекапіляри, 3) капіляри, 4) посткапіляри, 5) венули.
12. Яку роль відіграють артеріоловенулярні анастомози в мікроциркуляції?
13. Яка роль капілярів в мікроциркуляторному руслі?
14. В яких функціональних станах можуть перебувати капіляри? Від чого це залежить?
15. Опишіть будову стінки вен.
16. Яка структура і роль венозних клапанів?
17. Де розташовується найбільша кількість венозних клапанів, в яких венах вони відсутні?
18. Чому вени виконують депонуючу роль?
19. Укажіть топографію серця.

20. Якими судинами починається та закінчується велике коло кровообігу?
21. Якими судинами починається та закінчується мале коло кровообігу?
22. Які борозни серця розділяють поверхні правого і лівого шлуночків?
23. Яка борозна серця відокремлює передсердя від шлуночків?
24. Яким камерам належать вушка серця?
25. Назвіть послідовно шари стінки серця (починаючи ззовні).
26. Яка камера серця має найбільш товсту стінку?
27. Назвіть камери серця, які мають соскоподібні м'язи.
28. У якій камері серця є овальна ямка, отвір вінцевого синуса і заслінка нижньої порожнистої вени?
29. Назвіть отвір серця, що має тристулковий клапан.
30. Назвіть отвір серця, що має двостулковий клапан.
31. Укажіть, де знаходяться півмісяцеві клапани серця.
32. Назвіть, зі стулками яких клапанів з'єднуються соскоподібні м'язи шлуночків серця.
33. Укажіть локалізацію отвору правої вінцевої артерії серця.
34. Укажіть локалізацію отвору лівої вінцевої артерії серця.
35. Де розташований синоатріальний вузол провідної системи серця?
36. Де розташований передсердно-шлуночковий вузол провідної системи серця?
37. Де розташований передсердно-шлуночковий пучок провідної системи серця?
38. Назвіть шари перикарда.
39. Яка в середньому маса серця у чоловіків та жінок у нормі?
40. Укажіть проекцію лівої межі серця на передню грудну стінку.
41. Укажіть проекцію правої межі серця на передню грудну стінку.
42. Укажіть проекцію верхівки серця.
43. У якому місці грудної клітки вислуховуються тони лівого передсердно-шлуночкового (двостулкового, мітрального) клапана?
44. У якому місці грудної клітки вислуховуються тони правого передсердно-шлуночкового (тристулкового) клапана?
45. У якому місці грудної клітки вислуховуються тони аортального клапана?
46. У якому місці грудної клітки вислуховуються тони клапана легеневого стовбура?

47. Назвіть органи, що одержують у плода найбільш насичену киснем кров.
48. Що з'єднує артеріальна (Боталлова) протока у плода?
49. Серце: топографія, зовнішня будова; описати і продемонструвати на препаратах.
50. Серце: камери серця, назвати і продемонструвати на препараті.
50. Праве передсердя: судини, які в нього впадають, рельєф внутрішньої поверхні, міжпередсердна перегородка.
52. Ліве передсердя: судини, які в нього впадають, рельєф внутрішньої поверхні; описати і продемонструвати на препаратах.
53. Лівий шлуночок: сполучення, будова, рельєф внутрішньої поверхні; описати і продемонструвати на препаратах.
54. Клапани серця: топографія, будова; описати і продемонструвати на препаратах.
55. Серце: будова стінки.
56. Провідна система серця: вузли, пучки, їх топографія, функції.
57. Серце: джерела кровопостачання; описати і продемонструвати на препаратах.
58. Осердя (перикард): будова, функція.
59. Велике коло кровообігу. Роботи Гарвея і їх значення.
60. Мале коло кровообігу.
61. Загальна анатомія артерій: анатомічна класифікація; класифікація за будовою стінки артерій; функції різних груп артерій.
62. Закономірності розподілу артерій в організмі людини.
63. Поняття про органну специфічність кровоносного русла.
64. Мікроциркуляторне русло.
65. Загальна анатомія вен: анатомічна класифікація; функції різних груп вен.
66. Аорта: частини, їх топографія. Дуга аорти, її гілки: описати і продемонструвати на препараті.
67. Загальна сонна артерія, топографія, гілки; описати і продемонструвати на препараті.
68. Зовнішня сонна артерія: топографія, класифікація гілок.
69. Внутрішня сонна артерія: частини, їх топографія.
70. Підключична артерія.
71. Артеріальне коло мозку: топографія, утворення, функціональне значення; описати і продемонструвати на препараті.
72. Грудна аорта: топографія, гілки, ділянки кровопостачання; описати і продемонструвати на препаратах.

73. Черевна аорта: топографія, класифікація гілок; назвати і продемонструвати на препаратах.
74. Артерії верхньої кінцівки: ділянки кровопостачання; описати і продемонструвати на препаратах.
75. Артерії нижньої кінцівки: ділянки кровопостачання; описати і продемонструвати на препаратах.
76. Внутрішня яремна вена: утворення, топографія, класифікація приток.
77. Верхня порожниста вена: утворення, топографія, притоки.
78. Нижня порожниста вена: утворення (корені), топографія, описати і продемонструвати на препаратах.
79. Нижня порожниста вена: нутрощеві притоки, ділянки збору венозної крові; описати і продемонструвати на препаратах.
80. Ворітна печінкова вена: утворення (корені), притоки, ділянки збору венозної крові; топографія; описати і продемонструвати на препаратах.

Тема 3.2. ЛІМФАТИЧНА СИСТЕМА ТА ОРГАНИ ІМУНОГЕНЕЗУ

Завдання:

- *Визначити загальні принципи будови і функції лімфатичної системи.*
- *Визначити загальні принципи будови і функції лімфатичних судин.*
- *Знати центральні та периферичні органи імуногенезу.*

Лімфатична система (*systema lymphoideum*) – сукупність судин, тканин і органів, які утворюють лімфатичне судинне русло. Його ланками служать лімфатичні капіляри, лімфатичні судини, лімфатичні стовбури, лімфатичні протоки і лімфатичні вузли. Всі вони заповнені рідким вмістом – лімфою. На відміну від судинної системи, лімфатична система не замкнена та не має центрального насосу. Лімфа, що в ній циркулює, рухається повільно під невеликим тиском. На шляхах течії лімфи розташовані численні лімфатичні вузли, що є біологічними “фільтрами” для лімфи, яка протікає через них.

Функції лімфатичної системи різноманітні: очисна, евакуаторна, бар'єрна, імунозахисна. Лімфатичні капіляри очищають тканини від продуктів, які нездатні проникнути в кровоносні капіляри (високомолекулярні білки, чужорідні частинки та ін.). Ці інгредієнти з током лімфи евакуюються в лімфатичні судини, кожен з яких переривається хоча б в одному лімфатичному вузлі, де і затримуються деякі речовини. Вузли служать місцем продукції лімфоцитів і захисних білкових речовин – антитіл, що забезпечують імунітет.

Лімфа (*lymph*) – це рідка тканина, що міститься в лімфатичних судинах, утворюється в результаті резорбції тканинної рідини в лімфатичних капілярах. Лімфа повертається в кровоносну систему.

До структури лімфатичної системи входять:

- лімфатичні капіляри;
- лімфатичні судини;
- лімфатичні вузли;
- лімфатичні стовбури та протоки (рис. 17).

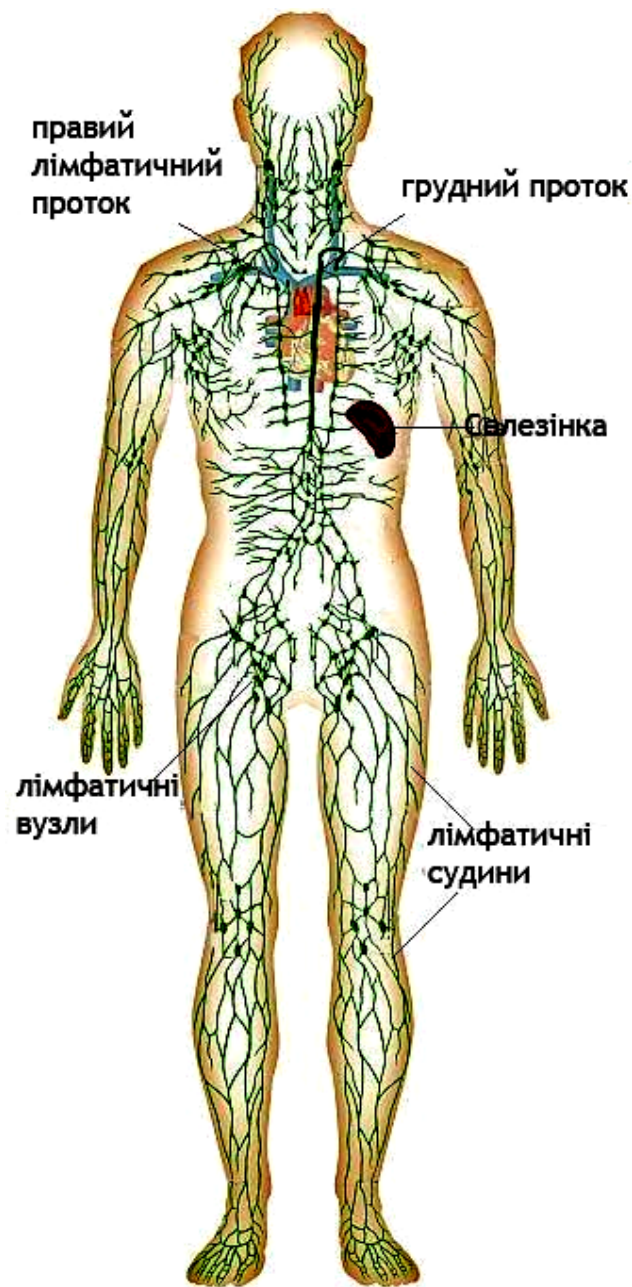


Рис. 17. Схема розташування лімфоїдних органів, лімфатичних судин, протоків і вузлів

Лімфатичні капіляри – дрібні судини в лімфатичній системі, починаються сліпо в міжклітинних просторах, позбавлені м'язової оболонки, мають один шар ендотеліальних клітин, забезпечують дренажну функцію, сприяючи відтоку з тканин білків, зруйнованих клітин, і хвороботворних бактерій (рис. 17, 18).



Рис. 18. Будова лімфатичного капіляру та утворення лімфи

Лімфатичні капіляри відсутні в центральній нервовій системі й там, де нема кровоносних капілярів. Лімфатичні капіляри і судини мають клапани, що забезпечує односторонній рух лімфи (рис. 18).

Лімфатичні капіляри, з'єднуючись між собою, формують лімфо-капілярну сітку.

Лімфатичні судини утворюються внаслідок злиття лімфатичних капілярів (рис. 17).

Лімфатичні протоки – великі лімфатичні судини (грудна протока, права лімфатична протока), що утворюються при злиття лімфатичних стовбурів, впадають в яремні вени (рис. 17).

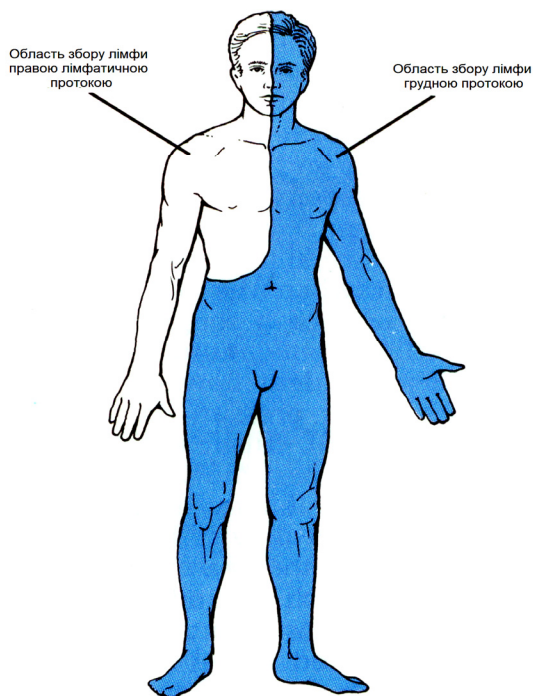


Рис. 19. Области збору лімфи у праву та ліву лімфатичні протоки

Грудна лімфатична протока збирає лімфу з під діафрагми і від лівої половини грудної клітки, голови та шиї (рис. 17, 19).

Права лімфатична протока збирає лімфу від правої половини грудної порожнини, правої руки, правої половини голови і шиї (рис. 17, 19).

Грудна протока та права лімфатична протока впадають у вени поблизу ключиці, а потім у верхню порожнисту вену, об'єднуючи, таким чином, лімфатичну і кровоносну системи. (рис. 20).

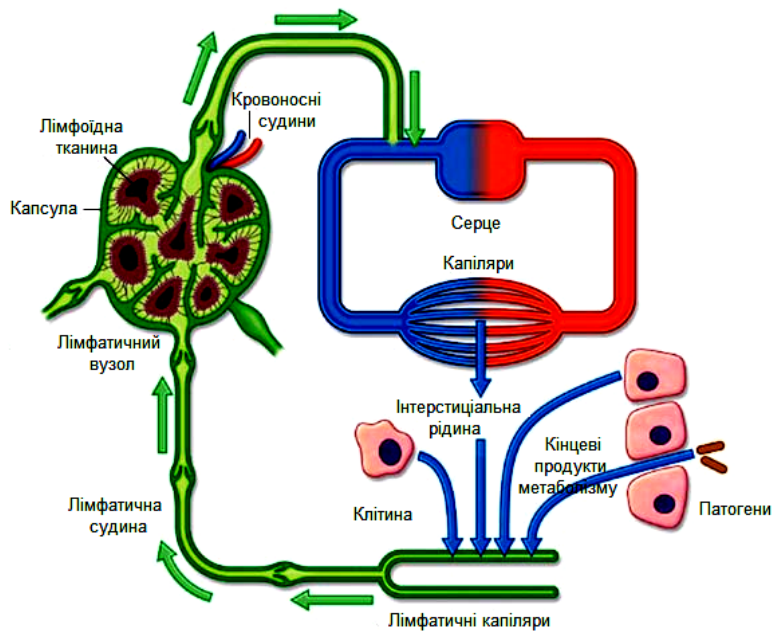


Рис. 20. Впадіння лімфатичних проток в венозну систему

Органи імунної системи

Органи імунної системи – це комплекс органів, які забезпечують захист організму від чужорідних речовин і клітин, що надходять із зовнішнього середовища або утворюються в самому організмі.

Центральні органи імунної системи – червоний кістковий мозок і тимус; **периферичні** – селезінка, лімфатичні вузли, мигдалики, групові і поодинокі лімфатичні вузлики.

Вилочкова залоза, тимус (*thymus*) – є органом імунної та ендокринної систем. Забезпечує утворення та диференціювання лімфоцитів. Розташована за грудинно. Добре розвинена в дитячому віці (рис. 21).

Лімфатичний вузол (*nodi lymphatici*) – периферичний орган лімфатичної системи, який виконує функцію біологічного фільтра, через який проходить лімфа від органів і частин тіла (рис. 21, 22).

Лімфатичні вузли утворюють більше 50 груп і підрозділяються на вузли тіла (соматичні), внутрішні (вісцеральні) і змішані (отримують лімфу як від нутрошів, так і від органів руху).

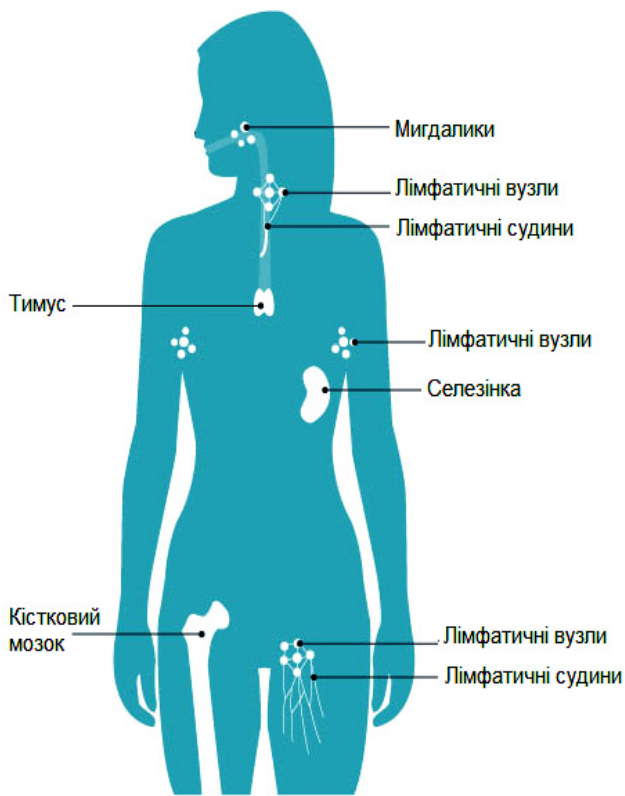


Рис. 21. Органи імуногенезу

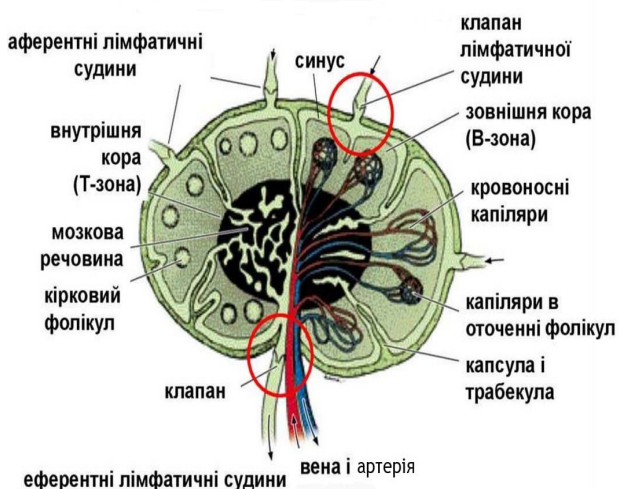


Рис. 22. Структура лімфатичного вузла

функціонують як фагоцити (рис. 21).

Групові (*noduli lymphatici aggregati*) і **поодинокі** (*noduli lymphatici solitarii*) **лімфатичні вузлики** локалізуються у слизовій оболонці клубової кишки (Пеєрові бляшки) та органів дихання. Вони складаються з лімфоїдної тканини і являють собою лімфатичні фолікули (рис. 22)

Лімфатичні вузли розташовуються по ходу лімфатичних судин біля кровоносних судин.

Лімфовузол є бар'єром для поширення як інфекції, так і ракових клітин. У ньому дозрівають лімфоцити – захисні клітини, які активно беруть участь у знищенні чужорідних речовин і клітин.

Селезінка (*lien, spleen*) – орган імунної системи, розташована у лівому підребер'ї на рівні 9 – 11 ребер, забезпечує дозрівання лімфоцитів і руйнування еритроцитів, у плода є органом кровотворення (рис. 21).

Мигдалики (*tonsilla*) – розташовані на границі порожнини рота та глотки; утворюють лімфатичне глоткове кільце (кільце Пирогова-Вальдейера), яке складається з 6 мигдаликів: піднебінні (*tonsilla palatina*) – 2, язиковий (*tonsilla lingualis*) – 1, трубні (*tonsilla tubaria*) – 2, глотковий (*tonsilla pharyngealis*) – 1. Виконують захисну функцію. Ретикулярна тканина мигдаликів містить фолікули, лімфоцити, які

Латинська термінологія

systema lymphaticum – лімфатична система

lymph – лімфа

vasa lymphatica – ліфатичні судини

ductus lymphaticus dexter – права лімфатична протока

ductus thoracicus – грудна протока

nodi lymphatici – лімфатичний вузол

thymus – тимус,

lien, spleen – селезінка

tonsilla – мигдалики

tonsila palatina – піднебінні мигдалики

tonsila lingualis – язиковий мигдалик

tonsila tubaria – трубні мигдалики

tonsila pharyngealis – глотковий мигдалик

noduli lymphatici solitarii – поодинокі лімфоїдні вузелки

noduli lymphatici aggregati – пейерові бляшки

Перелік практичних навичок

Лімфатична система

- лімфатичні капіляри
- лімфатичні судини
- лімфатичні вузли
- лімфатичні протоки
- грудна лімфатична протока
- права лімфатична протока

Червоний кістковий мозок

- Селезінка
- Мигдалики
 - піднебенні
 - язиковий
 - трубні
 - глотковий

Тимус

Запитання для самоконтролю

1. Лімфатична система: загальна характеристика, функції.
2. Лімфатичні судини: ланки, їх будова, топографія, функції.
3. Первинні і вторинні (центральні і периферичні) лімфоїдні органи.
4. Лімфатичні капіляри, будова стінки і функції.
5. Будова лімфатичних вузлів, функції.
6. Регіональні розташування лімфатичних вузлів.
7. Грудна протока: корені, топографія, притоки, місце впадіння у венозну систему.
8. Права лімфатична протока: корені, топографія, місце впадіння у венозну систему.

9. За якими структурними ознаками відрізняються лімфатичні судини від лімфатичних капілярів?
10. Як утворюється права лімфатична протока?
11. Куди впадають лімфатичні стовбури і протоки? З яких ділянок тіла приймає лімфу кожний із них?
12. Які групи лімфатичних вузлів є в ділянці шиї?
13. Які групи пристінкових лімфатичних вузлів є у грудній порожнині? Від яких органів притікає лімфа до кожної із них?
14. До яких груп лімфатичних вузлів притікає лімфа від грудей?
15. Які утворення відносяться до первинних лімфатичних органів, а які до вторинних? Чому?
16. Які популяції лімфоцитів утворюють лімфоїдну тканину?
17. Які морфологічні ознаки є загальними для всіх вторинних лімфатичних органів?
18. У стінках яких органів розташовані лімфатичні (лімфоїдні) вузлики? Як вони побудовані?
19. Які особливості будови мигдаликів, що утворюють лімфатичне кільце глотки?
20. Які особливості будови лімфатичного вузла?

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ З АНАТОМІЇ ЛЮДИНИ. ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3

Якщо в питанні передбачається дві або більше відповідей, то в дужках вказано кількість правильних відповідей на питання

1. Вкажіть, де вірно перераховані елементи, що входять до складу серцево-судинної системи:

1. Серце, артерії, лімфатичні судини, вени
2. Серце, капіляри, вени, лімфовузли
3. Серце, артерії, вени, капіляри
4. Артерії, вени, капіляри, лімфатичні протоки
5. Кровоносні капіляри, вени, артерії, лімфатичні капіляри

2. Вкажіть, де починається і де закінчується мале коло кровообігу:

1. Ліве передсердя, лівий шлуночок
2. Правий шлуночок, ліве передсердя
3. Лівий шлуночок, ліве передсердя
4. Праве передсердя, правий шлуночок
5. Лівий шлуночок, праве передсердя

3. Вкажіть, де починається і де закінчується велике коло кровообігу:

1. Ліве передсердя, лівий шлуночок
2. Правий шлуночок, ліве передсердя
3. Лівий шлуночок, ліве передсердя
4. Праве передсердя, правий шлуночок
5. Лівий шлуночок, праве передсердя

4. Вкажіть на найбільш повну відповідь: які клапани знаходяться в серці:

1. Мітральний клапан, півмісяцеві клапани аорти та легеневого стовбура
2. Півмісяцеві клапани аорти та легеневого стовбура
3. Тристулковий клапан, мітральний клапан, півмісяцеві клапани аорти та легеневого стовбура
4. Півмісяцевий клапан аорти, клапан легеневого стовбура, мітральний клапан
5. Півмісяцевий клапан легеневого стовбура, тристулковий клапан, клапан аорти

5. Вкажіть, якими судинами починається і якими закінчується велике коло кровообігу:

1. Аорта, верхня порожниста вена і нижня порожниста вена
 2. Легеневий стовбур, верхня порожниста вена і нижня порожниста вена
 3. Верхня порожниста вена, вінцева пазуха і нижня порожниста вена
 4. Нижня порожниста вена, вінцева пазуха і аорта
 5. Аорта, вінцева пазуха і верхня порожниста вена
- 6. Двостулковий клапан серця знаходиться між:**
1. Лівим шлуночком і аортою
 2. Лівим передсердям і лівим шлуночком
 3. Правим шлуночком і легеневим стовбуром
- 7. Тристулковий клапан серця знаходиться між:**
1. Правим передсердям і правим шлуночком
 2. Лівим передсердям і лівим шлуночком
 3. Лівим шлуночком і аортою
- 8. Клапани серця утворюються за рахунок:**
1. Складок міокарда
 2. Складок перикарда
 3. Складок ендокарда
- 9. У місці виходу аорти і легеневого стовбура з шлуночків розташовані клапани:**
1. Півмісяцеві
 2. Тристулкові
 3. Одностулкові
- 10. Між передсердями і шлуночками серця розташовані клапани:**
1. Тристулкові і півмісяцеві
 2. Одностулкові і півмісяцеві
 3. Двостулкові і тристулкові
- 11. Овальний отвір (ямка) в серці розташований:**
1. Між лівим і правим шлуночками
 2. Між лівим передсердям і лівим шлуночком
 3. Між правим і лівим передсердями
 4. Між лівим передсердям і правим шлуночком
- 12. Товщина стінок правого і лівого шлуночків серця:**
1. Однакова
 2. Зліва товстіша
 3. Справа товстіша
 4. Немає відомостей
- 13. У праве передсердя відкривається:**

1. Верхня порожниста вена
2. Середня порожниста вена
3. Яремна вена
4. Легенева вена

14. У ліве передсердя відкриваються:

1. Легеневі артерії
2. Легеневі вени
3. Коронарні артерії
4. Сонні артерії

15. Атріовентрикулярні клапани серця:

1. Улаштовані однаково зліва та справа
2. Зліва 3 стулки, справа 2 стулки
3. Справа 3 стулки, зліва 2 стулки
4. Справа відсутні сухожильні хорди (нитки)

16. Під час систоли шлуночків (2):

1. Всі клапани відкриті
2. Відкриваються атріовентрикулярні клапани
3. Відкриваються півмісяцеві клапани
4. Закриваються атріовентрикулярні клапани

17. Провідна система серця це:

1. Система артерій, які живлять м'яз серця
2. Система серцевих капілярів
3. Система клапанів серця
4. Система, що забезпечує автоматію серця

18. Пучок Гіса це:

1. Частина провідної системи
2. Частина м'язових волокон в правому шлуночку
3. Частина м'язових волокон в лівому передсерді
4. Частина сухожильних ниток в лівому серці

19. Коронарні (вінцеві) артерії починаються від:

1. Дуги аорти
2. Грудної аорти
3. Підключичної артерії
4. Цибулини аорти

20. Вінцеві вени відкриваються в:

1. Верхню порожнисту вену
2. Нижню порожнисту вену
3. Праве передсердя
4. Яремну вену

21. Стінка капілярів утворена:

1. Ендотелієм
2. Пухкою сполучною тканиною
3. М'язовою тканиною
4. Епітелієм

22. Артеріоли це:

1. Артерії, що утворюють містки між судинами
2. Артерії діаметром близько 1 см
3. Артерії, позбавлені адвентиції
4. Артерії діаметром до 0,1 см

23. Аорта відноситься до судин:

1. М'язового типу
2. Змішаного типу
3. Еластичного типу
4. Трубчастого типу

24. Ліва загальна сонна артерія відходить від:

1. Цибулини аорти
2. Дуги аорти
3. Підключичної артерії
4. Плечоголового стовбура

25. Права загальна сонна артерія відходить від:

1. Цибулини аорти
2. Дуги аорти
3. Підключичної артерії
4. Плечоголового стовбура

26. Від грудної аорти відходять:

1. Стравохідні артерії
2. Внутрішні сонні артерії
3. Плечоголовний стовбур
4. Коронарні артерії

27. Від черевної аорти відходять:

1. Перикардальні артерії
2. Ниркові артерії
3. Міжреберні артерії
4. Селезінкова артерія

28. Ворітна вена печінки несе кров:

1. Від шлунка в нижню порожнисту вену
2. Від воріт печінки в нижню порожнисту вену
3. Від кишечника, шлунка, селезінки до воріт печінки

4. Від воріт нирок в нижню порожнисту вену

29. У Кровообіганні головного мозку беруть участь:

1. хребетні артерії
2. Зовнішні сонні артерії
3. Верхні міжреберні артерії
4. Боталлова протока

30. Дати правильну відповідь, з яких шарів складається стінка серця:

1. Ендокарда, міокарда, епікарда
2. Слизового, м'язового, хрящового
3. Слизового і серозного
4. Все вірно

31. Яка судина виходить з лівого шлуночка:

1. Аорта
2. Легеневі артерії
3. Легеневий стовбур
4. Нижня порожниста вена

32. З якої кількості камер складається серце:

1. 2
2. 4
3. 3
4. 5

33. Як називається вена, яка збирає кров від стінок грудної порожнини:

1. Верхня порожниста вена
2. Нижня порожниста вена
3. Ворітна вена
4. Все вірно

34. Навколосерцева сумка серця називається:

1. Ендокардом
2. Перикардом
3. Епікардом
4. Міокардом

35. М'язовий шар, який утворює стінки серця, називається:

1. Ендокардом
2. Міокардом
3. Епікардом
4. Перикардом

36. Серцевий м'яз утворений:

1. Посмугованою м'язовою тканиною особливої будови
2. Окремими м'язовими волокнами
3. Гладенькими і посмугованими м'язовими волокнами
4. Гладенькими м'язовими волокнами

37. Автоматія серця - це:

1. Скорочення шлуночків і розслаблення передсердь
2. Розслаблення передсердь і розслаблення шлуночків
3. Періодичне збудження в серцевому м'язі, що викликає його ритмічні скорочення

38. Стінку капілярів утворюють:

1. Один шар ендотелію
2. Гладенькі м'язи
3. Багатошаровий епітелій

39. Вени - це кровоносні судини, по яких кров тече (2):

1. Від серця
2. До серця
3. Під більшим тиском, ніж в артеріях
4. Під меншим тиском, ніж в артеріях

40. По артеріях великого кола кровообігу у людини кров тече (3):

1. Від серця
2. До серця
3. Насичена вуглекислим газом
4. Насичена киснем
5. Швидше, ніж у венах
6. Повільніше, ніж в інших кровоносних судинах

41. Серце розташоване (3):

1. В лівій половині грудної клітки
2. В центрі грудної клітки
3. За грудиною
4. Перед грудиною
5. В середостінні

42. У ліве передсердя впадає:

1. Аорта
2. Верхня і нижні порожнисті вени
3. Легеневий стовбур
4. Легеневі вени

43. Внутрішня сонна артерія живить:

1. Головний мозок
2. Плечовий суглоб

3. Гортань

4. Печінку

44. Шкіру і м'язи голови забезпечують кров'ю:

1. Внутрішні сонні артерії

2. Зовнішні сонні артерії

3. Підключичні артерії

4. Мозкові артерії

45. Ємнісні судини виконують наступну функцію:

1. Регулюють кровообіг в капілярах

2. Зумовлюють артеріальний тиск

3. Згладжують пульсацію кровотоку

4. Депонують кров

46. Ворітна вена направляє кров до:

1. До печінки

2. До селезінки

3. До шлунку

4. До 12-палої кишки

47. Кров від селезінки відтікає:

1. В ворітну вену печінки

2. В нижню порожнисту вену

3. В печінкову вену

4. В верхню брижову вену

48. Синусний вузол (Кіса-Флека), центр автоматії 1-го порядку, розташований:

1. В стінці лівого передсердя

2. В стінці правого передсердя

3. В стінці лівого шлуночка

4. В міжшлуночковій перегородці

49. Робота серця волі людини:

1. Підкоряється

2. Не підкоряється

3. Обидва твердження правильні

50. Артеріальна кров утворюється в:

1. Артеріях великого кола кровообігу

2. Венах малого кола кровообігу

3. В капілярах малого кола кровообігу

4. В капілярах великого кола кровообігу

51. Середній шар стінки серця називається:

1. Перикардом
2. Міокардом
3. Епікардом
4. Ендокардом

52. Від матері в організм плода йде кров:

1. Артеріальна
2. Венозна
3. Змішана

53. Овальний віконце знаходиться в серці плода між:

1. Правим передсердям і правим шлуночком
2. Лівим передсердям і лівим шлуночком
3. Правим передсердям і лівим передсердям

54. Печінка плода живиться кров'ю:

1. Венозною
2. Змішаною
3. Артеріальною

55. Особливостями кровообігу плода є:

1. Наявність плацентарного кола кровообігу
2. Наявність двох кіл кровообігу
3. Серце плоду складається з трьох камер
4. Головний мозок плоду отримує найбільш насичену киснем

кров

56. Особливостями кровообігу плода є:

1. Два кола кровообігу
2. Кров з легеневої артерії скидається в аорту через Боталлову протоку
3. Від матері плід отримує кров, яка насичена вуглекислим газом

57. Особливостями кровообігу плода є:

1. Стінки серця побудовані з атипової м'язової тканини
2. В серці плоду є тільки три камери
3. Між шлуночками в серці плоду є отвір
4. В серці плоду між передсердями є отвір – овальне віконце

58. Вкажіть, яку кров отримує головний мозок плода:

1. Змішану з низьким вмістом кисню
2. Артеріальну
3. Змішану з високим вмістом кисню

59. Лімфатична система служить для:

1. Повернення речовин з тканинної рідини в кров

2. Забезпечення імунної відповіді на зараження
3. Постачання органів киснем

60. В які кровоносні судини надходить лімфа з лімфатичної системи:

1. Капіляри
2. Артерії
3. Вени

61. Яку функцію виконує лімфатична система:

1. Забезпечує повернення білків, жирів і води в кров
2. Транспортує кисень і вуглекислий газ
3. Транспортує продукти розпаду

62. Внутрішня оболонка лімфатичних судин вистелена:

1. Миготливим епітелієм
2. Одношаровим призматичним епітелієм
3. Ендотелієм

63. Вкажіть функції лімфатичних вузлів:

1. Імунна
2. Бар'єрно-фільтраційна
3. Обидва варіанти вірні
4. Обидва варіанти не вірні

64. Початковою ланкою лімфатичної системи є:

1. Шлуночки серця
2. Лімфатичні протоки
3. Лімфатичні капіляри
4. Лімфатичні стовбури

ВІДПОВІДІ НА ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

№ запитання	Вірна відповідь	№ запитання	Вірна відповідь	№ запитання	Вірна відповідь	№ запитання	Вірна відповідь
1	3	21	1	41	1, 3, 5	61	1
2	2	22	4	42	4	62	3
3	5	23	3	43	1	63	3
4	3	24	2	44	2	64	3
5	1	25	4	45	4		
6	2	26	1	46	1		
7	1	27	2	47	1		
8	3	28	3	48	2		
9	1	29	1	49	2		
10	3	30	1	50	3		
11	3	31	1	51	2		
12	2	32	2	52	1		
13	1	33	1	53	3		
14	2	34	2	54	2		
15	3	35	2	55	1		
16	3, 4	36	1	56	2		
17	4	37	3	57	4		
18	1	38	1	58	3		
19	4	39	2, 4	59	1		
20	3	40	1, 4, 5	60	3		

Змістовий модуль 4. НЕВРОЛОГІЯ. ЕСТЕЗІОЛОГІЯ

Тема 4.1. НЕВРОЛОГІЯ. РОЗВИТОК НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

Завдання:

- *Визначити загальні принципи будови і функції ЦНС.*
- *Описати і дати характеристику нервовим клітинам.*
- *Описати і дати характеристику нервовим волокнам.*
- *Назвати основні етапи ембріогенезу нервової системи.*

Загальні поняття про нервову систему

Неврологія (*neurologia*) – наука, яка вивчає будову нервової системи.

Нервова система (*systema nervosus*) – система інтеграції та регуляції. Функція її полягає в забезпеченні зв'язку організму із зовнішнім середовищем і регуляції діяльності органів та систем самого організму. Тваринні організми одержують відомості про навколишнє середовище у вигляді подразнень, які сприймаються органами чуття. У них зовнішня енергія трансформується в нервові імпульси, які по чутливих нервових волокнах передаються в центральну нервову систему, де вони обробляються. Результати обробки інформації у вигляді закодованих нервових імпульсів передаються до апарату руху, внаслідок чого виникає відповідна реакція організму, спрямована на зовнішній світ. Це зовнішня функція нервової системи, яка забезпечує зв'язок організму із зовнішнім середовищем і його пристосування до умов, що змінюються.

Не менш важливою є внутрішня функція нервової системи, яка полягає в регуляції роботи різних органів і систем самого організму. Завдяки цій функції забезпечується інтеграція діяльності всіх частин організму і сталість внутрішнього середовища організму. Внутрішня функція нервової системи нерозривно пов'язана з гуморальною регуляцією і становить із нею єдине ціле.

Нервова система поділяється на **центральну (ЦНС)**, до якої належить головний та спинний мозок, і **периферичну (ПНС)**, яку становлять черепні та спинномозкові нерви, а також вегетативні вузли і сплетіння (рис. 23).

У залежності від ділянки, на яку поширюється вплив периферичного відділу нервової системи, його поділяють на соматичний і вегетативний (автономний) відділи.

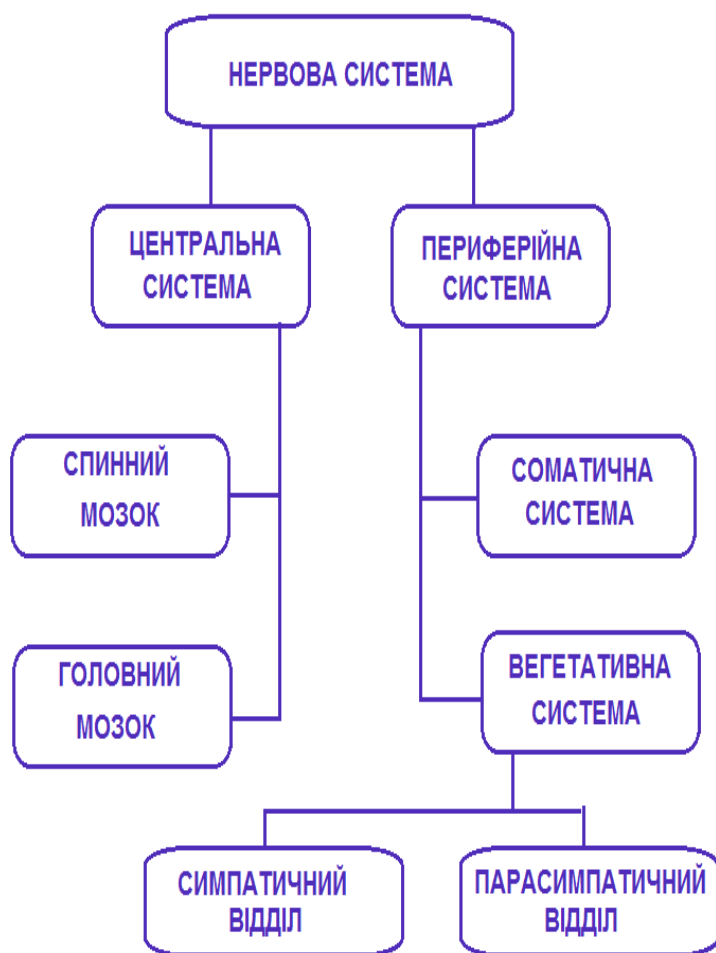


Рис. 23. Нервова система

Будова нервової тканини

До складу нервової тканини входять нейрони (нервові клітини) і клітини нейроглії.

Функції нейронів – сприйняття подразнення, формування нервового імпульсу, переробка та передача його іншим клітинам. Кількість нейронів біля 100 млрд.

Функції гліальних клітин – опорна, трофічна, захисна, розмежувальна, секреторна, ізоляційна. Кількість гліальних клітин у десятки разів більша, ніж нейронів.

Соматичний відділ нервової системи пов'язаний із органами *сони* (шкірою, органами чуття, скелетними м'язами, кістками і суглобами). Він забезпечує зовнішню функцію нервової системи.

Вегетативний відділ нервової системи іннервує нутрощі (*viscera*): серце, кровоносні судини, гладкі м'язи і залози. Він, в свою чергу, поділяється на **симпатичний** та **парасимпатичний** відділи, які забезпечують регуляцію роботи внутрішніх органів та обмін речовин.

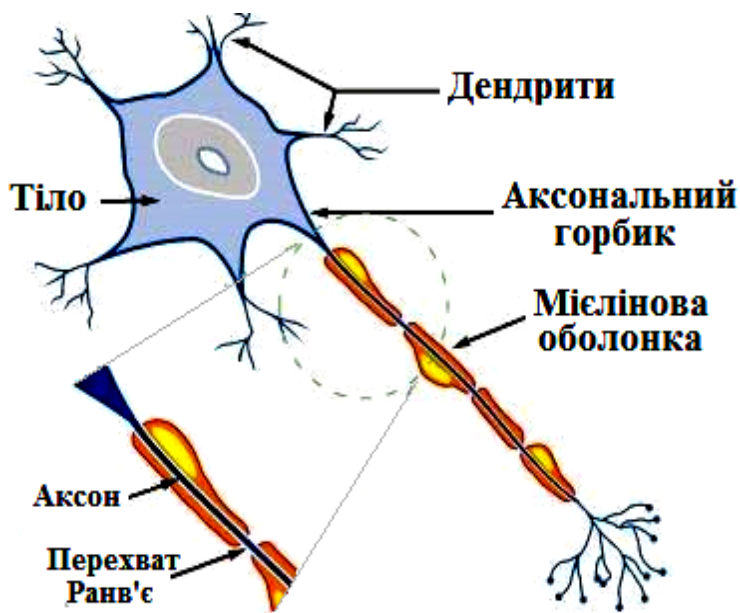


Рис. 24. Будова нейрона

Нервова клітина, нейрон (*neuron*) складається з тіла і відростків – аксона і дендритів (рис. 24).

Дендрити – короткі відростки (їх багато) нервової клітини, функцією яких є прийом інформації та передача її до тіла клітини для обробки (рис. 24).

Аксон – як правило, довгий

відросток (тільки один) нервової клітини, функцією якого є передача інформації від тіла нервової клітини іншим нейронам або робочому органу (тобто органам, які виконують отримані по аксону завдання) (рис. 24).

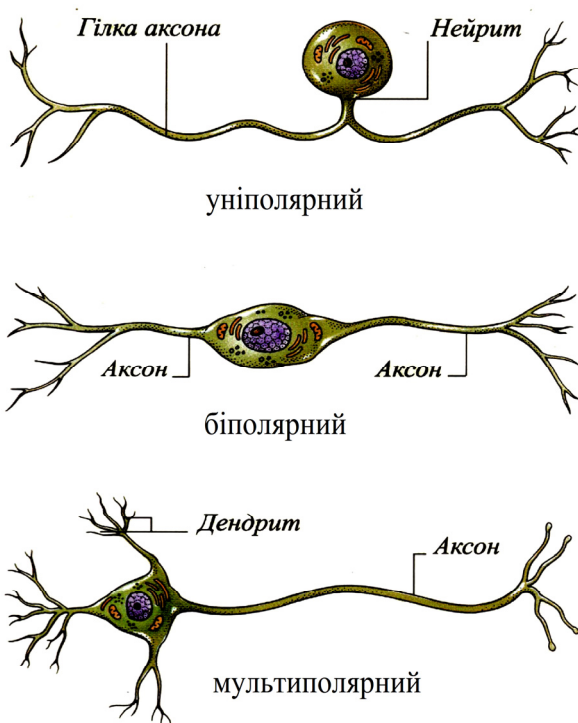


Рис. 25. Нейрони з різною кількістю відростків

Класифікація нейронів за кількістю відростків, які відходять від тіла (рис. 25):

- мультиполярні
- біполярні
- уніполярні (псевдо-уніполярні)

Мультиполярні нервові клітини мають численні відростки, серед яких є дендрити і лише один аксон (більшість нейронів) (рис. 25).

Біполярні нейрони мають два відростки, які відходять від протилежних полюсів тіла клітини. Справжні біполярні клітини зберігаються лише у деяких ділянках (у сітківці, чутливих вузлах VIII пари

черепних нервів, слизовій оболонці носа) (рис. 25).

Псевдоуніполярні (уніполярні) нейрони утворюються внаслідок зближення і з'єднання двох відростків біполярних. Ці нервові клітини мають такий вигляд, ніби у них один відросток, який Т-подібно ділиться поблизу тіла на два відростки — периферійний і центральний: *периферійний відросток* (дендрит) йде на периферію і закінчується рецептором, він проводить імпульси до тіла нейрона; *центральний відросток* (аксон) проводить імпульс від тіла нейрона; прямує в центральному напрямку (рис. 25).

Класифікація нейронів за розмірами і формою тіла (рис. 26):

- веретеноподібні, грушоподібні, зірчасті, гігантські і малі пірамідальні та ін.

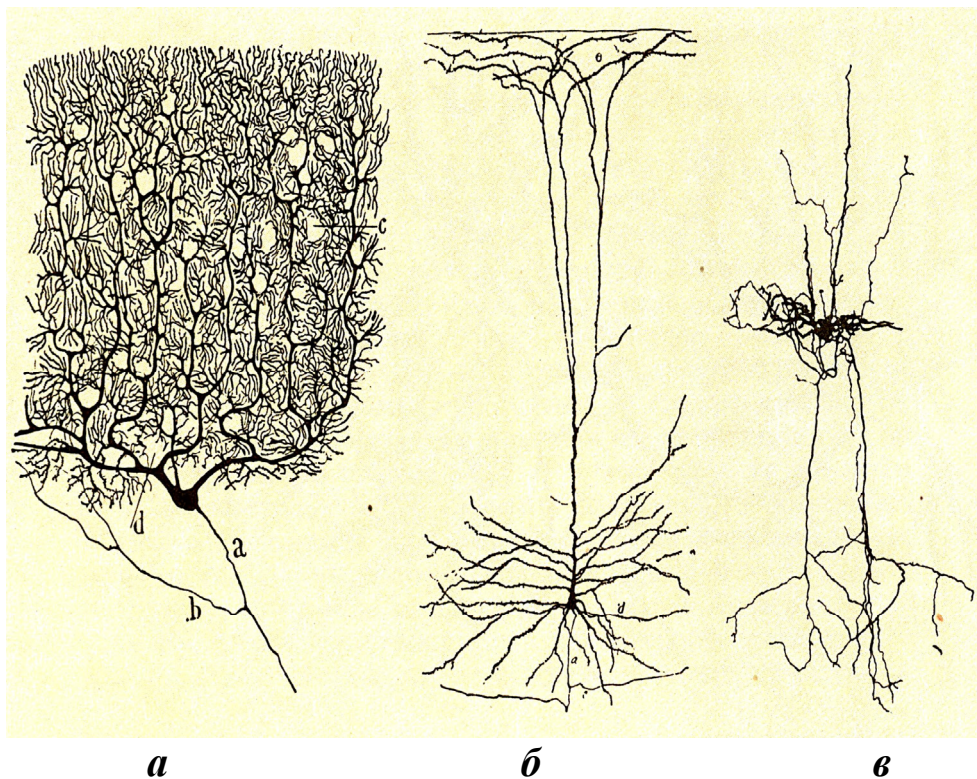


Рис. 26. Нейрони з різною формою тіла.

а – клітина Пуркінє кори мозочка; б – пірамідний нейрон кори півкуль великого мозку; в – зірчаста клітина кори великих півкуль

Класифікація нейронів за функціями:

- чутливі (аферентні), або рецепторні нейрони;
- рухові (еферентні), або моторні нейрони;
- вставні (асоціативні) нейрони.

Нейрони чутливі (аферентні) – нейрони, функцією яких є прийом і передача інформації в доцентровому напрямку, тіла їх

лежать поза центральної нервової системи, один з відростків є рецептором. За формою вони псевдоуніполярні.

Рецептори є спеціалізованими нервовими закінченнями чутливих нейронів у різних тканинах, де зовнішня енергія трансформується у нервовий імпульс. В залежності від розташування розрізняють: екстерорецептори, пропріорецептори та інтерорецептори.

Екстерорецептори сприймають подразнення із зовнішнього середовища. Така чутливість називається екстерорецептивною (зорова, слухова, нюхова і смакова, больова, температурна, тактильна).

Пропріорецептори – чутливі нервові закінчення в м'язах, сухожилках, фасціях, окісті та капсулах суглобів (тобто в руховому апараті).

Інтерорецептори розташовані у внутрішніх органах (шлунку, серці, легенях, печінці та ін.) і кровоносних судинах.

Нейрони рухові (еферентні) – нейрони, тіла яких розташовані в центральній нервовій системі, довгі відростки тягнуться у вигляді нервових волокон до робочих органів і тканин. За формою вони мультиполярні.

Нейрони вставні (асоціативні) – нейрони, що знаходяться в центральній нервовій системі і здійснюють передачу збудження з чутливих нейронів на рухові. За формою вони мультиполярні.

Кількість чутливих (на вході) і рухових (на виході) нейронів обмежена, їх налічується декілька мільйонів; асоціативні нейрони утворюють основну масу спинного і головного мозку, становлячи 99,9% від усіх нейронів центральної нервової системи. Саме асоціативні нейрони відіграють головну роль при обробці інформації, вони визначають всю складність структури і функцій нервової системи.

Нейроглія (з греч. – нервовий клей) – клітини нервової тканини, які виконують опорну, трофічну, захисну, розмежувальну, секреторну, ізоляційну функції. Є два типи гліальних клітин: макроглія та мікроглія. Макроглія має загальне походження з нервовими клітинами і поділяється на астроглію, олігодендроглію й епендимну глію (рис. 27).

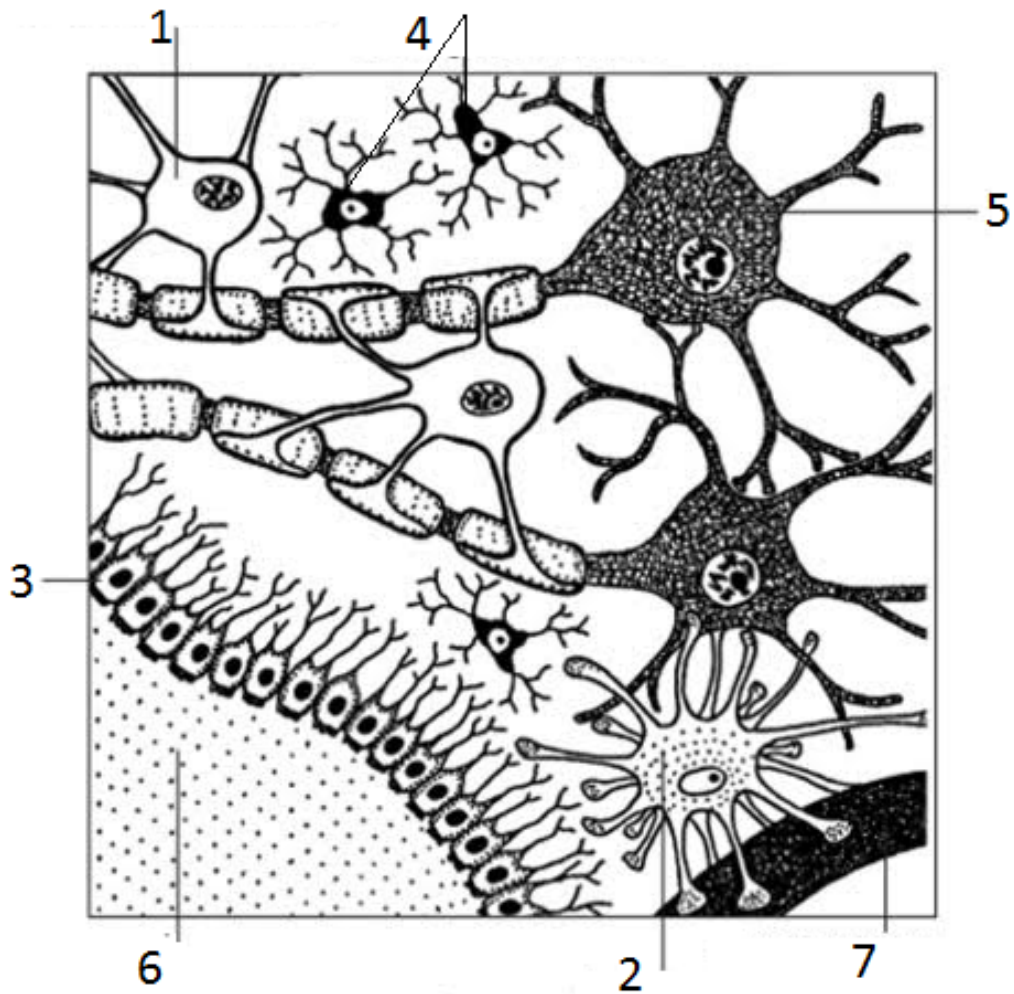


Рис. 27. Види нейроглії

1 – олігодендроцит; 2 – астроцит; 3 – епендимна глія; 4 – мікрогія; 5 – нейрон; 6 – порожнина мозкових шлуночків; 7 – кровоносна судина;

Астроцити – це клітини, відростки яких пов'язують нервові клітини з кровоносними судинами, забезпечуючи надходження до нейронів поживних речовин і кисню (рис. 27).

Епендимна глія – ці клітини вистилають порожнини мозкових шлуночків і центрального каналу спинного мозку: покривають судинні сплетіння мозкових шлуночків і утворюють ліквор; сприяють переміщенню ліквору (рис. 27).

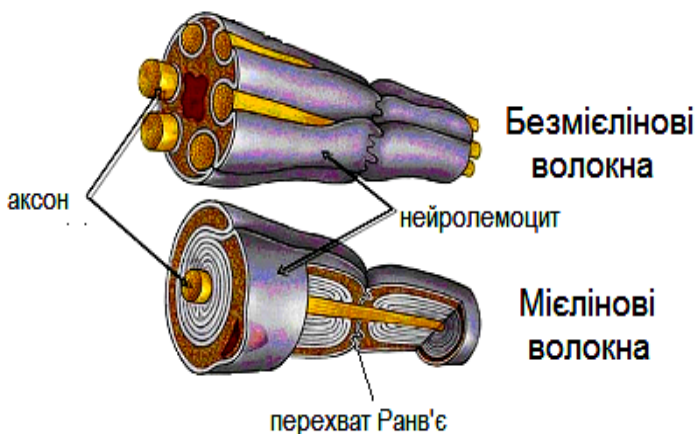
Мікрогія – ці клітини в центральній нервовій системі виконують роль макрофагів (захисна функція) (рис. 27).

Олігодендроцити утворюють мієлінову оболонку навколо аксонів, які знаходяться в центральній нервовій системі (рис. 27).

Нейролемоцити (шванівські клітини) утворюють мієлінову оболонку навколо аксонів, що належать до периферичного відділу нервової системи. Мієлінова оболонка – оболонка білого кольору, яка складається з жироподібної речовини – мієліну. Мієлін виконує роль ізолятора, сприяючи швидкому проведенню імпульсу по нервовому волокну.

Тіла нервових клітин і дендрити не мають мієлінової оболонки.

Нервові волокна – це відростки нервових клітин, вкриті оболонкою. Кожне волокно складається з відростка нервової клітини, який розміщений у центрі нервового волокна і називається осьовим циліндром, і оболонки, утвореної клітинами олігодендроцитів, які тут називаються нейролемоцитами (шванівськими клітинами) (рис. 28).



Залежно від наявності чи відсутності в складі оболонки жироподібної речовини мієліну, яка виконує роль своєрідного ізолятора, нервові волокна поділяють на: **безмієлінові та мієлінові нервові волокна.**

Рис. 28. Будава нервового волокна

У **безмієлінових волокон** – не розвивається мієлінова оболонка, їх осьові циліндри вкриті лише дуплікатурою лемоцитів клітинами. Входять до складу вегетативних нервів і проводять нервові імпульси зі швидкістю до 15 м/с; Якщо тяж нейролемоцитів охоплює не один осьовий циліндр, а декілька, то такі безмієлінові волокна називають волокнами *кабельного типу* (рис. 28).

Мієлінові волокна – навколо осьового циліндра розміщується товста оболонка, яка містить у внутрішніх шарах мієлін, діаметр їх коливається від 1 до 20 мкм, швидкість передачі нервових імпульсів значно вища – до 120 м/с (рис. 28).

Мієлінові волокна складаються із сегментів довжиною 0,5-2 мм та немієлінових проміжків – перехватів Ранв'є довжиною 1-2 мкм.

У спинному і головному мозку виділяють три групи нервових волокон: асоціативні, комісуральні і проєкційні:

- **асоціативні** – з'єднують ділянки сірої речовини в межах однієї половини;
- **комісуральні** – спайкові, з'єднують сіру речовину правої і лівої половин;
- **проекційні** – низхідні і висхідні, з'єднують нижчерозташовані відділи спинного та головного мозку з тими, що знаходяться вище, і навпаки.

Нерви – пучки мієлінових та безмієлінових нервових волокон, які вміщені у загальну сполучнотканинну оболонку. У сполучнотканинній оболонці розташовані кровоносні та лімфатичні судини, що живлять нерви (рис. 29).

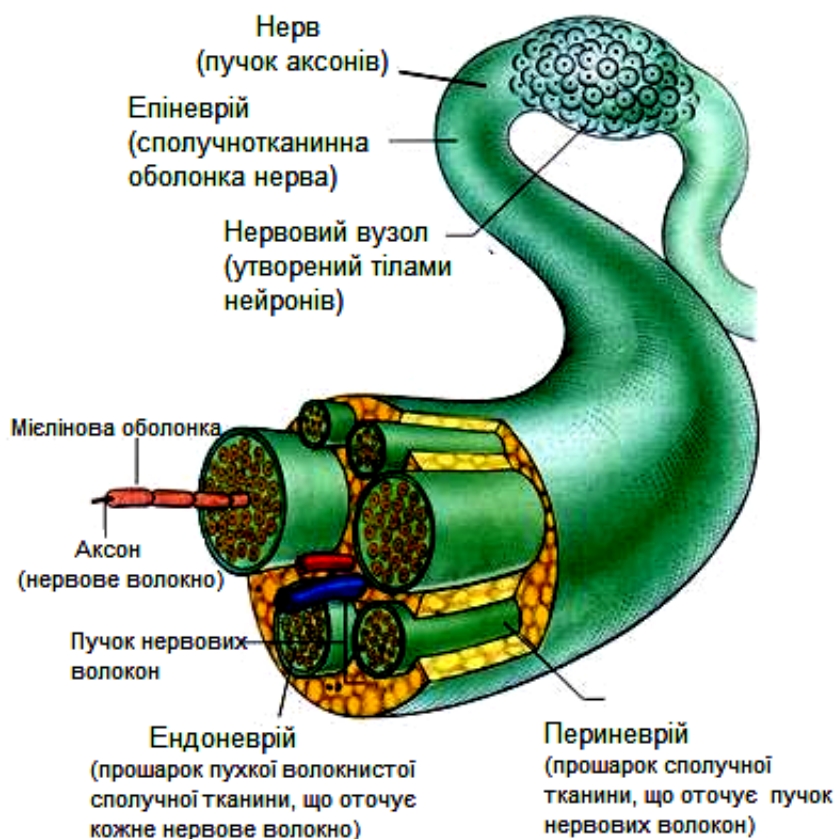


Рис. 29. Будова нерва

В залежності від функціональних особливостей нервових волокон, які входять до складу нерва, розрізняють нерви:

- чутливі (аферентні), утворені лише чутливими волокнами, які передають збудження до ЦНС;
- рухові (еферентні), утворені лише руховими волокнами, які передають збудження від ЦНС до робочого органу;
- змішані, утворені чутливими і руховими волокнами.

Синапс – спеціалізовані контакти у місцях з'єднання відростків нервової клітини з іншою нервовою клітиною або клітиною робочої тканини (рис. 8). Через синапс здійснюється передача збудження за допомогою хімічних речовин або електричним шляхом.

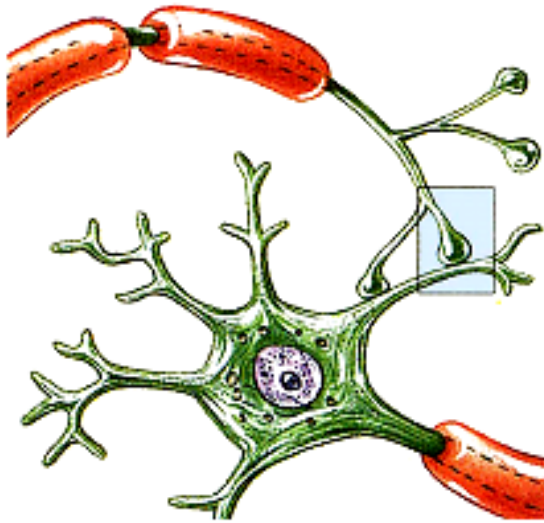


Рис. 30. Утворення контакту між відростком аксона і дендритом нервової клітини

Синапси можуть розташовуватися на тілі нейрона, на дендритах і аксонах (рис. 30). Типовий нейрон має від 1000 до 10000 синапсів. Розрізняють збудливі і гальмівні синапси.

Передача збудження в синапсі здійснюється **електрично** (електричний синапс) або за допомогою медіатора, **хімічного посередника**, нейротрансмітера (хімічний синапс (рис. 31)).

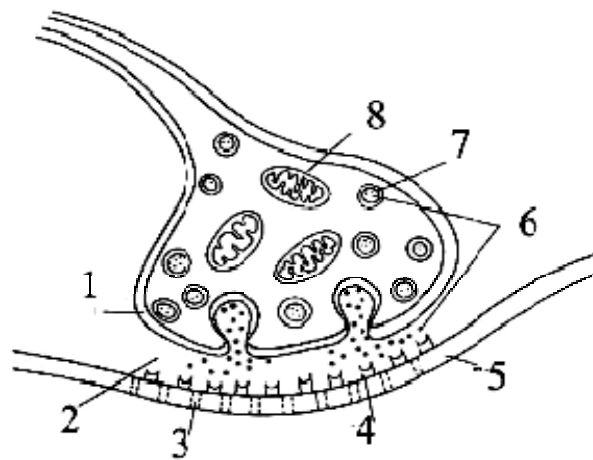


Рис. 31. Схема будови хімічного синапсу

1 – пресинаптична мембрана, 2 – синаптична щілина, 3 – іонний канал, 4 – рецептор, 5 – постсинаптична мембрана, 6 – молекули медіатора, 7 – синаптична везикула, 8 – мітохондрія

В залежності від нейротрансмітера, який забезпечує передачу нервового імпульсу, хімічні синапси поділяють на холінергічні (нейротрансмітер – **ацетилхолін**), адренергічні (нейротрансмітер – **норадреналін**), серотонін-ергічні (нейротрансмітер – **серотонін**), дофамінергічні (нейротрансмітер – **дофамін**), ГАМК-ергічні

(нейротрансмітер – **гамма-аміномасляна кислота**), пурінергічні (нейротрансмітер – **АТФ** і його похідні), пептидергічні (нейротрансмітери – **енкефаліни, ендорфіни, бомбезин** та інші нейропептиди).

Основним принципом діяльності нервової системи є **рефлекс** (*reflexus*) – відображений. Анатомічним субстратом рефлексу є **рефлекторна дуга** (рис. 32).

Найпростіша рефлекторна дуга складається з двох нейронів – рецепторного і рухового. Більш складні дуги складаються з рецепторного, вставних (один або декілька) і рухового нейронів.

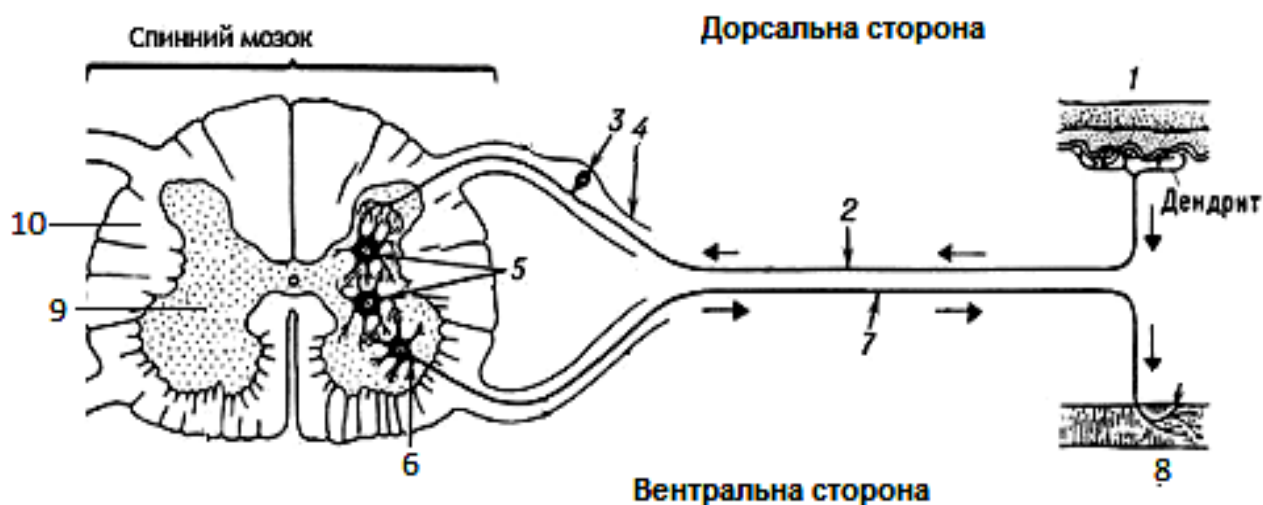


Рис. 32. Схема рефлекторної дуги

1 – шкіра; 2 – рецепторний відросток чутливого нейрону; 3 – тіло чутливого нейрону; 4 – дорсальний корінець; 5 – вставні нейрони; 6 – тіло моторного нейрону; 7 – відросток моторного нейрону (аксон); 8 – робочий орган; 9 – сіра речовина; 10 – біла речовина

Ембріогенез нервової системи

Нервова система трубчастого типу (у хордових тварин). На ранніх стадіях розвитку у 2,5-тижневого зародка з клітин ектодерми на дорсальному боці тіла формується нервова пластинка. Завдяки поділу клітин вона росте, заглиблюється, з неї утворюється нервовий жолобок, краї якого поступово сходяться, й утворюється нервова трубка (рис. 33). Нервова трубка складається з трьох шарів:

- внутрішнього – епендими, що вистилає внутрішню поверхню нервової трубки;

- середнього, з якого утворюється сіра речовина мозку;
- зовнішнього, який дає початок білій речовині мозку.

Нервова трубка поступово росте, збільшується в розмірі, диференціюється на передню (розширену) й задню (звужену) частини. З передньої частини нервової трубки розвивається головний мозок, а із задньої – спинний мозок.

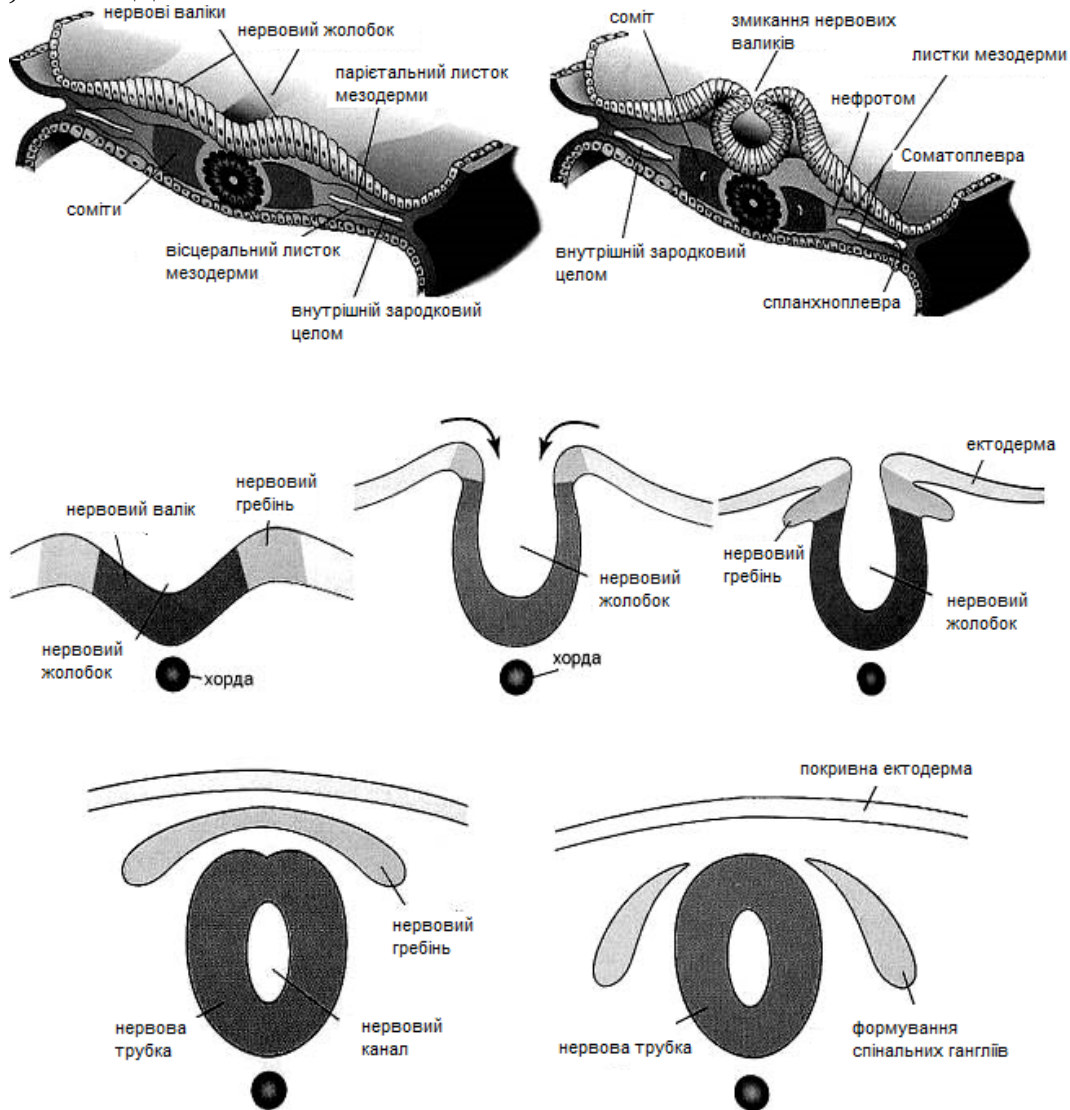


Рис. 33. Етапи формування нервової трубки з нервової пластинки

На третьому тижні розвитку передній кінець нервової трубки розширюється, й формуються три послідовно розташовані мозкові пухирі: передній (*prosencephalon*), середній (*mesencephalon*) і ромбоподібний (*rhombencephalon*).

Розрастання **переднього** мозку пов'язують з ускладненням функції **нюху**; **середнього** мозку – з ускладненням функції **зору**, **заднього** мозку – функції **слуху**.

Наприкінці четвертого тижня розвитку зародка передній мозковий пухир ділиться на два: **кінцевий** (*telencephalon*), з якого розвиваються півкулі великого мозку, та **проміжний** (*diencephalon*), з якого утворюється проміжний мозок. **Середній мозок** (*mesencephalon*) не ділиться (рис. 34).

Протягом шостого тижня розвитку третій мозковий пухир поділяється на два мозкові пухирі: **задній мозок** (*metencephalon*), який складається з моста та мозочка та **довгастий мозок** (*myelencephalon*).

Фундаментальним положенням еволюції головного мозку у хребетних тварин є надбудова нових утворів над старими, а не заміна одних структур іншими. В центральній нервовій системі вищих хребетних і людини є філогенетично старі та еволюційно нові відділи мозку. Нові відділи в процесі еволюції розвиваються пізніше, а у функціональному відношенні вони домінують над старими.

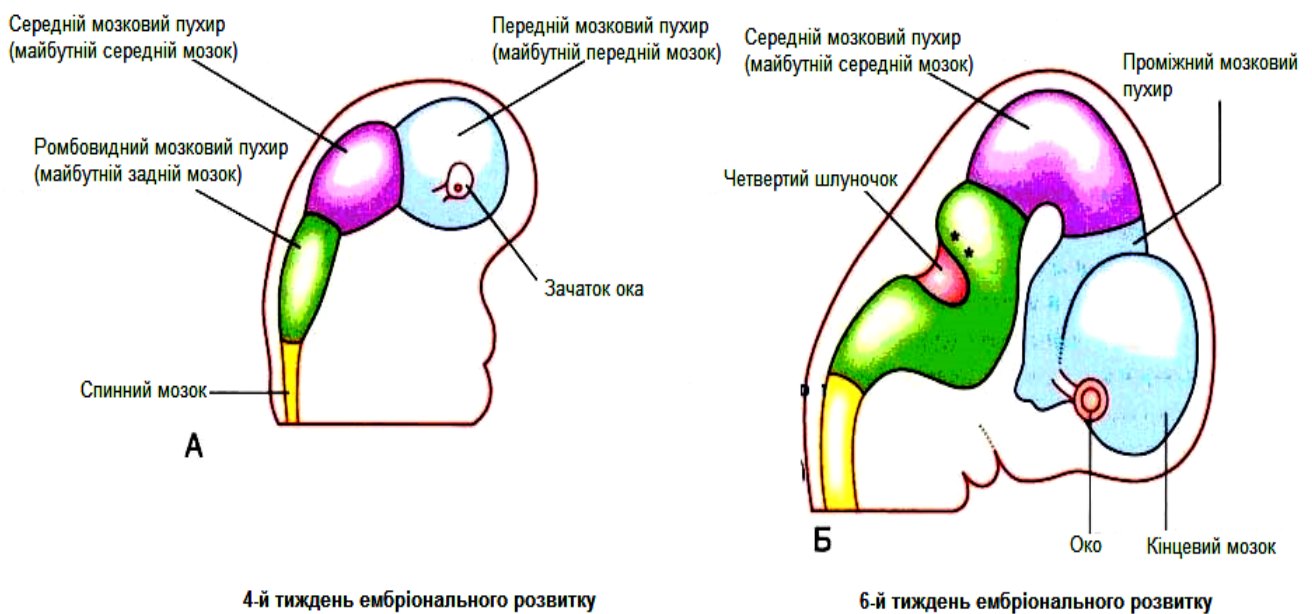


Рис. 34. Мозкові пухирі у ембріона

Найновішим надбанням ссавців стала **нова кора** (*neocortex*), яка досягає максимального розвитку у людини. У корі з'являються вищі центри регуляції всіх функцій організму, котрі підпорядковують собі підкіркові відділи мозку, що розташовані нижче. Відбувається так звана кортиколізація функцій мозку.

Мозкові пухирі ростуть нерівномірно, внаслідок чого утворюються три згини: **тім'яний** і **потиличний** – повернуті донизу і **мостовий** – догори.

Внаслідок згину нервової трубки у головному мозку утворюються чотири порожнини – шлуночки мозку. Вони утворюються з мозкових пухирів.

У ділянці півкуль великого мозку формуються два бічних шлуночки – правий і лівий. У проміжному мозку міститься третій шлуночок, у середньому мозку проходить водопровід мозку (Сільвіїв), у задньому і довгастому – міститься четвертий шлуночок.

Із гліальної пластинки утворюються спинномозкові та черепні нерви.

Латинська термінологія

neurologia – неврологія

systema nervosus – нервова система

neuron – нейрон

reflexus – рефлекс

prosencephalon – передній мозковий пухир

mesencephalon – середній мозковий пухир

rhombencephalon – ромбоподібний мозковий пухир

Перелік практичних навичок

Нервова система

- центральна
- периферична
- соматичний відділ
- вегетативний відділ

Нейроглія

- олігодендроцит
- астроцит
- епендімна глія
- Мікроглія

Нейрон

- Дендрити
- Аксон
- мультиполярний
- біполярний

- уніполярний

- аферентний

- еферентний

- асоціативний

Рецептори

- екстерорецептори
- інтерорецептори
- пропріорецептори

Нервові волокна

- мієлінові
- безмієлінові
- асоціативні
- комісуральні
- Проекційні

Нерв

Синапс

Рефлекс

Рефлекторна дуга

Нервова система трубчастого типу

Ембріогенез нервової системи

Мозкові пухирці

Запитання для самоконтролю

1. Яка основна функція нервової системи?
2. Яке значення для організму нервової системи?
3. Яка загальна характеристика структурних елементів нервової системи?
4. На які відділи поділяють нервову систему?
5. Що є структурно-функціональною одиницею нервової системи?
6. Які структурні елементи входять до складу мультиполярних нейронів?
7. Яка особливість розгалуження відростків псевдоуніполярних нейронів?
8. Яка функціональна класифікація нейронів?
9. Назвіть види рецепторів в залежності від їх розташування.
10. Яку функції виконують клітини нейроглії?
11. Які види нейроглії ви знаєте?
12. Що таке синапси?
13. Що таке медіатор?
14. Яким чином передається інформація в нервовій системі?
15. Який принцип діяльності нервової системи?

Тема 4.2. СПИННИЙ МОЗОК

Завдання:

- Описати і продемонструвати зовнішню будову спинного мозку.
- Описати і продемонструвати внутрішню будову спинного мозку.

Спинний мозок (*medulla spinalis*) – найдавніший відділ центральної нервової системи, що зберіг сегментарну будову (рис. 35). Функції спинного мозку – рефлекторна та провідникова. Спинний мозок розміщений у хребетному каналі, це білий тяж завдовжки 40-45 см, товщиною 1-1,5 см, сплющений у передньо-задньому напрямку, масою до 30 г. Він розпочинається від великого отвору потиличної кістки до верхнього краю II поперекового хребця. Внизу закінчується *мозковим конусом*, від якого відходить *кінцева нитка*.

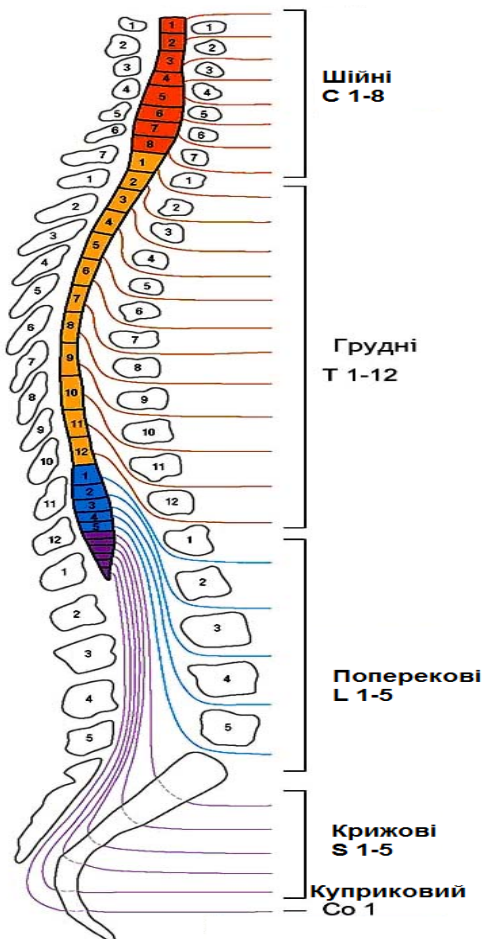


Рис. 35. Поділ спинного мозку на сегменти

В центрі спинномозкового тяжа є редукований **канал** (залишок мозкової трубки), заповнений спинномозковою рідиною.

Потовщення спинного мозку – шийне (на рівні V-VII шийних сегментів) і поперекове (на рівні III – IV поперекових сегментів). Потовщення зв'язані зі скупченням нервових клітин, від яких нервові відростки прямують до верхніх і нижніх кінцівок.

Сегмент спинного мозку – ділянка спинного мозку, від якої відходить одна пара спинномозкових корінців, відповідає одному невромеру. Спинний мозок містить 31 сегмент, від яких відходить 31 пара спинномозкових нервів (рис. 35):

в шийному відділі відходить 8 пар спинномозкових нервів,
в грудному – 12,
в поперековому – 5,
в крижовому – 5,
в куприковому – 1.

Передня серединна щілина на передній поверхні спинного мозку і **задня серединна борозна** поділяють спинний мозок на симетричні праву і ліву половини (рис. 36).

Бічні борозни пролягають по боках від серединної щілини і по обидва боки від задньої борозни (рис. 36).

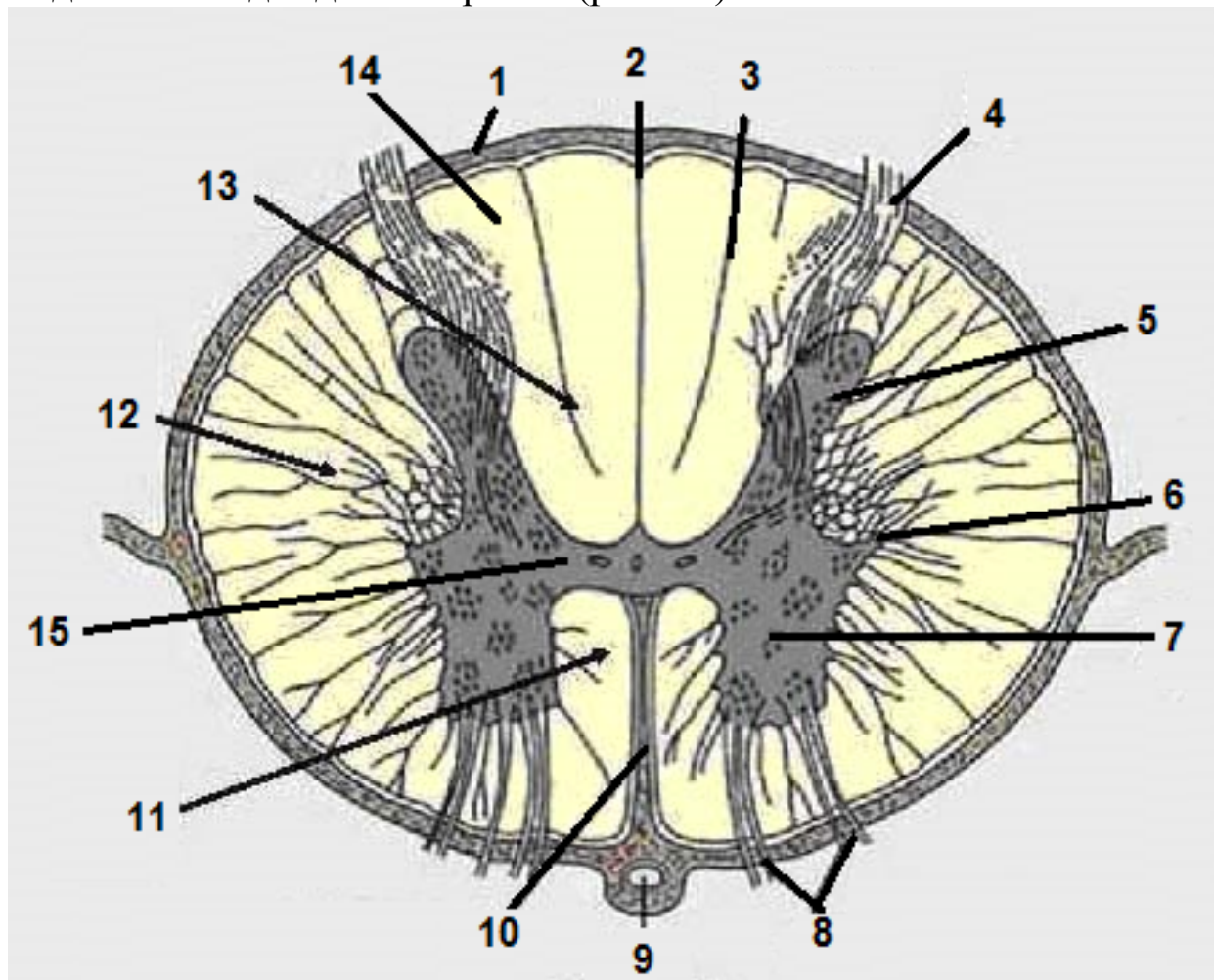


Рис. 36. Схема будови спинного мозку (поперечний розтин)

1 – м'яка мозкова оболонка, 2 – задня борозна, 3 – проміжна задня борозна, 4 – задній (дорсальний) корінець, 5 – задній (дорсальний) ріг, 6 – боковий (латеральний) ріг, 7 – передній (вентральний) ріг, 8 – передній (вентральний) корінець, 9 – передня спінальна артерія, 10 – передня (вентральна) серединна щілина, 11 – передні канатики білої речовини, 12 – бокові канатики білої речовини, 13 – задні канатики білої речовини, 14 – біла речовина, 15 – сіра речовина.

Сіра речовина (*substantia grisea*) спинного мозку – скупчення тіл нервових клітин, з'єднаних між собою відростками та глією. Лежить у центральній частині. Утворює стовпи спинного мозку, котрі з'єднані між собою сірою спайкою (рис. 36).

Роги спинного мозку – частки стовпів спинного мозку (сірої речовини). Дорсально розташовані задні роги, вентрально – передні роги, а між ними – бокові роги. Задні і передні роги йдуть протягом всього спинного мозку, бічні роги є тільки на рівні від VIII шийного до II поперекового сегментів спинного мозку (рис. 36).

Задні роги спинного мозку (*cornu dorsale*) – ділянки сірої речовини спинного мозку, в яких лежать тіла мультиполярних вставних клітин, на яких закінчується частина чутливих волокон заднього корінця (рис. 36).

Передні роги спинного мозку (*cornu ventrale*) – ділянки сірої речовини спинного мозку, в яких лежать тіла рухових нейронів (рис. 36).

Бічні роги спинного мозку (*cornu laterale*) – ділянки сірої речовини спинного мозку, в яких розміщені тіла нейронів симпатичного відділу нервової системи (рис. 36).

Біла речовина (*substantia alba*) спинного мозку складається з пучків нервових волокон, які формують **провідні шляхи**. Біла речовина оточує сіру речовину зовні і поділяється на передній (*funiculus anterior*), бічний (*funiculus laterale*) та задній (*funiculus posterior*) канатики (рис. 36).

Провідникова функція спинного мозку полягає в тому, що через нього проходять висхідні та низхідні шляхи (рис. 37).

До **висхідних шляхів** відносяться (рис. 37):

- система задніх канатиків (ніжний і клиновидний пучки), що є провідниками шкірно-механічної чутливості в довгастий мозок;
- спиноталамічний шлях, по якому імпульси від рецепторів надходять до таламуса;
- спинномозочковий шляхи (дорсальний і вентральний) беруть участь у проведенні імпульсації, що надходить від шкірних рецепторів і пропріорецепторів в мозочок.

До **низхідних шляхів** відносяться (рис. 37):

- пірамідний, або кортикоспинальний шлях;
 - руброспинальний, ретікулоспинальний, вестібулоспинальний тракти.
- Ці низхідні шляхи забезпечують вплив вищих відділів центральної нервової системи на функцію скелетних м'язів.

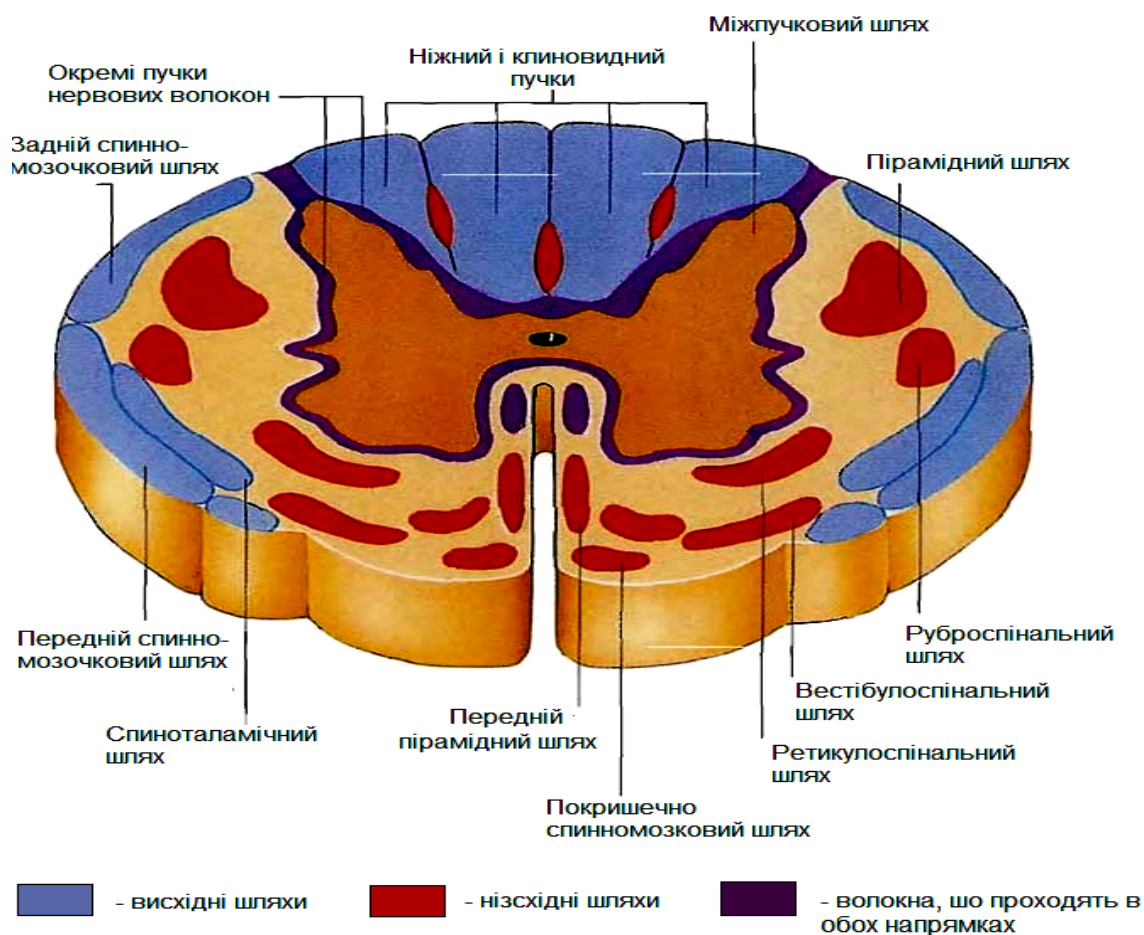


Рис. 37 Провідні шляхи спинного мозку

Корінці спинномозкових нервів – відростки тіл нейронів, які вносять або виносять зі спинного мозку інформацію.

Передні корінці (*radix ventralis*) – рухливі, утворені відростками моторних (еферентних) нейронів, тіла яких розташовані в передніх рогах спинного мозку, виходять через передню спинобічну борозну (рис. 36).

Задні корінці (*radix dorsalis*) – чутливі, утворені відростками чутливих нейронів (афферентних), тіла котрих знаходяться у спинномозкових гангліях, заходять у спинний мозок через задню спинобічну борозну (рис. 36).

Спинномозкові нерви – нерви, які утворюються шляхом з'єднання передніх і задніх мозкових корінців і відходять сегментарно від спинного мозку на всій його довжині (рис. 38, 39).

Закон Бєлла-Мажанді стверджує: доцентрові (чутливі, афферентні) нервові волокна, входять у спинний мозок через задні (дорзальні) корінці, а рухові (моторні, еферентні) волокна виходять через передні (вентральні) корінці.

Оболонки спинного мозку утворені сполучною тканиною (рис. 38, 39). Функція – захист і забезпечення живлення спинного мозку за рахунок спинномозкової рідини (ліквору). Оболонки спинного мозку переходять в однойменні оболонки головного мозку.

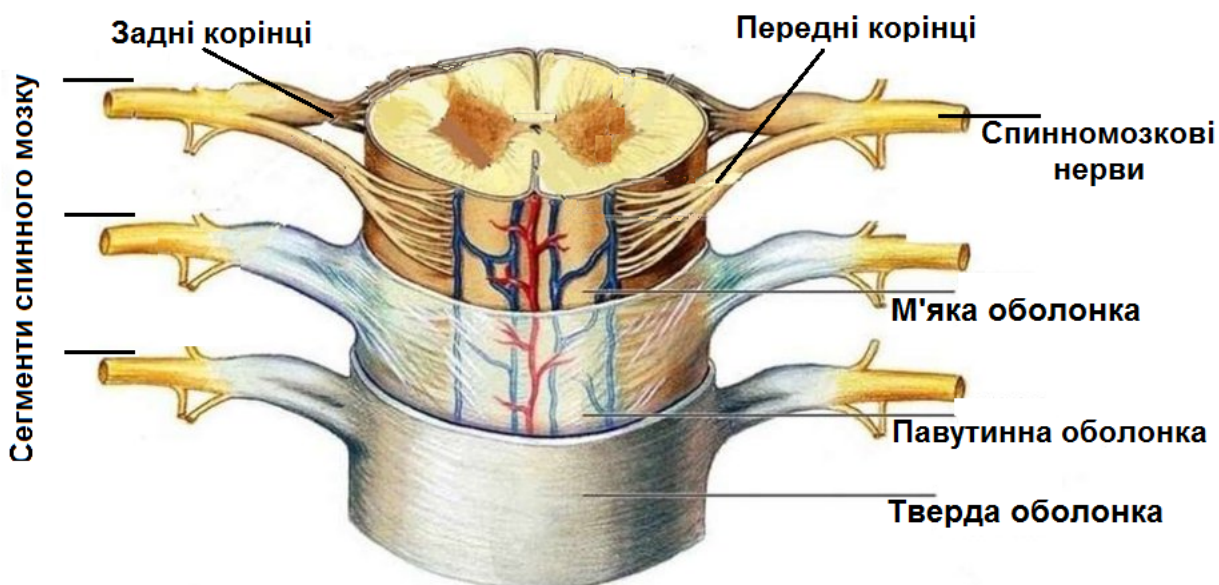


Рис. 38. Оболонки спинного мозку

М'яка оболонка (*pia mater*) – внутрішня оболонка, міцна і досить еластична, безпосередньо прилягає до поверхні спинного мозку. Багата кровоносними судинами, які забезпечують кровопостачання спинного мозку, тому має рожево-білий колір (рис. 38).

Павутинна оболонка (*arachnoidea*) – знаходиться назовні від м'якої оболонки. Вона не містить кровоносних судин і має вигляд тонкої прозорої плівки. Між нею і м'якою оболонкою утворюється підпавутинний простір (**субарахноїдальний**), який заповнений спинномозковою рідиною (ліквором) (рис. 38, 39).

Тверда оболонка (*dura mater*) – зовнішня, утворює навколо мозку щільний фіброзний мішок, який переходить на спинномозкові корінці і ганглії. Тверда оболонка внизу оточує «кінський хвіст» і разом з кінцевою ниткою приростає до окістя куприка (рис. 38, 39).

Субдуральний простір – простір між павутинною і твердою оболонками, заповнений спинномозковою рідиною (ліквором) (рис. 39).

Епідуральний простір – простір між твердою оболонкою та окістям хребців, містить сполучну тканину і венозні сплетіння (рис. 39).

Захист спинного мозку здійснюється шляхом утворення кісткового хребетного каналу між задньою поверхнею тіл хребців і їх дуг (рис. 39).

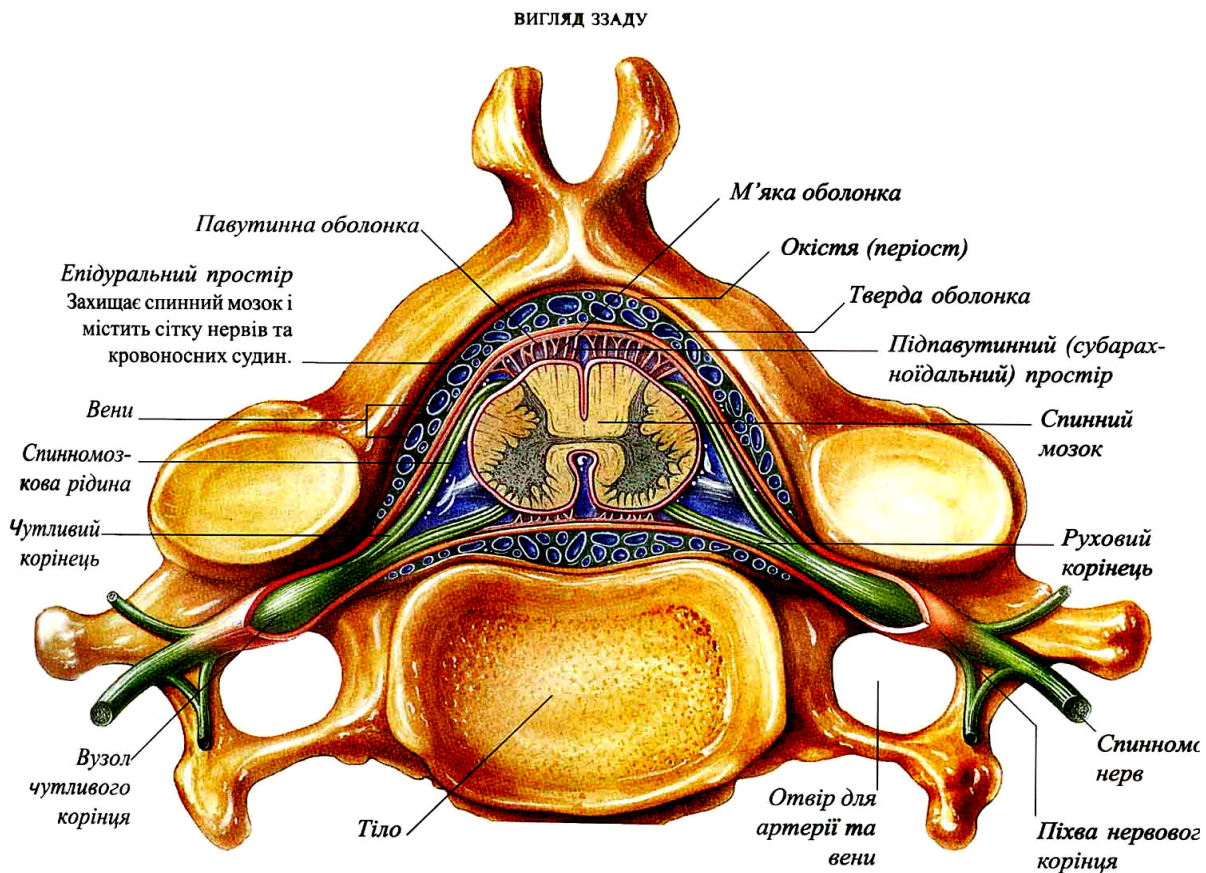


Рис. 39. Захист спинного мозку у спинномозковому каналі

Латинська термінологія

medulla spinalis – спинний мозок

substantia alba – біла речовина

substantia grisea – сіра речовина

filum terminale – кінцева нить

intumescencia cervicalis – шийне потовщення

intumescencia lumbalis – поперекове потовщення

cauda equina – кінський хвіст

canalis centralis – центральний канал

fissura mediana anterior – передня серединна щілина

sulcus mediana posterior – задня серединна борозна

sulcus lateralis ventralis (anterior) – вентральна бічна борозна

sulcus lateralis dorsalis (posterior) – дорсальна бічна борозна

funiculus anterior – передній канатик

funiculus laterale – бічний канатик

funiculus posterior – задній канатик
cornu ventrale – передні роги
cornu dorsale – задні роги
cornu laterale – бокові роги
radix ventralis – передній корінець
radix dorsalis – задній корінець
pia mater – м'яка мозкова оболонка
arachnoidea arachnoidea – павутинна оболонка
dura mater – тверда мозкова оболонка

Перелік практичних навичок

Спинний мозок	Роги спинного мозгу
Потовщення спинного мозку	Корінці спинномозкових нервів
Сегменти спинного мозку	Закон Белла-Мажанді
Сіра речовина	Оболонки мозку
Біла речовина	- м'яка
Канатики білої речовини	- павутинна
Задня середина борозна	- тверда
Бічні борозни	Провідні шляхи спинного мозку

Запитання для самоконтролю

1. Спинний мозок, топографія, верхня і нижня межі, зовнішня будова.
2. Розміри, вага спинного мозку людини.
3. Функції спинного мозку.
4. Назвіть відмінності в будові сірої і білої речовини.
5. Задні корінці спинномозкових нервів: утворення, топографія, функціональне значення.
6. Передні корінці спинномозкових нервів: утворення, топографія, функціональне значення.
7. Спинномозкові нерви: утворення, місця виходу, склад.
8. Як утворюється спинномозковий нерв?
9. Спинномозковий вузол: топографія, будова, функції.
10. Що таке кінський хвіст? Як він утворюється?
11. Сегменти спинного мозку: визначення, межі.
12. Будова спинного мозку на поперечному розтині.
13. Сіра речовина спинного мозку: задні роги, типи нейронів, що їх утворюють; їх функціональна характеристика.

14. Сіра речовина спинного мозку: бічні роги, типи нейронів, що їх утворюють; їх функціональна характеристика.
15. Сіра речовина спинного мозку: передні роги, типи нейронів, що їх утворюють; їх функціональна характеристика.
16. Біла речовина спинного мозку: топографія і функції.
17. Основні провідні шляхи спинного мозку.
18. Висхідні шляхи спинного мозку.
19. Низхідні шляхи спинного мозку.
20. Оболонки спинного мозку.
21. Що є морфологічною основою рефлексу? Охарактеризуйте просту рефлекторну дугу.

Тема 4.3. ГОЛОВНИЙ МОЗОК

Завдання

- Аналізувати класифікацію відділів головного мозку за анатомічними принципами і за розвитком.
- Аналізувати класифікацію черепних нервів.
- Описати і продемонструвати зовнішню і внутрішню будову відділів головного мозку.

Головний мозок (*encephalon*) – орган центральної нервової системи, який разом із його оболонками розташований у порожнині мозкового черепа.

Маса головного мозку у дорослої людини коливається від 1100 до 2000 г, складає приблизно, 2,5 % від маси тіла. Маса мозку у чоловіків в середньому на 300-356 г більше, ніж у жінок. Маса головного мозку новонародженої дитини становить 10 % від маси тіла. Після 60 років маса і об'єм головного мозку дещо зменшуються.

Головний мозок складається з трьох великих частин: півкуль великого мозку (*hemisphaeriae cerebrales*), мозочка (*cerebellum*) і стовбура мозку (*truncus encephali*). Також в головному мозку можна виділити п'ять відділів: **кінцевий мозок** (*Telencephalon*), **проміжний мозок** (*Diencephalon*), **середній мозок** (*Mesencephalon*), **задній мозок** (*Metencephalon*) та **довгастий мозок** (*Myelencephalon*) (рис. 40).

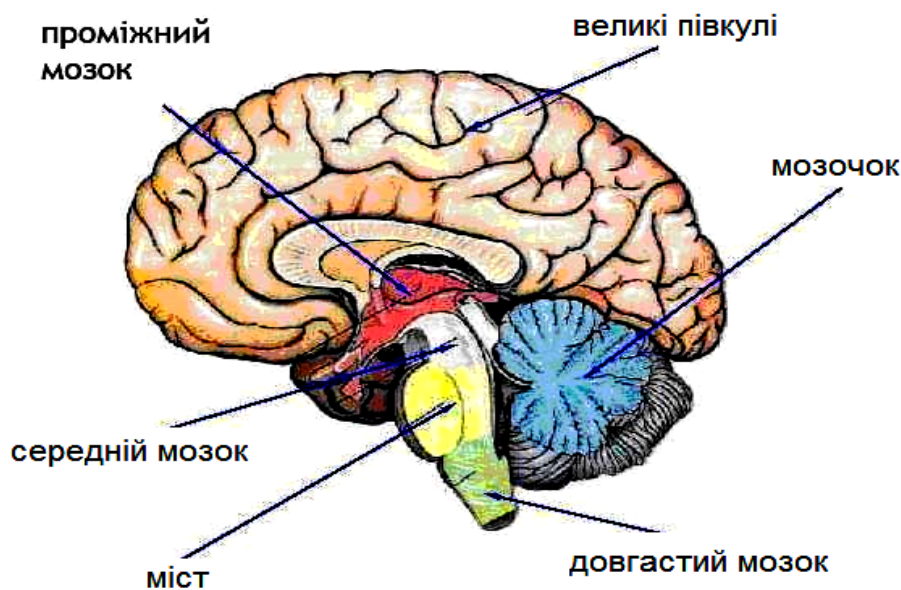


Рис. 40. Відділи головного мозку на сагітальному розтині

Стовбур головного мозку – це філогенетично найбільш стара частина головного мозку (*paleencephalon*). Він є продовженням спинного мозку, утворюючи сегментарний апарат головного мозку. З нього в певному порядку виходять 11 пар черепних нервів, відповідно тому, як від спинного мозку відходять спинномозкові нерви. До складу **стовбура мозку** входять: довгастий мозок, міст, мозочок, середній мозок.

Півкулі головного мозку (*neoenkephalon, hemispheria cerebri*) є найбільш новою частиною головного мозку, які прикривають собою всі частини головного мозку і утворюють **плащ** (*pallium*).

Оболонки головного мозку.

Головний мозок, як і спинний, вкритий трьома оболонками: м'якою, павутинною і твердою. Сполучно-тканнині листки, що покривають головний і спинний мозок, захищають і сприяють живленню мозку (рис. 41).

М'яка оболонка головного мозку (*pia mater*) прилягає до речовини мозку, складається з пухкою сполучної тканини, в якій розгалужуються численні судини, якими тече кров, що живить мозок (рис. 41).

Павутинна оболонка головного мозку (*arachnoidea*) напівпрозора, не має судин. Щільно прилягає, але не заходить у борозни, формує підпавутинні цистерни, заповнені ліквором. Павутинна оболонка має вирости у вигляді круглястих тілець, що вдавлюються у порожнину венозних синусів, так звані **грануляції** (Пахіонові грануляції). Пахіонові грануляції служать для відтоку спинномозкової рідини з підпавутинного простору у кровоносне русло (рис. 41).

Тверда оболонка головного мозку (*dura mater*) – це окістя для внутрішньої мозкової поверхні кісток черепа. Побудована з щільної сполучної тканини, вистеленої зсередини ендотелієм, міцно зрощена з кістками основи черепа, пов'язана з кістками в склепінні черепа. Місцями розщеплюється на два листки, формуючи пазухи твердої мозкової оболонки. Пазухи – додаткові порожнини для відтоку крові від мозку. З пазух кров відтікає у внутрішні яремні вени, а через випускники кров надходить у зовнішні вени голови (рис. 41).

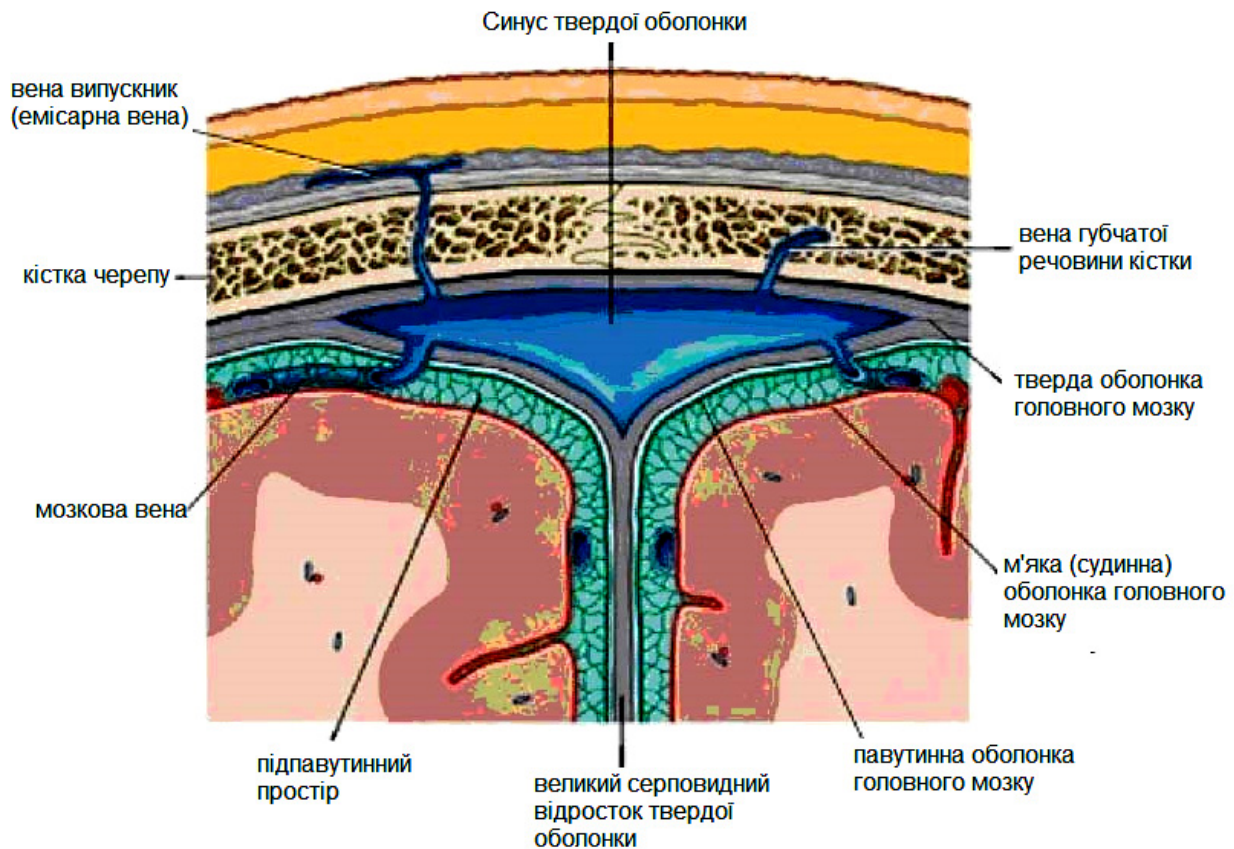


Рис. 41. Оболонки головного мозку

Між твердою і павутинною оболонками є **субдуральний простір**, заповнений ліквором, між павутинною і м'якою – **субарахноїдальний простір**.

Відростки твердої оболонки мозку проникають між частинами мозку і відокремлюють їх один від одного (рис. 42):

- **серп великого мозку** – розташований в сагітальній площині між півкулями кінцевого мозку, його поздовжньої щілини. Своїм переднім вузьким кінцем він приростає до півнячого гребеня, а заднім, широким, зростається з верхньою поверхнею мозочкового намету;
- **намет мозочка** – горизонтально натягнута пластинка, відокремлює потиличні частки кінцевого мозку від нижче розміщеного мозочка;
- **серп мозочка**, або малий серповидний відросток розділяє півкулі мозочка;
- **діафрагма сідла** прикриває зверху турецьке сідло.

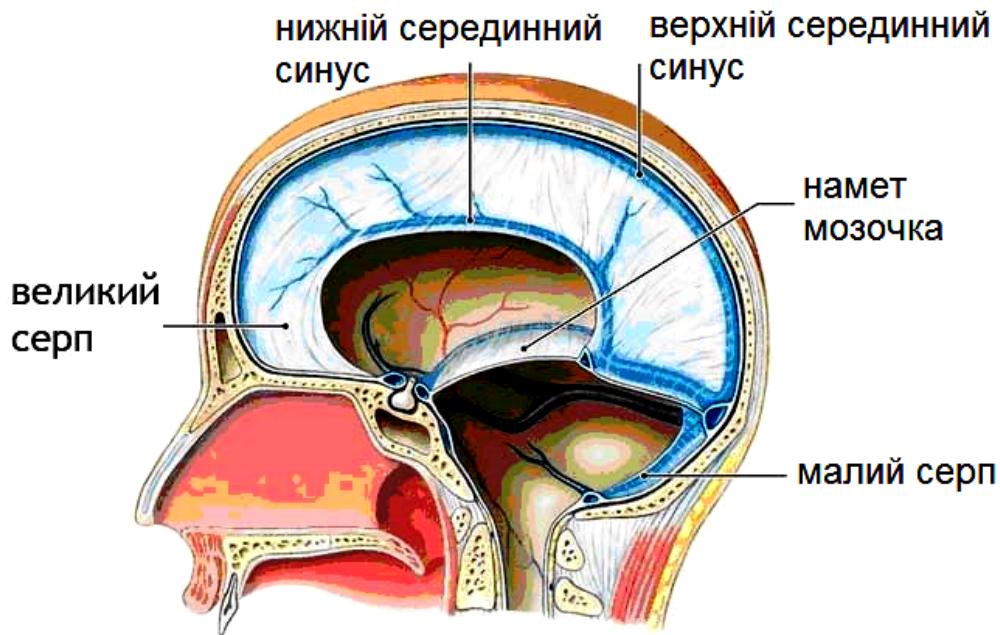


Рис. 42. Відростки твердої оболонки мозку

Спинномозкова рідина (ліквор, цереброспінальна рідина (*liquor cerebrospinalis*) – рідина, яка циркулює у порожнинах шлуночків головного мозку, підпаутинному просторі головного і спинного мозку. В її утворенні беруть участь судинні сплетіння, залозисті клітини, епендима та субепендимальна тканина шлуночків головного мозку. Ліквор виконує живильну, захисну функції.

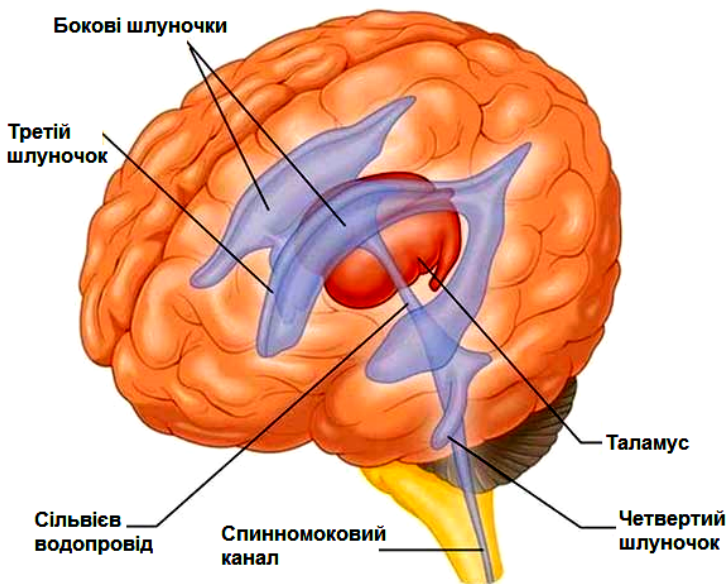


Рис. 43. Топографія шлуночків головного мозку

Шлуночки головного мозку (*ventriculus*) – це порожнини, які знаходяться в головному мозку (рис. 43). В області головного мозку знаходяться чотири шлуночки (рис. 43):

- **бічні** (правий і лівий) (*ventriculus lateralis dexter et sinister*) шлуночки лежать в товщі білої речовини півкуль великого мозку;
- **третій шлуночок**

(*ventriculus tertius*) – непарна порожнина щілоподібної форми, розташований в проміжному мозку;

- **четвертий шлуночок** (*ventriculus quartus*) є похідним порожнини ромбовидного мозку.

Водопровід середнього мозку або Сільвіїв водопровід (*aqueductus mesencephali*) – вузький канал, який з'єднує порожнини четвертого і третього шлуночків мозку, знаходиться в товщі середнього мозку (рис. 43).

Черепно-мозкові нерви – нерви, що відходять від головного мозку в кількості 12 пар, відповідно тому, як від спинного мозку відходить 31 пара спинномозкових нервів. 11 черепно-мозкових нервів відходить від ствола мозку і 1 пара від кінцевого мозку (рис. 44).

За своєю функцією вони поділяються на чутливі, рухові і змішані.

До **чутливих нервів** належать: I пара – нюховий нерв, II пара – зоровий нерв, VIII пара – присінково-завитковий нерв. Ці нерви отримують інформацію від органів голови і передають її на обробку до головного мозку.

До **рухових нервів** належать: IV пара – блоковий нерв, VI пара – відвідний нерв, XI пара – додатковий нерв, XII пара – під'язиковий нерв.

До **змішаних нервів** належать: III пара – окоруховий нерв, V пара – трійчастий нерв, VII пара – лицевий нерв, IX пара – язикоглотковий нерв, X пара – блукаючий нерв.

I пара – нюховий нерв (*nervus olfactorii*) проводить подразнення від нюхових рецепторів із порожнини носа в мозок (рис. 44).

II пара – зоровий нерв (*n. opticus*) проводить подразнення від сітківки органа зору до потиличної частки кори півкуль головного мозку. Спереду від турецького сідла утворює зорове перехрестя. Деякі волокна зорового нерву зв'язані з верхніми горбиками покривки середнього мозку (рис. 44).

III пара – окоруховий нерв (*n. oculomotorius*) – іннервує прямі м'язи, що рухають оком, а також сприяє дії м'яза, що звужує зіницю (рис. 44).

IV пара – блоковий нерв (*n. trochlearis*) – іннервує косий м'яз очного яблука (рис. 44).

V пара – трійчастий нерв (*n. trigeminus*) – чутлива частина утворює три гілки: очний, верхньощелепний і нижньощелепний нерви. Рухові гілочки нижньощелепного нерву іннервують усі жувальні м'язи (рис. 44).

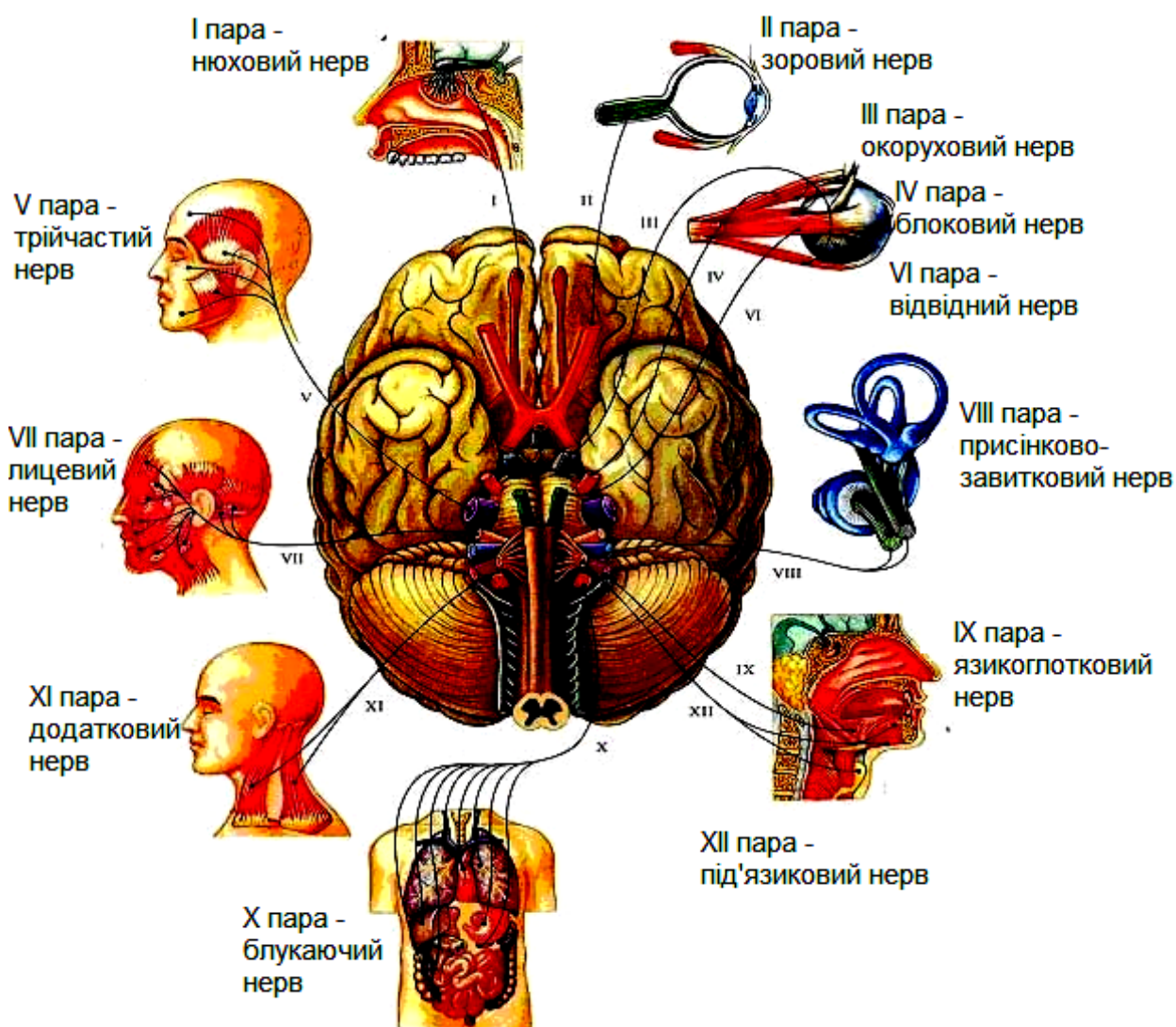


Рис. 44. Черепно-мозкові нерви і області іннервації

VI пара – відвідний нерв (*n. abducens*) – іннервує бічний прямий м'яз очного яблука (рис. 44).

VII пара – лицевий нерв (*n. facialis*) – іннервує усі мимічні м'язи та підшкірний м'яз шиї, смакові сосочки язика (рис. 44).

VIII пара – присінково-завитковий нерв (*n. vestibulocochlearis*) – нерв слуху та рівноваги (рис. 44).

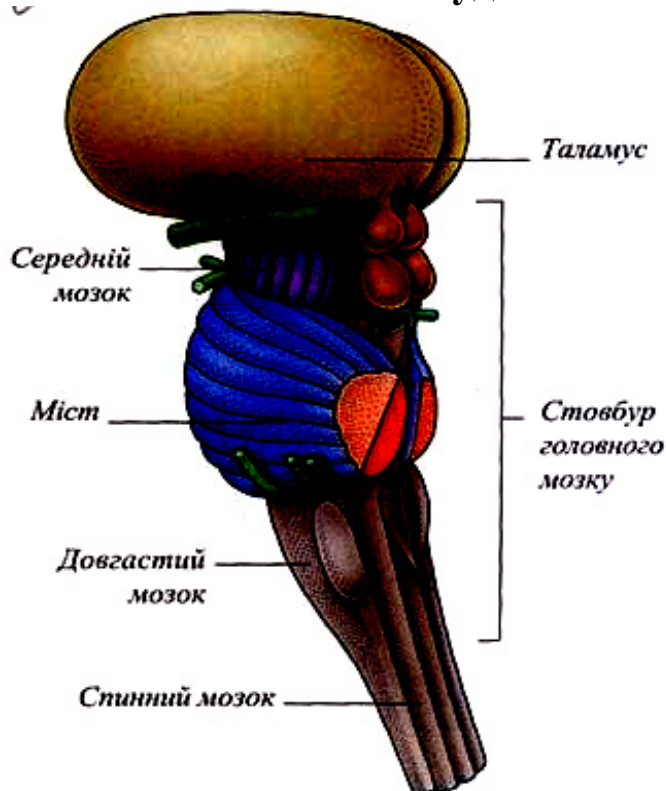
IX пара – язикоглотковий нерв (*n. glossopharyngeus*) – іннервує м'язи і слизову оболонку глотки, деякі сосочки язика, привушну слинну залозу (рис. 44).

X пара – блукаючий нерв (*n. vagus*) – проникає в грудну і черевну порожнини, іннервує глотку, гортань, серце, бронхи, стравохід, шлунок, печінку, селезінку, нирки, кишки (рис. 44).

XI пара – додатковий нерв (*n. accessorius*) – іннервує трапецієподібний та грудинно-ключично-соскоподібний м'язи (рис. 44).

XII пара – під'язиковий нерв (*n. hypoglossus*) – іннервує всі м'язи язика, передні шийні м'язи (рис. 44).

Будова мозкового стовбура



Довгастий мозок (*myelencephalon, medulla oblongata*) є безпосереднім продовженням спинного мозку (рис. 45). Сіра речовина складається з окремих ядер черепних нервів. Біла речовина – провідні шляхи спинного і головного мозку. Забезпечує життєво важливі функції: регулює роботу серця, органів дихання, забезпечує захисні рефлекси: кашель, чхання, блювоту, моргання. Рухові ядра підтримують тонус м'язів розгиначів. Від довгастого мозку відходять

Рис. 45. Будова мозкового стовбура

чотири пари черепномозкових нервів.

Міст (Вароліїв міст) (pons) – в покривці моста розташований сітчастий утвір (ретикулярна формація). Розташовані ядра чотирьох пар черепних нервів.

Середній мозок (mesencephalon) – складається з покривки та ніжок мозку. Між ними пролягає водопровід мозку (Сільвіїв водопровід).

На межі ніжок і покривки є скупчення нервових клітин чорного кольору – чорна субстанція, вона приймає участь у регуляції рухів.

В покривці лежить червоне ядро, від якого починається руховий низхідний провідний шлях (підтримують тонус м'язів-згиначів). Пластинка покривки (чотиригорбикове тіло) має чотири горбки. Два верхні горбки є підкоркові центри зору, два нижні – підкоркові центри слуху.



Рис. 46. Будова мозочка

Мозочок (*cerebellum*) – складається з двох півкуль і черв'яка (рис. 46). Кожна півкуля складається з сірої і білої речовини. Сіра речовина міститься у вигляді кори. Головна функція мозочка – рефлекторна координація рухів і розподіл м'язового тону.

Кінцевий мозок

До кінцевого мозку входять проміжний мозок і півкулі великого мозку (рис. 40).

Проміжний мозок (*diencephalon*) складається з таламічної області і гіпоталамуса. Порожниною проміжного мозку служить третій шлуночок (рис. 47).

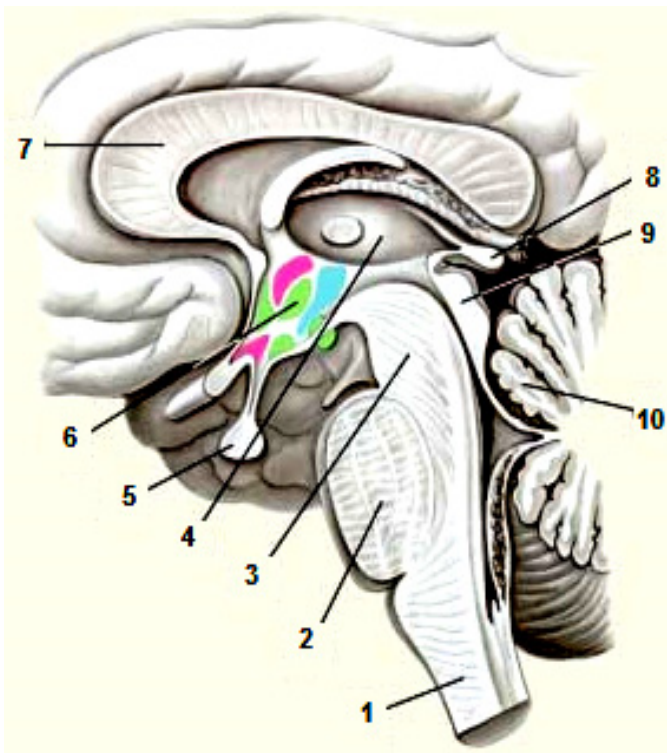


Рис. 47. Таламічна область

1 – довгастий мозок, 2 – міст, 3 – ніжки середнього мозку, 4 – таламус, 5 – гіпофіз, 6 – гіпоталамус, 7 – мозолисте тіло, 8 – епіфіз, 9 – покривка середнього мозку, 10 – мозочок

Таламічна область включає:

- таламус (зоровий бугор);
- епіталамус (надбугрова ділянка);
- метаталамус (забугрова ділянка);
- гіпоталамус (підбугрова ділянка).

Таламус (*thalamus*)

парний орган, утворений із сірої речовини, складається більш ніж з 40 скупчень сірої речовини, тобто ядер. Таламус – **чутливе підкіркове ядро**, колектор чутливості. Всі аферентні шляхи, крім нюхових, переключаються в таламусі.

Головні функції: інтеграція всіх видів чутливості, зіставлення

інформації, оцінка її біологічного значення. Підкірковий больовий центр, де відбувається формування відчуття болю.

Епіталамус (*epithalamus*) включає шишкоподібне тіло, залозу внутрішньої секреції – **епіфіз** (рис. 47).

Метаталамус (*metathalamus*) – включає латеральні колінчасті тіла, служать підкорковим центром зору, і медіальні колінчасті тіла, які служать підкорковим центром слуху (рис. 47).

Гіпоталамус (*hypotalamus*) складається з сірого горба, який закінчується лійкою, на ній прикріплена залоза внутрішньої секреції **гіпофіз** (*hypophis*). За сірим горбом розміщені сосочкоподібні тіла, що належать до підкіркових **нюхових центрів** (рис. 47).

Гіпоталамус містить осморорецептори, терморорецептори, глюкорорецептори. Має центри регуляції насичення, голоду, спраги, сну, статевої поведінки. Є вищим підкірковим центром вегетативної нервової системи, вищим центром регуляції вегетативних функцій. Утворює нейросекрети – ліберіни і статини (які регулюють синтез гормонів аденогіпофізом), виділяє окситоцин і вазопресин в задню частку гіпофіза. Забезпечує регуляцію мотивацій харчової поведінки.

Півкулі великого мозку

До них належать частки півкуль, кора великого мозку (плащ), базальні ганглії, нюховий мозок і бічні шлуночки.

Дві півкулі великого мозку розділяє глибока **поздовжня щілина** (*fissura longitudinalis cerebri*). Ззаду вона з'єднується з **поперечною щілиною** великого мозку (*fissura transversa cerebri*), яка відокремлює півкулі великого мозку від мозочка (рис. 48, 49)

Півкулі мозку з'єднують спайки (комісури): передня спайка, **мозолисте тіло** (*corpus callosum*), спайка нюхового мозку (рис. 48).

Комісуральні (спайкові) волокна з'єднують сіру речовину правої і лівої півкуль, аналогічні центри правої і лівої півкуль з метою координації їх функцій. Найбільшою спайкою півкуль є мозолисте тіло (рис. 48).

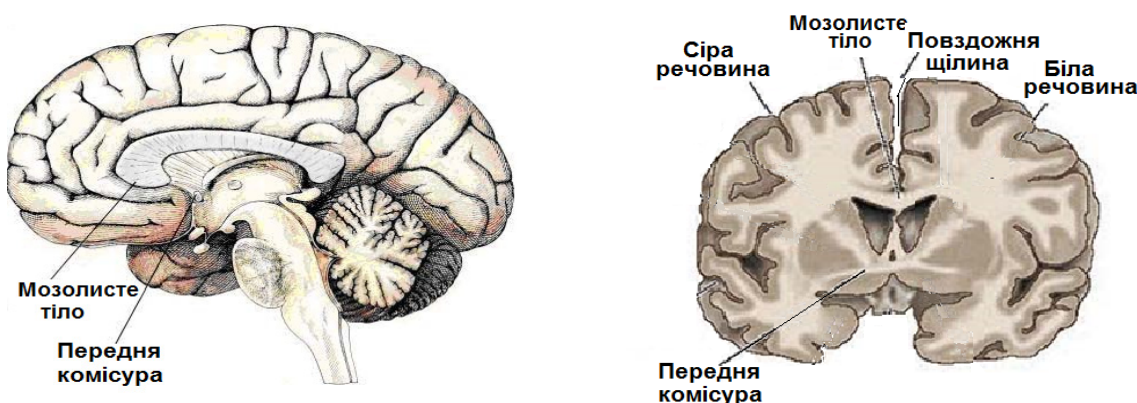


Рис. 48. Комісури півкуль мозку

Найбільш виступаючі частини півкуль мають назву: лобовий полюс, потиличний полюс, скроневий полюс.

Плащ має численні **борозни** (*sulci cerebri*), які ділять півкулі на **частки** (*lobi cerebri*), **часточки** (*lobuli cerebri*) та **звивини** (*gyri cerebri*) (рис. 49).

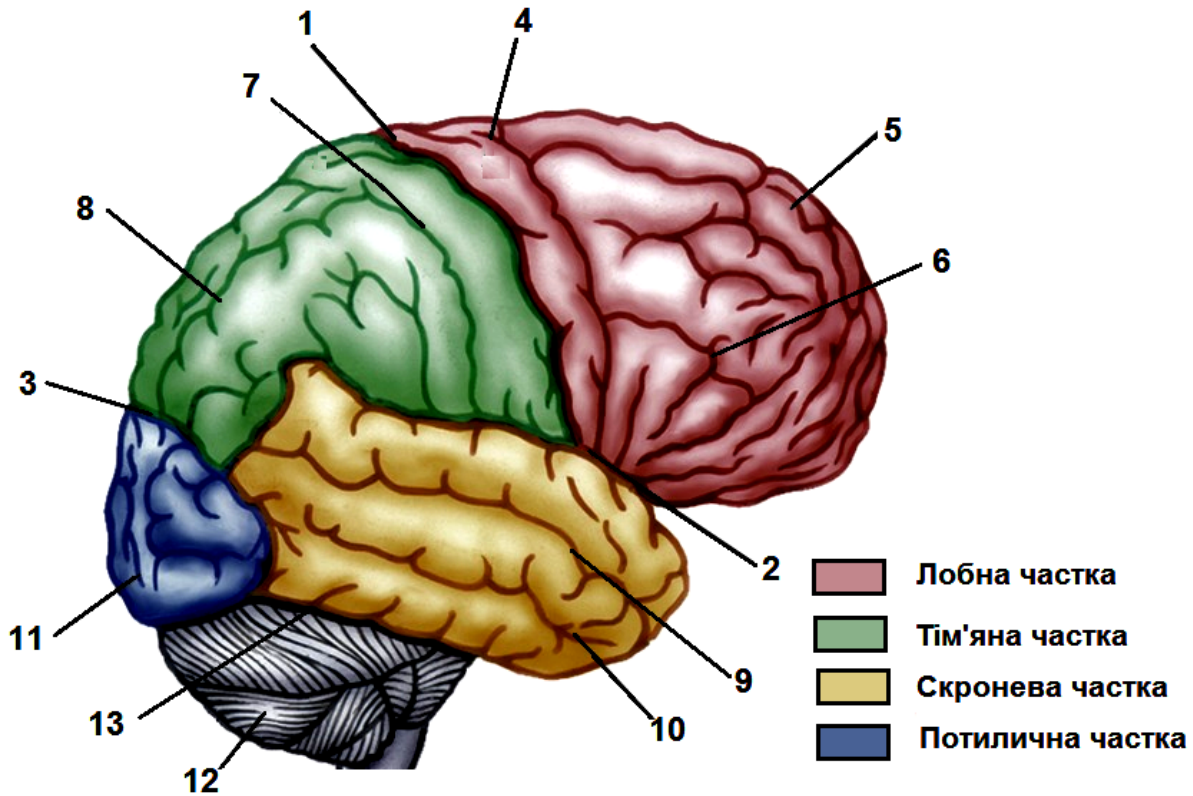


Рис. 49. Головні борозни і частки півкуль мозку

1 – центральна (Роландова борозна); 2 – бічна (Сільвієва) борозні; 3 – тім'яно-потилична борозна; 4 – предцентральна борозна; 5 – верхня лобова борозна, 6 – нижня лобова борозна; 7 – постцентральна борозна; 8 – внутрішня тім'яна борозна; 9 – верхня скронева борозна; 10 – середня скронева борозна; 11 – потиличні борозни; 12 – мозочок; 13 – поперечна щілина.

Найглибші міжчасткові борозни (рис. 49):

- **латеральна (Сільвієва) борозна** (*sulcus lateralis, Sylvii*), найглибша;

- **центральна (Роландова) борозна** (*sulcus centrali, Rolandi*), йде зверху вниз приблизно відокремлюючи лобову частку від тім'яної;

- **тім'яно-потилична борозна** (*sulcus parietooccipitalis*), розташована на медіальній поверхні півкулі між тім'яною і потиличною частками.

Міжчасткові борозни виокремлюють такі частки півкулі (рис. 48):

- лобова частка (*lobus frontalis*),
- тім'яна частка (*lobus parietalis*),
- скронева частка (*lobus temporalis*),
- потилична частка (*lobus occipitalis*),
- острівцева частка, острівець (*lobus insularis (insula)*) – закрита

часточка, яка знаходиться в глибині латеральної борозни і прикрита лобовою, скроневою і тім'яною часточками.

Крім міжчасткових борозен, кожна частка має також глибокі борозни, між якими лежать звивини мозку (рис. 49).

Борозни лобової частки (рис. 49):

- передцентральна (обмежує передцентральну звивину);
- дві лобові борозни (обмежують верхню, середню та нижню лобові звивини).

Борозни тім'яної частки (рис. 49):

- постцентральна борозна (відділяє постцентральну звивину);
- внутрішня тім'яна борозна (поділяє тім'яну частку на верхню та нижню тім'яні часточки).

Борозни потиличної частки – борозни і звивини непостійні й часто неоднакові в обох півкулях (рис. 49).

Борозни скроневої частки – три борозни (верхня, середня й нижня скроневі) та колатеральна борозна. Між цими борознами розміщені звивини: верхня, середня та нижня скроневі, звивини біля морського коника (рис. 49).

Поверхня кори значно збільшується за рахунок борозн й звивин.

Будова кори (плаща) півкуль великого мозку

Кора великого мозку, або плащ – це скупчення сірої речовини. Кількість нейронів в корі півкуль перевищує 100 млрд.

Кора філогенетично є найновішою структурою мозку. Кора великого мозку ділиться на **стародавню** (*archicortex*), **стару** (*paleocortex*) і **нову** (*neocortex*) за філогенетичною ознакою, тобто, за порядком виникнення в процесі еволюції.

Нова кора становить 90 – 95% площі півкуль, її товщина від 1,3 до 5 мм; складається з шести або семи шарів нервових клітин.

Особливості розподілу нервових клітин в корі головного мозку, з урахуванням їх форми і розташування, позначається терміном "**цитоархітектоніка**", а особливості розподілу нервових волокон – "**мієлоархітектоніка**" (рис. 50).

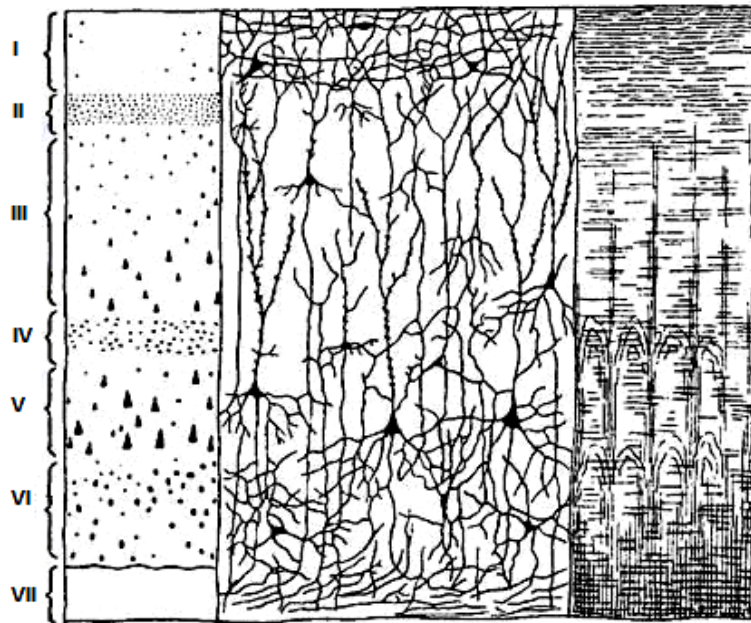


Рис. 50. Цито- і міелоархітектоніка нової кори півкуль великого мозку

I – молекулярний шар, II – зовнішній зернистий, III – зовнішній пірамідний (шар малих і середніх пірамід), IV – внутрішній зернистий, V – внутрішній пірамідний (шар великих пірамід, великих клітин Беца), VI – шар поліморфних клітин, VII – біла речовина

I і II шари – асоціативні (здійснюють переробку інформації);

III і IV шари – аферентні (здійснюють прийом інформації та передають її клітинам I і II шарів);

V і VI шари – дають початок еферентним шляхам (передають вниз перероблену інформацію).

У новій корі (неокортексі) нервові клітини розташовуються у вигляді шести шарів (пластинок). У старій і стародавній корі кількість шарів нервових клітин становить два або три.

Локалізація функцій в корі великого мозку

Області кори півкуль – це ділянки кори, в яких є цитоархітектонічні відмінності з іншими ділянками за низкою ознак (щільність розташування клітин, розміри клітин, товщина шарів, форма тіл нейронів і ін.).

За загальноприйнятою класифікацією (К. Бродман, 1909 р.) поверхня кори розділена на області, в яких налічується 52 поля. У вітчизняній медичній літературі використовується класифікація, на основі класифікації Бродмана, створена Інститутом Мозку (рис. 51).

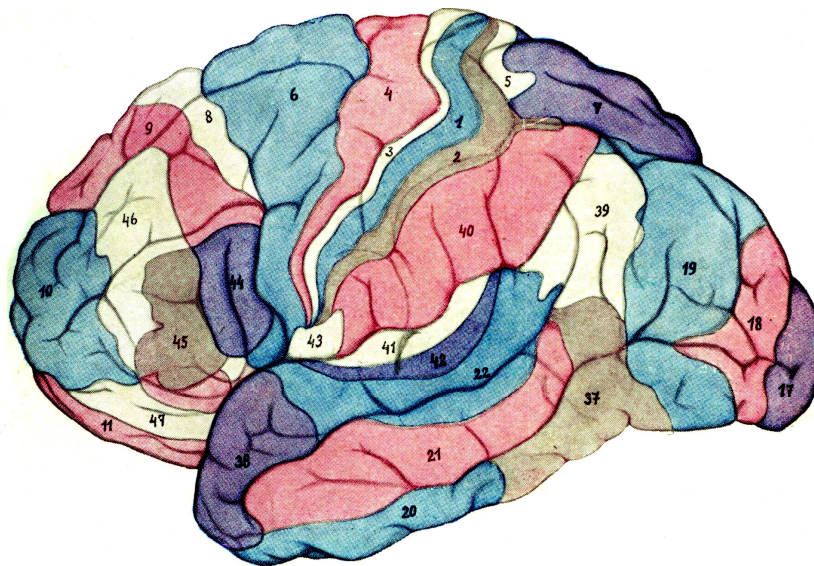


Рис. 51. Цитоархітектонічна картина мозкових полів людини, за Бродманом. Зовнішня поверхня (ліва півкуля)

В корі мозку відбуваються складні аналітико-синтетичні перетворення аферентних імпульсів, які надійшли з периферії, а також складна рефлекторна діяльність. За І. П. Павловим кора півкуль функціонально складається з кіркових кінців аналізаторів і є вищим інтегративним центром нервової системи.

Вся кора підрозділяється на три основні групи полів – первинні, вторинні і третинні (рис. 52).

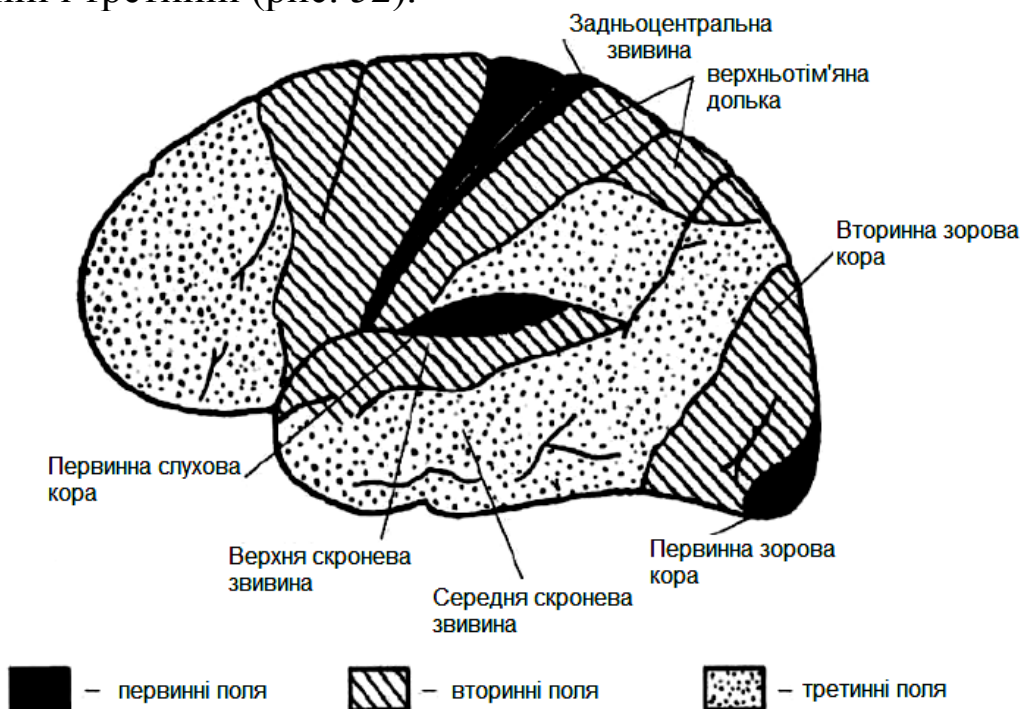


Рис. 52. Первинні, вторинні і третинні поля мозку

Первинні поля пов'язані з органами чуття і органами руху на периферії, вони забезпечують виникнення відчуття. **Первинні (проекційні) поля** кори півкуль (сенсорні і моторні) – ділянки кори півкуль великого мозку, в яких здійснюється вищий аналіз, синтез інформації, що надходить від аналізаторів (ядро аналізатора), при руйнуванні яких **повністю втрачається певна функція**.

Первинні (проекційні) поля мають чіткі межі (рис. 51, 52):

Поле 3, 2, 1 – соматосенсорна зона, ядро аналізатора загальної чутливості (постцентральна закрутка).

Поле 4 – моторна зона, ядро поля рухового аналізатора (передцентральна закрутка).

Поле 17 – ядро поля зорового аналізатора (потилична частка).

Поле 41, 42 – ядро поля слухового аналізатора (середня частина верхньої скроневої закрутки).

Поле 43 – ядро поля смакового аналізатора.

Вторинні поля – ділянки кори півкуль великого мозку, розташовані по периферії від проекційних зон мозку. Це периферичні зони аналізаторів, які пов'язані з окремими органами тільки через первинні поля. Вони слугують для узагальнення і подальшої обробки інформації, що надходить. При ураженні вторинних полів зберігається здатність бачити предмети, чути звуки, але людина їх не впізнає, не пам'ятає значення. Вторинні поля – розташовані по периферії від проекційних зон мозку.

Вторинні поля (рис. 51, 52):

Поле 5 – вторинна соматосенсорна зона (верхня тім'яна часточка).

Поле 6, 8 – вторинна моторна зона (передцентральна звивина).

Поле 18 – вторинне зорове поле (медіальна поверхня потиличної частки).

Поле 22 – вторинне слухове поле (верхня і середня скронева звивина).

Поля 28 та 34 – вторинні нюхові і смакові поля (парагіпокампулярна звивина та гачок).

Третинні (асоціативні) поля кори півкуль – ділянки кори півкуль великого мозку, які не виконують безпосередньо чутливих або рухових функцій, однак при руйнуванні яких втрачається здатність до виконання складних функцій і порушується соціальна поведінка. Третинні поля розвинені практично тільки у людини. Це асоціативні області кори, що забезпечують вищі форми аналізу і синтезу і формують цілеспрямовану поведінкову діяльність людини.

Центри мовлення і мислення розташовані у третинних зонах кори мозку.

Кіркові центри мовлення – області кори великого мозку, при руйнуванні яких втрачається здатність говорити і розуміти мову, розташовані у більшості людей в корі лівої півкулі (рис. 53).

Моторний центр мовлення (руховий центр, **центр Брока**, центр артикуляції мови) – поля 44, 45, частково поле 46 (лобова доля, нижня лобова закрутка), при руйнуванні втрачається спроможність до вимови слів (рис. 51, 53).

Сенсорний центр мови (центр розуміння мови, **центр Верніке**) – частково поле 39 (середня частина верхньої скроневої закрутки, нижня тім'яна часточка), в безпосередній близькості зі слуховим центром, при руйнуванні втрачається здатність розуміти мову (рис. 51, 53).

Кірковий центр письмової мови – поля 40, 39, розташовані в тім'яній ділянці між зоровим центром і центром розуміння мовлення, при руйнуванні якого втрачається здатність писати і розуміти письмову мову (рис. 51, 53).

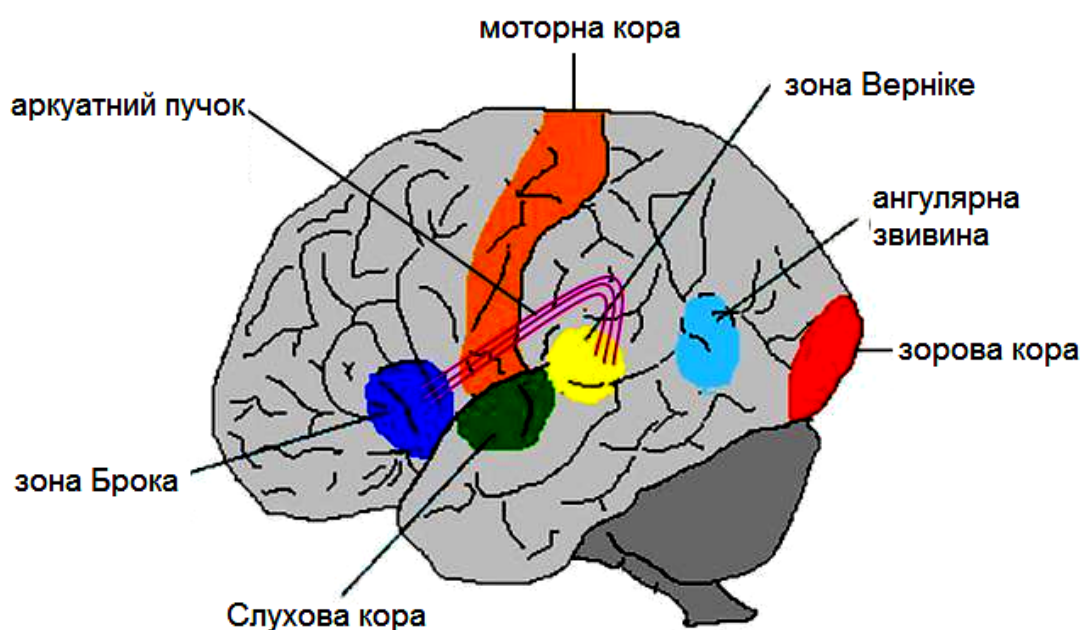
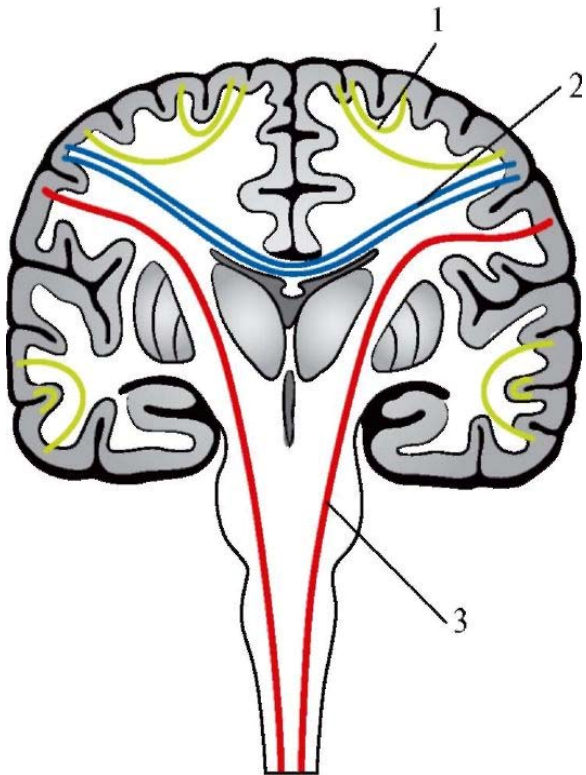


Рис. 53. Локалізація центрів мовлення в корі мозку (ліва півкуля)

У головному мозку, як і у спинному, виділяють три групи провідних шляхів (рис. 54):

- **асоціативні** (з'єднують ділянки сірої речовини в межах однієї півкулі; короткі і довгі);



- **комісуральні** (спайкові, з'єднують сіру речовину правої і лівої півкулі, утворюють спайки мозку);

- **проекційні** – низхідні і висхідні (з'єднують нижчерозташовані відділи спинного і головного мозку з тими, що знаходяться вище, і навпаки).

Провідні шляхи мозку – це пучки нервових волокон, які проводять певні імпульси від рецепторів в центральну нервову систему або навпаки – від головного і спинного мозку на периферію до робочого органу, займають в ЦНС певні місця (рис. 54).

Рис. 54. Провідні шляхи головного мозку

- 1 – асоціативні,
- 2 – комісуральні,
- 3 – проекційні

Висхідні проекційні шляхи ділять на на:

- екстерорецептивні
- пропріорецептивні
- інтерорецептивні

Нисхідні проекційні шляхи ділять на дві групи:

- екстрапірамідний шлях,
- головний руховий, або пірамідний шлях

Екстрапірамідна система виконує функцію автоматичної регуляції скорочення та розслаблення окремих м'язових груп, що необхідно для здійснення складних рухів, пов'язаних з функціями пірамідних шляхів.

Подразнення в екстрапірамідну систему надходять із клітин зорових горбів, підгорбикової ділянки.

Пірамідні шляхи поводять вольові рухові імпульси від кори великого мозку до м'язів тулуба й кінцівок (рис. 55).

Вони починаються від клітин Беца в корі півкуль (великих пірамід, 5-го шару) передньої центральної закрутки. На межі між довгастим і спинним мозком частина волокон цього шляху перехрещується й переходить на протилежний бік і вступає в бічні стовпи спинного мозку, закінчується на клітинах його передніх рогів.

Перша сигнальна система дійсності – це здатність формувати відчуття; її забезпечують первинні і вторинні зони кори півкуль.

Друга сигнальна система дійсності притаманна лише людині, її забезпечують третинні зони кори півкуль, однак при одночасної діяльності усієї кори.

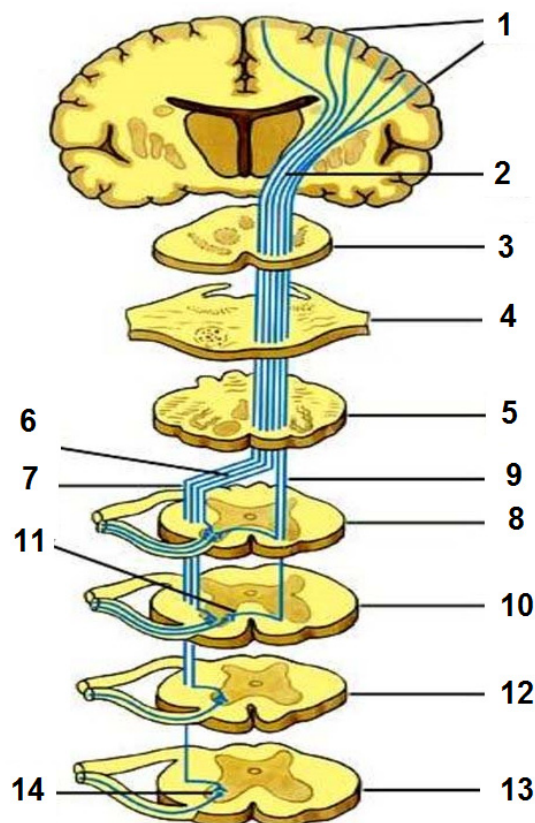


Рис. 55. Пірамідний шлях

1 – пірамідні нейрони кори великого мозку, 2 – внутрішня капсула, 3 – середній мозок, 4 – міст, 5 – довгастий мозок, 6 – перехрест пірамід, 7 – латеральний корково-спинномозковий (пірамідний) шлях, 8, 10 – шийні сегменти спинного мозку, 9 – передній корково-спинномозковий (пірамідний) шлях, 11 – біла спайка, 12 – грудинний сегмент спинного мозку, 13. – поперековий сегмент спинного мозку, 14 – рухові нейрони передніх рогів спинного мозку

Латинська термінологія

encephalon – головний мозок
hemispherae cerebrales – півкулі великого мозку
cerebellum – мозочок
truncus encephali – стовбур мозку
telencephalon – кінцевий мозок
diencephalon – проміжний мозок
mesencephalon – середній мозок
metencephalon – задній мозок
myelencephalon – довгастий мозок
medulla oblongata – довгастий мозок
neencephalon – новий мозок (півкулі нового мозку)
pallium – плащ
hemisphera cerebri – півкуля великого мозку
fissura longitudinalis cerebri – поздовжня щілина мозку *fissura transversa cerebri* – поперечна щілина мозку
sulci cerebri – борозни мозку
lobi cerebri – частки мозку
gyri cerebri – звивини мозку
pia mater cerebri – м'яка мозкова оболонка
arachnoidea cerebri – павутинна мозкова оболонка
dura mater cerebri – тверда мозкова оболонка
liquor cerebrospinalis – ліквор, цереброспинальна рідина
ventriculus – шлуночок
ventriculus lateralis dexter – шлуночок правий
ventriculus lateralis sinister – шлуночок лівий
ventriculus tertius – третій шлуночок
ventriculus quartus – четвертий шлуночок
aqueductus mesencephali – водопровід середнього мозку
nervus olfactorii – нюховий нерв
n. opticus – зоровий нерв
n. vagus – блукаючий нерв
pons – міст
thalamus – таламус
hypothalamus – гіпоталамус
hypophis – гіпофіз
corpus callosum – мозолисте тіло
sulcus lateralis (Sylvii) – бічна (Сильвієва) борозна
sulcus centralis (Rolandi) – центральна (Роландова) борозна

sulcus parietooccipitalis – тім'яно-потилична борозна

lobus frontalis – лобова доля

lobus parietalis – тім'яна доля

lobus temporalis – скронева доля

lobus occipitalis – потилична доля

lobus insularis (insula) – острівцева доля

Перелік практичних навичок

Головний мозок	– базальні ядра
Стовбур головного мозку	– бічні шлуночки
Довгастий мозок	Оболонки головного мозку
Міст	Мієлоархитектоніка кори
Середній мозок	Цитоархитектоніка кори
Четвертий шлуночок	Борозни півкуль мозку
– ромбоподібна ямка	Поля по бродману
Мозочок	Первинні поля мозку
– півкуля мозочка	Вторинні поля мозку
– черв'як мозочка	Третинні поля мозку
Проміжний мозок	Центри мовлення
– таламус	- центр Верніке
– епіталамус	- центр Брока
– метаталамус	Провідні шляхи мозку
– гіпоталамус	- екстрапірамідна система
Третій шлуночок	- пірамідні шляхи

Запитання для самоконтролю

1. Назвіть відділи головного мозку
2. Охарактеризуйте вікові особливості будови головного мозку людини - від раннього пренатального періоду онтогенезу до похилого віку.
3. Яка маса головного мозку людини?
4. Скільки шлуночків є у головному мозку і де вони розташовані?
5. Що таке ліквор? Як відбувається циркуляція ліквору? Які функції він виконує?
6. Розкрийте особливості будова стовбурової частини головного мозку.
7. Де розміщені ядра черепно-мозкових нервів? Які їхні функції?
8. Опишіть будову мозочка та розкрийте його функції.
9. Опишіть будову середнього мозку.

10. Вкажіть локалізацію підкіркових центрів зору і слуху.
11. Назвіть відділи проміжного мозку.
12. Вкажіть залози внутрішньої секреції, які є частинами проміжного мозку.
13. Назвіть полюси і частки півкуль кінцевого мозку.
14. Вкажіть основні борозни і звивини півкуль великого мозку.
15. Назвіть борозни і звивини лобової, тім'яної, скроневої долей півкуль великого мозку.
16. Які особливості будови бокових шлуночков півкуль мозку?
17. Перелічіть спайки півкуль головного мозку.
18. Опишіть цито- і мієлоархітектоніку кори півкуль.
19. Розкрийте особливості клітинного і волоконного складу шарів кори мозку.
20. Укажіть функції різних шарів кори мозку.
21. Що таке цитоархітектонічне поле кори півкуль великого мозку?
22. Розкрийте класифікацію цитоархітектонічних полей за Бродманом.
23. Що таке кірковий центр?
24. Де розташовані проєкційні (первинні) поля кори мозку і в чому виявляються їх функціональні особливості?
25. Де розташовані вторинні поля кори мозку і в чому полягають їхні функціональні особливості?
26. Які топографічні та функціональні особливості третинних (асоціативних) полів кори мозку?
27. Які топографічні та функціональні особливості моторних і сенсорних зон кори мозку?
28. Де розташовані кіркові центри усного мовлення ?
29. Де розташовані кіркові центри писемного мовлення?

Тема 4.4. ПЕРИФЕРИЧНА НЕРВОВА СИСТЕМА

Завдання:

- *Визначити загальні принципи будови і функції периферичної нервової системи.*
- *Визначити загальні принципи будови і функції автономної частини периферичної нервової системи (вегетативної нервової системи).*

Периферична нервова система (*systema nervosum periphericum*) – це частина нервової системи, яка знаходиться поза головним і спинним мозком (рис. 56). За допомогою периферичної нервової системи центральна нервова система регулює діяльність усіх систем і органів нашого тіла.

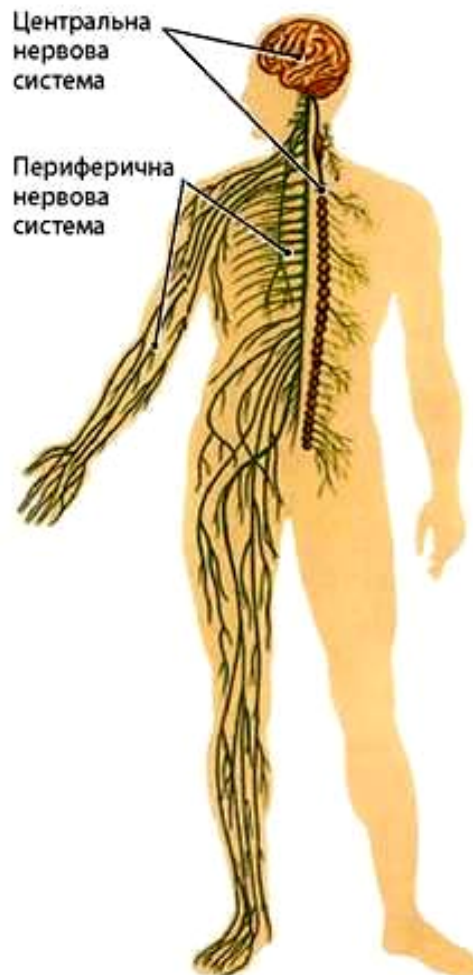


Рис. 56. Периферична та центральна нервова система

Периферична нервова система (ПНС) людини умовно поділяється на соматичну (*systema nervosum somaticum*) та автономну,

вегетативну (*systema nervosum autonomicum*)(рис. 23). Соматична нервова система іннервує довільну мускулатуру скелета та деяких внутрішніх органів. Вегетативна нервова система іннервує всі внутрішні органи, тобто органи, що здійснюють вегетативні функції в організмі (травлення, дихання, виділення, кровообіг тощо) та становлять внутрішнє середовище організму.

ПНС включає в себе 31 пару спинномозкових нервів (*nn. spinales*), 12 пар черепно-мозкових нервів (*nn. cerebrales*), що прямують від спинного та головного мозку до периферії, нерви вегетативної (автономної) нервової системи, а також ряд елементів нервової системи, за допомогою яких сприймаються зовнішні та внутрішні подразники (рецептори та афектори).

Вегетативна нервова система від соматичної відділяється не чітко, оскільки частина черепно-мозкових нервів входить і до складу соматичної, і до складу вегетативної нервової системи, а спінальні ганглії периферичної соматичної нервової системи містять і гілочки вегетативної системи.

До складу периферичної нервової системи відносяться наступні **структури**:

1. **Нерви**: спинномозкові; черепно-мозкові; вегетативної системи.
2. **Вузли**: чуттєві ганглії спинномозкових нервів; чуттєві ганглії черепних нервів; вузли вегетативної нервової системи.
3. **Нервові корінці**: передні корінці (чутливі, передають зовнішні і внутрішні подразники до ЦНС); задні корінці (рухові і вегетативні, передають від ЦНС імпульси до робочого органу)

Вегетативна нервова система

Вегетативна нервова система – частина нервової системи, що іннервує внутрішні органи, шкіру, гладкі м'язи, залози внутрішньої секреції та серце, кровопостачання і трофіку всіх органів, а також підтримує сталість внутрішнього середовища організму. Вегетативна нервова система не перебуває під контролем свідомості.

Морфологічною особливістю вегетативної нервової системи є те, що вегетативні волокна виходять лише з кількох ділянок спинного та головного мозку; тіла вставних нейронів знаходяться в бокових рогах спинного мозку; відростки виходять зі спинного мозку через передні корінці не перериваясь, закінчуються на тілах ефektorних нейронів в вегетативних гангліях; еферентне звено має двонейронний нервовий шлях від мозку до робочого органу; переважають немієлінізовані нервові волокна, тобто швидкість

проведення нервових імпульсів нижче, ніж в соматичній нервовій системі.

Рефлекторна дуга вегетативного рефлексу має двонейронну структуру – периферична частина всіх еферентних симпатичних і парасимпатичних нервових шляхів побудована із двох послідовно розміщених нейронів (рис. 57). Клітини першого нейрона (**прегангліонарного**) лежать у певних відділах ЦНС. Аксони цих клітин, залишаючи ЦНС, прямують на периферію та закінчуються в тому чи іншому нервовому вузлі (**ганглії**), де міститься тіло другого нейрона (**постгангліонарного**). Нервові волокна прегангліонарного нейрона є мієлінізованими, відносяться до білих сполучних гілок (*rami communicantes albi*). Нервові волокна постгангліонарного нейрона безмієлінові, відносяться до сірих сполучних гілок (*rami communicantes grisei*).

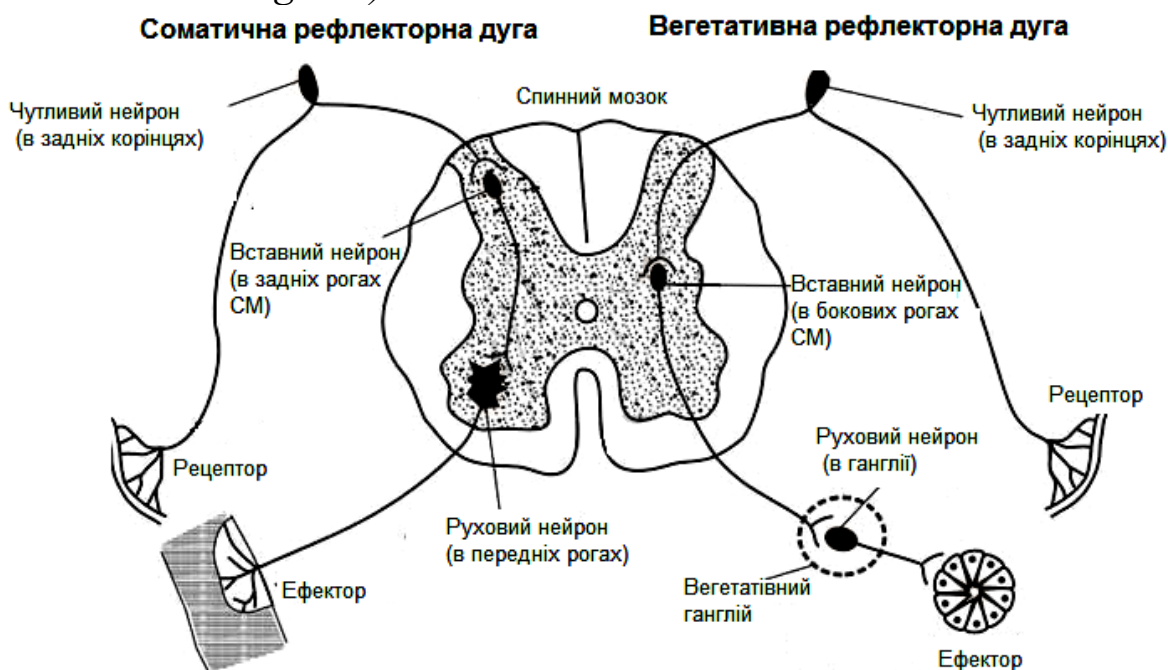


Рис. 57. Схема рефлекторних дуг соматичного і вегетативного відділів нервової системи

Ганглії вегетативної нервової системи за місцем розташування діляться на:

- паравертебральні (прихребтові вузли), розміщені з боків від хребта (вузли симпатичного стовбура);
- превертебральні (розташовані між хребтом і органом);
- екстрамуральні (розташовані поблизу від органу);
- інтрамуральні (розташовані всередині органу).

За функціональними і морфологічними ознаками вегетативний відділ нервової системи поділяється на симпатичну і парасимпатичну частини, функція яких в більшості випадків протилежна.

Внутрішні органи мають подвійну вегетативну іннервацію (симпатичну і парасимпатичну). Внаслідок узгодженої дії двох протилежних впливів досягається оптимальна регуляція їхньої діяльності. Кровоносні судини (крім вінцевих), залози шкіри і скелетні м'язи мають лише симпатичну іннервацію.

Симпатичний відділ вегетативної нервової системи (рис. 58). Функція симпатичної частини полягає в адаптації організму до змін у зовнішньому середовищі і внаслідок цього – в посиленні трофічних процесів.

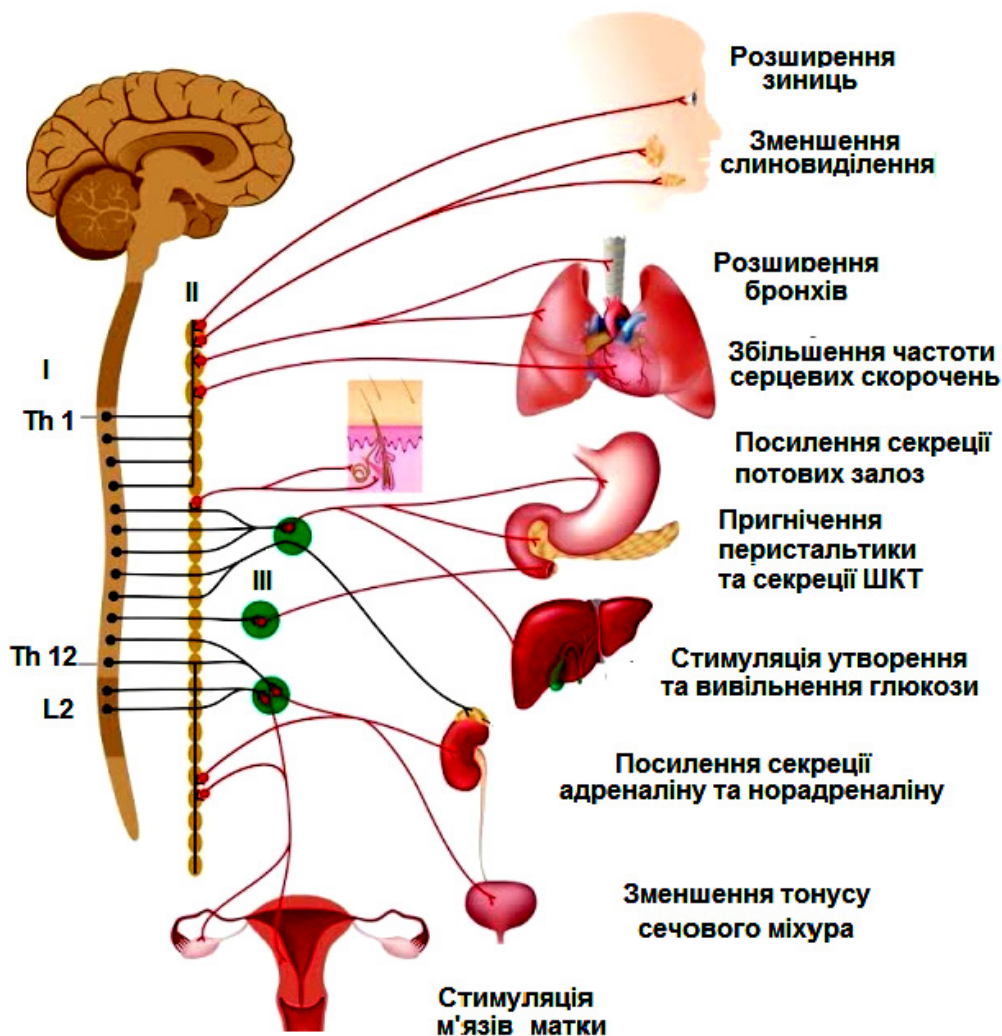


Рис. 58. Симпатичний відділ ВНС

I – центри симпатичної нервової системи; II – симпатичні ганглії (параветребральні вузли); III – симпатичні сплетіння (превертебральні вузли)

Центри симпатичної нервової системи розташовані в бічних стовпах сірої речовини спинного мозку від VIII шийного до I – II поперекових сегментів спинного мозку.

До периферійного відділу симпатичної нервової системи належать:

- паравертебральні симпатичні вузли, які утворюють правий і лівий симпатичні стовбури;
- превертебральні симпатичні вузли, що розташовані попереду від хребта і входять до складу численних вегетативних сплетень черевної порожнини.

Парасимпатичний відділ вегетативної нервової системи (рис. 59). Функція парасимпатичної частини є збереження і підтримка сталості внутрішнього середовища організму (гомеостазу).

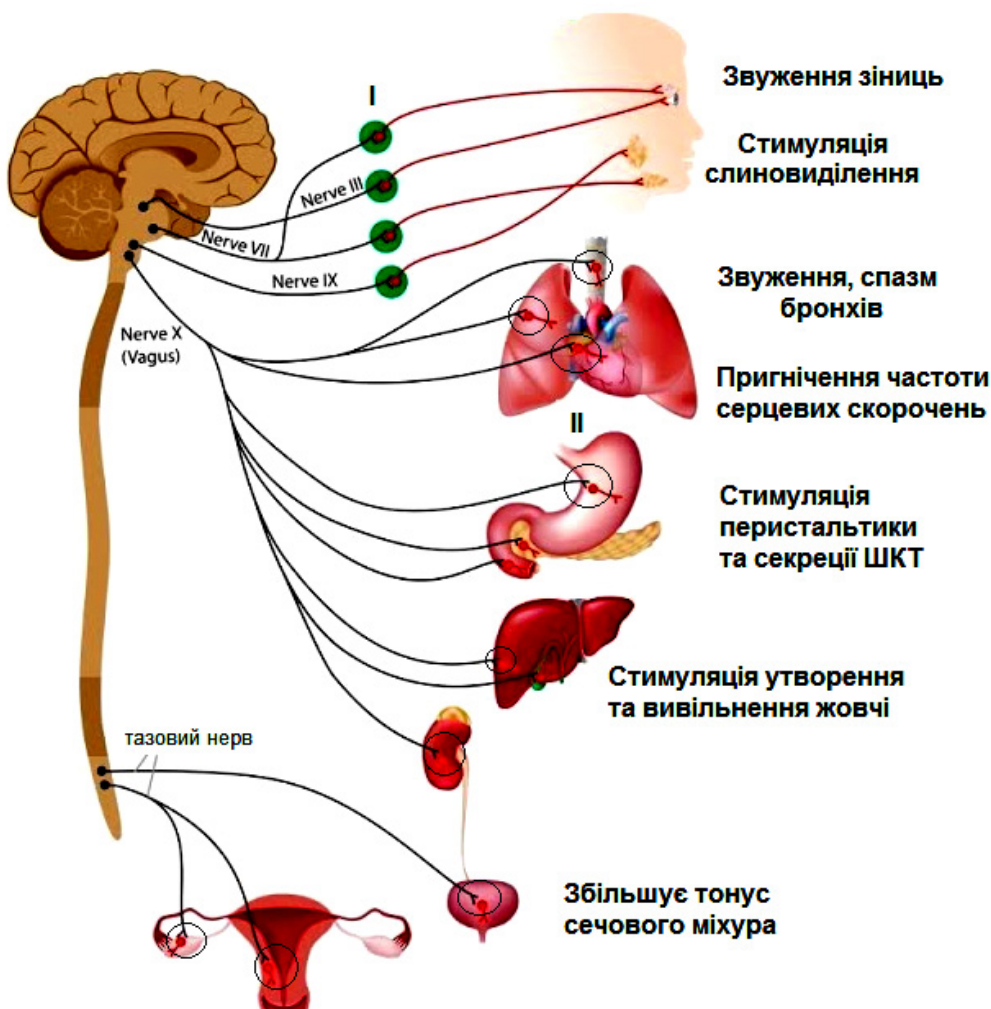


Рис. 59. Парасимпатичний відділ ВНС

I – екстрамуральні вузли парасимпатичної системи; II – інтрамуральні ганглії

Парасимпатичні центри містяться у стовбурі головного мозку (*краніальний відділ*) і в крижовому відділі спинного мозку (*крижовий відділ*).

З краніального відділу парасимпатичні волокна виходять у складі III пари (окорухового нерву – *n. oculomotorius*), VII пари (лицьового нерву – *n. facialis*), IX пари (язикоглоткового нерву – *n. glossopharyngeus*), X пари (блукаючого нерву – *n. vagus*) черепно-мозкових нервів.

До периферійного відділу парасимпатичної нервової системи належать екстрамуральні і інтрамуральні ганглії

Самим важливим нервом парасимпатичної нервової системи є **блукаючий нерв** (*n. vagus*) (X пара спинномозкових нервів).

Латинська термінологія

systema nervosum periphericum – периферична нервова система

systema nervosum somaticum – соматична нервова система

systema nervosum autonomicum – вегетативна нервова система

pars sympathica – симпатичний відділ

pars parasymphatica – парасимпатичний відділ

rami communicantes albi – білі сполучні гілки

rami communicantes grisei – сірі сполучні гілки

n. oculomotorius – окоруховий нерв (III пара)

n. facialis – лицьовий нерв (VII пара)

n. glossopharyngeus – язикоглотковий нерв (IX пара)

n. vagus – блукаючий нерв (X пара)

Перелік практичних навичок

Периферична нервова система	– Блоковий нерв (IV пара)
Соматична нервова система	– Трійчастий нерв (V пара) та його вузол
Вегетативна нервова система	– Очний нерв (1 гілка V пари)
- симпатичний відділ	– Верхньощелепний нерв (2 гілка V пари)
- парасимпатичний відділ	– Нижньощелепний нерв (3 гілка V пари)
Вегетативна рефлекторна дуга	– Відвідний нерв (VI пара)
Центри симпатичної системи	– Лицевий і проміжний нерви (VII пара)
Центри парасимпатичної	– Присінково–завитковий нерв

системи	(VIII пара)
Ганглії	– Язикоглотковий нерв (IX пара)
- параветебральні	– Блукаючий нерв (X пара)
- преветребральні	– Додатковий нерв (XI пара)
- екстрамуральні	– Під'язиковий нерв (XII пара)
- інтрамуральні	Спинномозкові нерви
- прегангліонарний нейрон	Шийне сплетіння
Черепні нерви	Плечове сплетіння
– Зоровий нерв (II пара)	Поперекове сплетіння
– Окоруховий нерв (III пара)	Крижове сплетіння

Питання для самоконтролю

1. Опишіть будову нерва.
2. Які особливості мають мієлінові і немієлінові волокна?
3. На основі чого розрізняють рухові, чутливі і змішані нерви?
4. Що таке вузли нервової системи?
5. Як класифікуються вузли нервової системи?
6. Назвати дванадцять пар черепних нервів.
7. Розкрийте особливості класифікації черепних нервів за складом волокон.
8. Дайте загальну характеристику I пари черепних нервів.
9. Опишіть II пару черепних нервів за таким планом: загальна характеристика, утворення, топографія
10. Опишіть VIII пару черепних нервів за таким планом: частини, їх загальна характеристика, ядра, утворення, топографія.
11. Опишіть X пару черепних нервів за таким планом: загальна характеристика, ядра, вихід із мозку, вихід із черепа, частини, їх топографія.
12. Що таке вегетативна нервова система? Розкрийте особливості розташування нейронів, що входять до складу вегетативної нервової системи.
13. Які функції вегетативної нервової системи?
14. Які особливості будови і функцій симпатичного відділу нервової системи? Де локалізовані центри симпатичного відділу нервової системи?
15. Назвіть ганглії симпатичного відділу і місця їх локалізації.

16. Які особливості будови і функцій парасимпатичного відділу нервової системи? Де локалізовані центри парасимпатичного відділу нервової системи?
17. Назвіть ганглії парасимпатичного відділу і місця їх локалізації.
18. Вкажіть черепномозкові нерви, до складу яких входять парасимпатичні волокна.

Тема 4.5. ЕСТЕЗІОЛОГІЯ

Завдання:

- *Визначити загальні принципи будови і функції органів чуття.*
- *Описати і продемонструвати будову очного яблука і додаткових структур ока.*
- *Описати і продемонструвати будову зовнішнього вуха, середнього вуха і внутрішнього вуха.*

Естеziологія (*esthesiology*) – розділ анатомії і фізіології, що вивчає будову і функції органів чуття.

Органи чуття (*organa sensuum*) забезпечують зв'язок організму із зовнішнім і внутрішнім середовищем. Подразнення, які поступають із зовнішнього і внутрішнього середовища, сприймаються **рецепторами**, що розташовані в чутливих ділянках органів чуття.

Органи чуття розвиваються з **ектодерми**.

Органи чуття забезпечені додатковими елементами, які мають складну будову і виконують функції захисту, сприйняття, дозування подразнень.

В рецепторах відбувається трансформація подразнень у нервові імпульси, які по нервах і провідних шляхах передаються в кору великого мозку, де сприймаються у вигляді специфічного відчуття. Таким чином відбувається аналіз подразнень, які поступають із зовнішнього середовища, тому периферичні відділи органів чуття (око, вухо та ін.) об'єднуються з провідними шляхами і відповідними ділянками кори великого мозку в аналізатори (І. П. Павлов).

Аналізатор, або сенсорна система забезпечує сприйняття, передачу й обробку інформації про явища внутрішнього і зовнішнього середовища організму. Вчення про аналізатори розробив І. П. Павлов (ввів термін у 1909 році).

Аналізатори складаються з трьох відділів:

1) рецепторний відділ розміщений на периферії, він представлений рецепторними клітинами або нервовими закінченнями, які сприймають подразнення і трансформують їх в нервовий імпульс;

2) провідниковий відділ утворюють нервові волокна (нерви, провідні шляхи), які проводять нервові імпульси в кору головного мозку;

3) кірковий відділ центрів в корі головного мозку, де відбувається аналіз і синтез збуджень; на основі діяльності клітин головного мозку збудження сприймаються як відчуття (рис. 60).

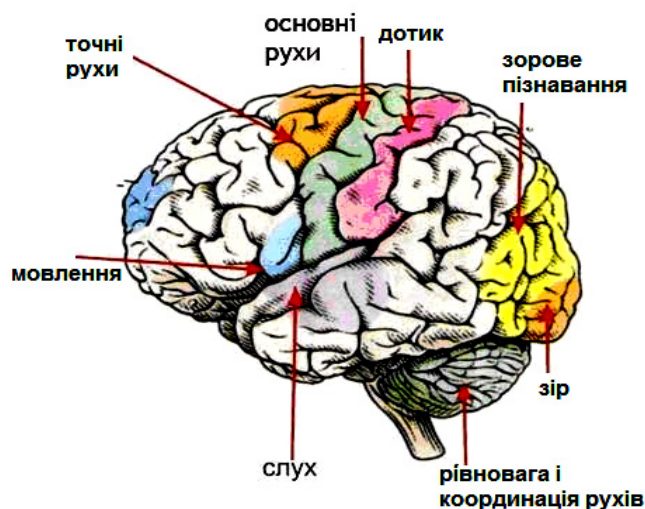


Рис. 60. Розміщення центральних кінців аналізаторів

Аналізатори функціонують за принципом відображення, відбиваючи об'єктивність реального світу.

Зір – сенсорне відчуття, що дозволяє сприймати світло; колір та зовнішню структуру навколишнього світу у вигляді зображення або картини.

У тварин і людини органами зору є очі, втім, зорова картина є продуктом обробки первинної зорової інформації мозком (у потиличній області кори).

Слух – сенсорне відчуття, що дозволяє сприймати механічні коливання, описуючи їх як звуки. Вухо забезпечує сприйняття звукових коливань. Людина спроможна визначити напрямок звуку, а також висоту, тембр, силу звуку. Зі слухом пов'язані звукове, мовне спілкування.

Рівновага – функція регуляції положення тіла в просторі і рівноваги забезпечується вестибулярним апаратом, який утворюється рецепторами мішечків і напівколових каналів внутрішнього вуха. Нервові імпульси від рецепторів рухаються по нервових шляхах у середній мозок, мозочок і кору великих півкуль.

Нюх – це сприйняття запахів різних речовин. Нюхові рецептори містяться в слизовій оболонці порожнини носа. Від нюхових

Є шість аналізаторів

(рис. 46):

- 1) зоровий (забезпечує чутливість зору);
- 2) слуховий (забезпечує чутливість слуху);
- 3) присінковий (забезпечує рівновагу та відчуття положення тіла у просторі)
- 4) нюховий (забезпечує чутливість запаху);
- 5) смаковий (забезпечує чутливість смаку);
- 6) шкірний (забезпечує чутливість дотику).

рецепторів нервові імпульси передаються у проміжний мозок, потім у нюховий мозок кори, де проходить аналіз речовин, що вдихаються.

Смак – це сприйняття смакових особливостей речовин, що потрапляють в ротову порожнину. Рецептори смаку розташовані в смакових цибулинах виростів слизової оболонки язика, сосочках на стінках глотки і м'якого піднебіння. Збудження від рецепторів передається по волокнах язикоглоткового нерва у довгастий мозок, міст, до кори мозку, де формується сприйняття у вигляді різних смакових відчуттів.

Дотик – це сприйняття форми, розміру, щільності, температури різних предметів. У шкіри містяться дотикові рецептори.

Різновиди рецепторів органів чуття

В залежності від структури розрізняють три типи рецепторів:

1) рецептор представлений нервовою клітиною з волосками або іншими пристосуваннями для сприйняття подразнень (сітківка, нюхові клітини); такі клітини є першими нейронами провідних шляхів аналізатора;

2) рецептор складається з групи спеціалізованих епітеліальних клітин з волосинками, до яких підходять і обплітають їх кінцеві розгалуження чутливих клітин (перші нейрони), які містяться у вузлах (рецептори смаку, слуху і присінкового апарата);

3) рецептор представлений лише вільними нервовими закінченнями різноманітної форми, які розташовані між клітинами епітелію (в шкірі).

Орган зору

Орган зору (*organum visus*) розташований у очній ямці та складається з очного яблука і допоміжних органів ока. Очне яблуко, око (лат. *oculus*, грец. *ophthalmos*) складається з ядра та трьох оболонок (рис. 61).

Ядро складається із заломлюючих середовищ ока: кришталика, склоподібного тіла і водянистої вологи.

Оболонки очного яблука: зовнішня – склера, середня – судинна і внутрішня – сітківка.

Склера (*sclera*) – непрозора зовнішня оболонка очного яблука, яка переходить у передній частині очного яблука у прозору рогівку. До склери прикріплено 6 окорухових м'язів. В ній знаходиться невелика кількість нервових закінчень і судин.

Рогівка (*cornea*) – прозора оболонка, що покриває передню частину ока. В ній відсутні кровоносні судини, вона має велику

заломлюючу силу. Входить в оптичну систему ока. Рогівка межує з непрозорою зовнішньою оболонкою ока – склерою.

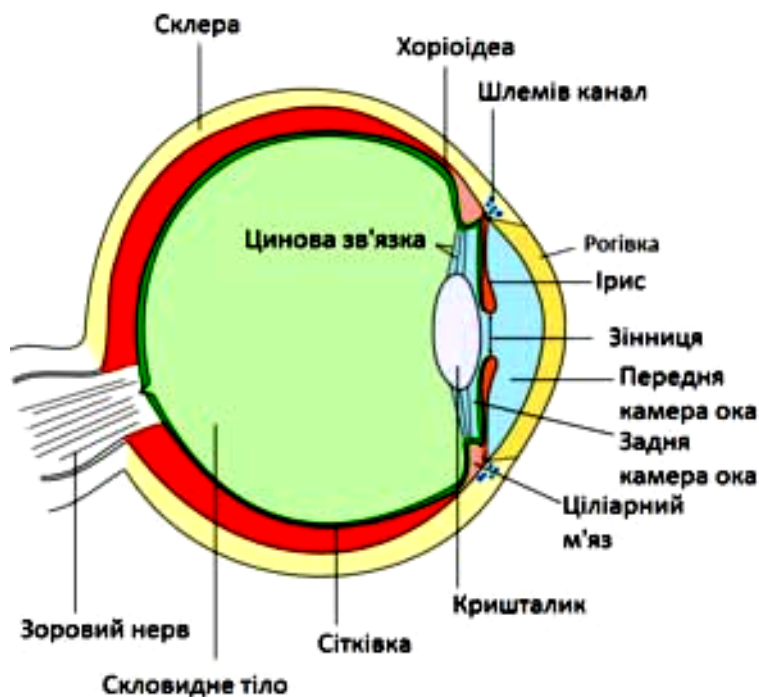


Рис. 61. Схема будови очного яблука

Судинна оболонка (*chorioidea*) – вистилає задній відділ склери, до неї прилягає сітківка, з якою вона тісно пов'язана. Судинна оболонка відповідальна за кровопостачання внутрішньоочних структур (рис. 61).

Райдужка (*iris*) – за формою схожа на коло з отвором всередині (зіницею) (рис. 61). Райдужка складається з м'язів, при скороченні і

розслабленні яких розміри зіниці змінюються. Вона входить в судинну оболонку ока. Райдужка відповідає за колір очей. Це діафрагма ока, регулює світлопоток.

Зіниця (*pupilla*) – отвір в райдужці. Його розміри зазвичай залежать від рівня освітленості. Чим більше світла, тим менше зіниця (рис. 61).

Кришталік (*lens*) – «природна лінза» ока (рис. 61). Кришталік прозорий, еластичний, може змінювати свою форму, за рахунок чого людина добре бачить і зблизька, і вдалині. Розташований у капсулі, утримується війковим пояском. Кришталік, як і рогівка, входить в оптичну систему ока.

Акомодація – пристосування ока до чіткого бачення предметів, що розміщені на різній відстані від нього. Відбувається шляхом зміни форми кришталіка або його відстані до сітківки (рис. 62).

Акомодація ока

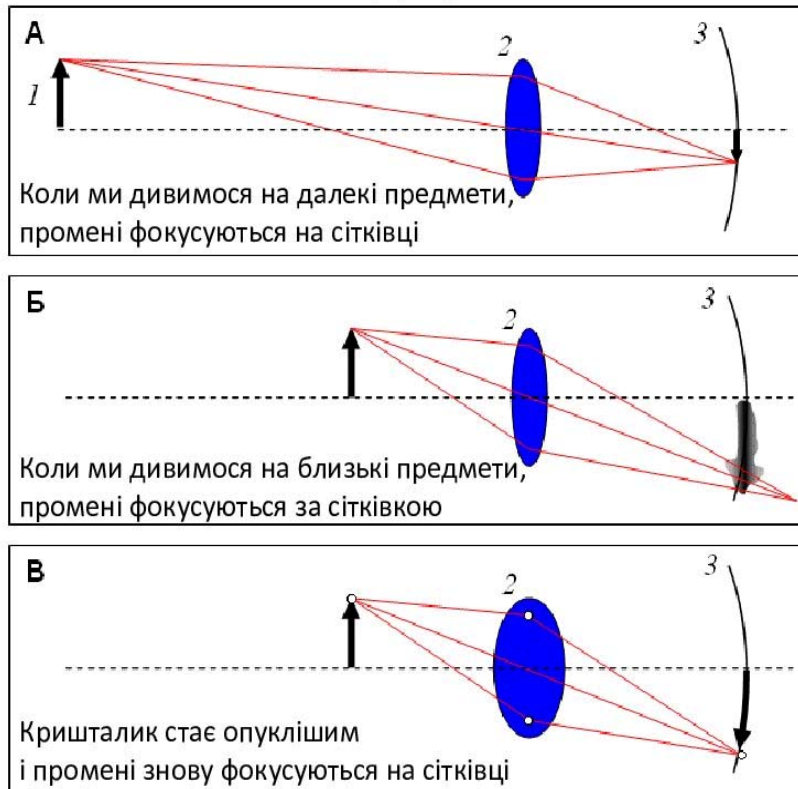


Рис. 62. Акомодація ока

Склисте (склоподібне) тіло (*corpus vitreum*) – гелеподібна прозора субстанція, розташована в задньому відділі ока (рис. 61). Склоподібне тіло підтримує форму очного яблука, бере участь у внутрішньоочному обміні речовин. Входить в оптичну систему ока.

Передня камера ока (*camera anterior bulbi oculi*) – це простір між рогівкою і райдушкою. Вона заповнена внутрішньоочною рідиною (рис. 61).

Водяниста волога камери ока (*humor aquosus*) – прозора желеподібна рідина, що заповнює передню і задню камери ока. За своїм складом вона схожа на плазму крові, але має менший вміст білка.

Сітківка (*retina*) є внутрішньою оболонкою ока, складається з фоторецепторів (чутливі до світла), декількох видів нервових клітин та шару пігментних клітин (рис. 63). Клітини-фоторецептори, розташовані в сітківці, це колбочки і палички. У цих клітинах, що виробляють фермент родопсин, відбувається перетворення енергії світла (фотонів) в електричну енергію нервової тканини, тобто фотохімічна реакція.

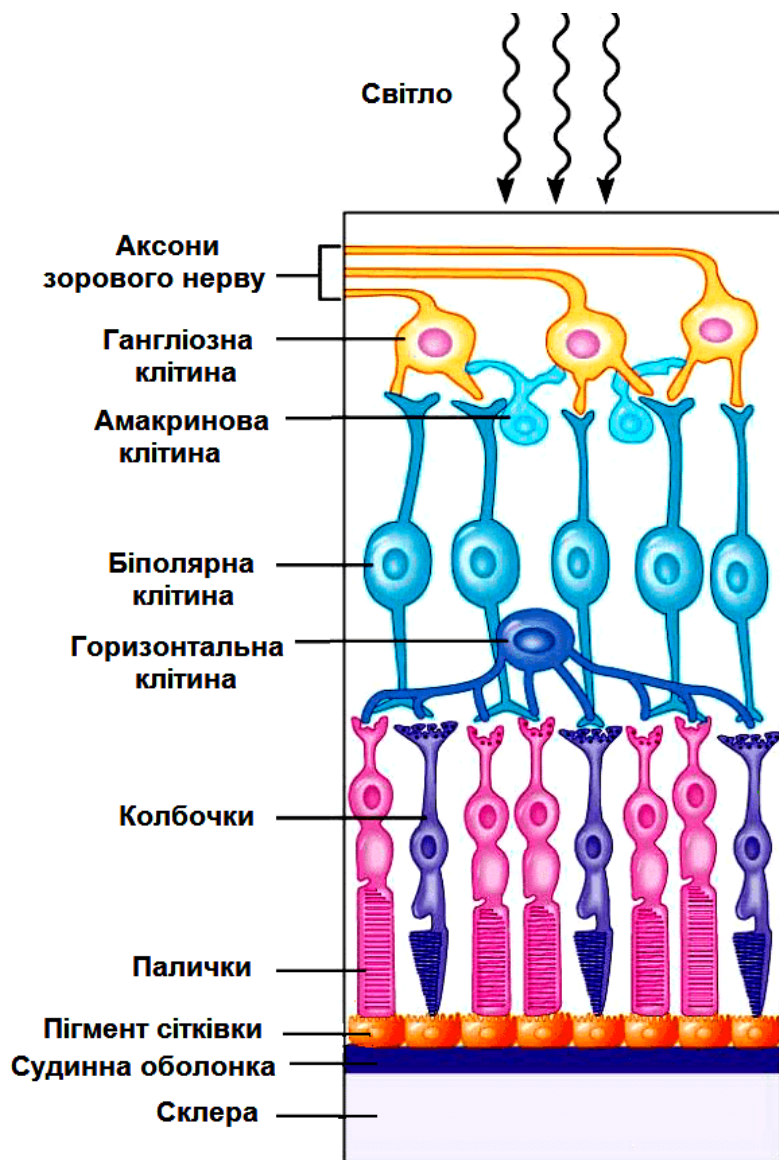


Рис. 63. Будова сітківки

Палички володіють високою світлочутливістю і дозволяють бачити при поганому освітленні, також вони відповідають за периферичний зір.

Колбочки мають меншу світлочутливість, ніж палички, але саме вони дозволяють розгледіти дрібні деталі (відповідають за центральний зір), дають можливість розрізнати кольори.

Найбільше скопчення колбочок знаходиться в центральній ямці (макулі), що відповідає за високу гостроту зору.

Сітківка прилягає до судинної оболонки, але на багатьох ділянках нещільно. Саме тут вона і має тенденцію відшаровуватися при різних захворюваннях сітківки.

Зоровий нерв (*nervus opticus*) – за допомогою зорового нерва сигнали від нервових закінчень передаються в головний мозок (рис. 61).

Сліпа пляма (*discus nervi optici*) – місце виходу зорового нерву, тут відсутні фоторецептори.

Жовта пляма (*macula lutea*) – місце найгострішого зору. У середній частині плями сітківка сильно стоншується, утворюючи центральну ямку (*fovea centralis*), в якій знаходяться, лише колбочками.

Рефракція ока (заломлення) – процес заломлення світлових променів в оптичній системі ока (рис. 64). У нормальному (еметропічному) оці при цілком розслабленій акомодациї головний фокус оптичної системи ока знаходиться на сітківці. У цій точці збираються після заломлення промені, які йдуть із нескінченності (паралельно оптичній осі). До аномалій рефракції належать короткозорість (міопія), далекозорість (гіперметропія) і астигматизм.

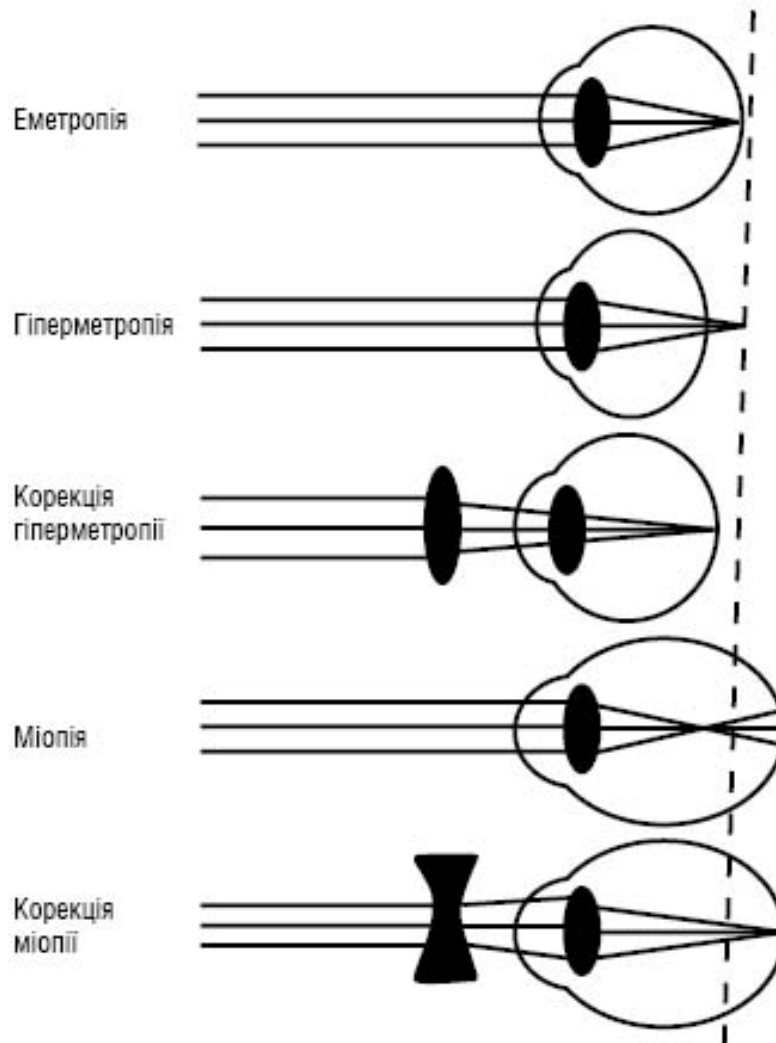


Рис. 64. Порушення рефракції та її корекція

Додаткові органи ока – це повіки, вії, брови, слізний апарат, сполучна оболонка та м'язи (рис. 65, 66).

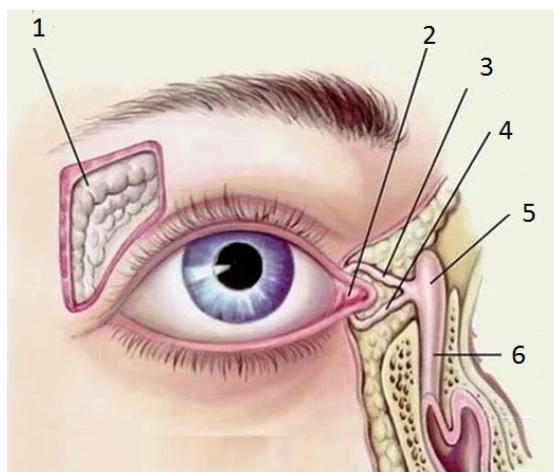


Рис. 65. Слізний апарат ока

1 - слізна залоза, 2 – слізне озеро, 3, 4- слізні канальця, 5 - слізний мішок, 6 – носослізний канал

Повіки – це складки шкіри (рис. 65). В шкірі повік локалізуються сальні і потові залози. Повіки забезпечують захист очного яблука. Зсередини повіки вкриті сполучною оболонкою (кон'юнктивою). Вільний край повік покритий волосками – віями. У медіальному куті ока є слізне озеро, там є невеликий отвір – слізна крапка, вона є початком слізного канальця.

Слізний апарат ока – складається із слізної залози, слізного канальця, слізного мішка та носослізної протоки (рис. 65). Слізна рідина через слізні крапки переходить у слізні канальні й потрапляє у слізний мішок, який переходить у носослізну протоку й відкривається в нижній носовий хід.

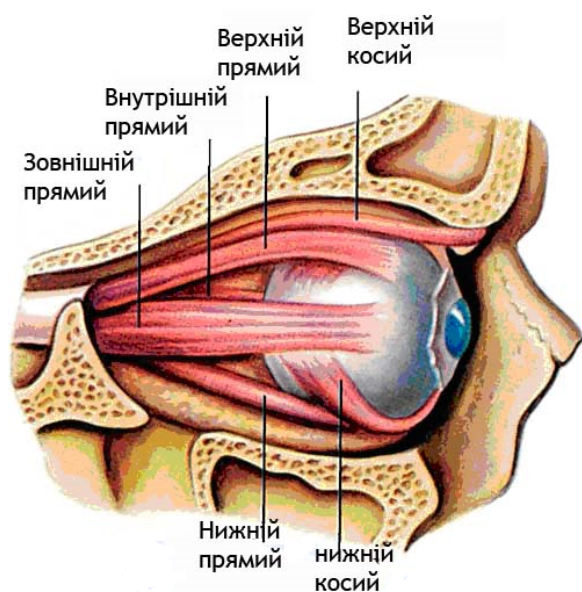


Рис. 66. М'язи очного яблука

М'язи очного яблука забезпечують рухливість очного яблука. Розрізняють чотири прямих, два косих м'язи та м'яз-підіймач верхньої повіки (рис. 66).

Зорові нерви. Під дією світла в паличках і колбочках відбувається генерація нервового імпульсу, який передається біполярним клітинам, а від них – гангліозним клітинам, аксони яких формують зоровий нерв.

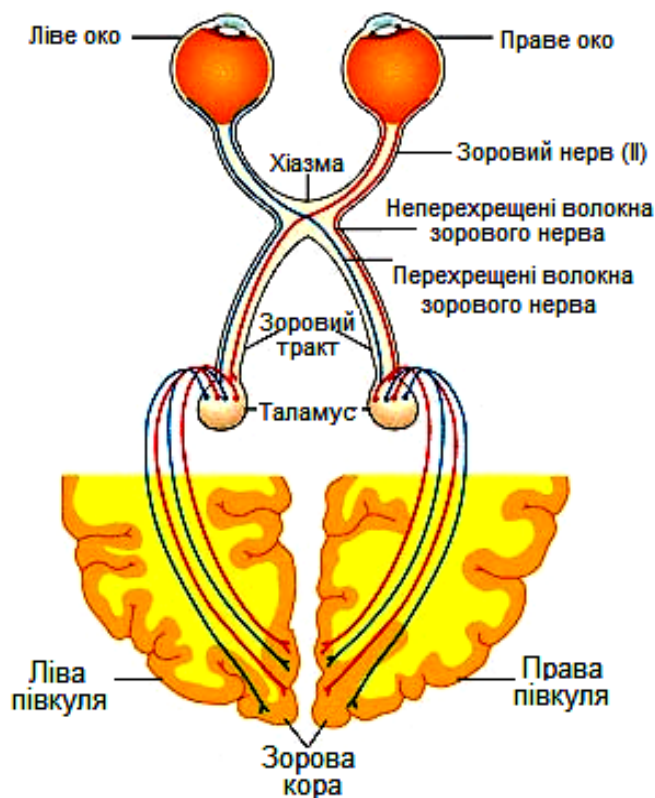


Рис. 67. Шлях зорового нерву

потиличної частки кори півкуль великого мозку, де локалізується кіркова ядерна зона зорового аналізатора (рис. 67).

Орган слуху і рівноваги

Присінково-завитковий орган (*organum vestibulocochleare*) представлений взаємопов'язаними між собою органами слуху і рівноваги:

- **орган слуху** забезпечує вловлювання, проведення та аналіз звуків (зовнішнє вухо, середнє вухо, частина внутрішнього вуха - завиток, завитковий лабіринт);

- **орган рівноваги і гравітації** (внутрішнє вухо: присінок, півколові канали, вестибулярний лабіринт).

Орган слуху складається з трьох відділів: зовнішнього, середнього та внутрішнього вуха (рис. 68). Зовнішнє і середнє вухо побудовані відносно просто, їхня функція полягає у проведенні і підсиленні звукових коливань. Внутрішнє вухо найскладніше за будовою, крім сприйняття звуків також забезпечує рівновагу і відчуття положення тіла в просторі.

Зорові нерви на основі мозку утворюють зорове перехрестя. Перехрещуються лише нервові волокна, які йдуть від медіальної поверхні сітківки. Після перехрестя кожен нерв утворює зоровий шлях, у якому проходять волокна з медіальної поверхні сітківки протилежного ока та бічної поверхні ока зі свого боку (рис. 67).

Далі волокна зорового шляху йдуть до зорового горба (таламусу), де розміщений третій нейрон, потім продовжують шлях до

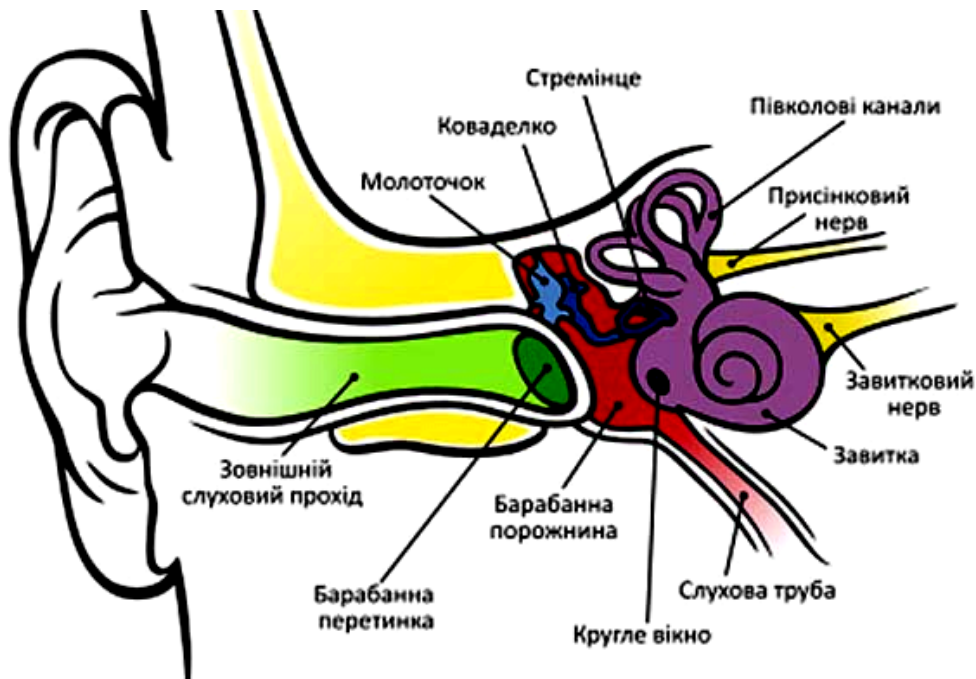


Рис. 68. Будова вуха

Зовнішнє вухо (*auris externa*) – це вушна раковина і зовнішній слуховий прохід (рис. 68).

Вушна раковина (*auricula*) оточує зовнішній слуховий прохід. Вона складається із еластичного хряща, покритого шкірою. Деякі частини вушної раковини, зокрема, мочка, позбавлені хрящової тканини. Функція вушної раковини полягає у тому, що вона спрямовує звук у зовнішній слуховий прохід (рис. 68).

Зовнішній слуховий прохід (*meatus acusticus externus*) – це коротка зігнута трубка (2,5 см довжиною і 0,6 см у діаметрі), що веде до барабанної перетинки. Канал слухового проходу вистелений шкірою із короткими волосками, у шкірі наявні сальні залози, вони виділяють жовто-коричневу воскоподібну вушну сірку (рис. 68).

Середнє вухо (*auris media*) складається з барабанної порожнини з трьома слуховими кісточками, барабанної перетинки та слухової труби (рис. 68).

Барабанна перетинка (*membrana tympani*) знаходиться на межі між зовнішнім та середнім вухом (рис. 68). Це тонка прозора мембрана з волокнистої сполучної тканини, із зовнішнього боку вкрита шкірою, а із внутрішнього – слизовою оболонкою. Барабанна перетинка коливається під впливом звукових хвиль і передає ці коливання на слухові кісточки внутрішнього вуха.

Барабанна порожнина (*cavum tympani*) – це невелика заповнена повітрям і вистелена слизовою оболонкою порожнина у скроневій

кістці. З одного боку вона обмежена барабанною перетинкою, а з іншого – кістковою стінкою із двома отворами: овальним та круглим вікном внутрішнього вуха (рис. 68).

Нижня частина барабанної порожнини містить отвір труби (євстахієва труба), що спрямована вниз і сполучає порожнину середнього вуха із носоглоткою.

Слухові кісточки: молоточок (*malleus*), коваделко (*incus*), стремінце (*stapes*) (рис. 68).

Руків'я молоточка приєднане до барабанної перетинки, а основа стремінця до овального вікна внутрішнього вуха. Слухові кісточки підтримуються зв'язками, що відходять від стінок барабанної порожнини, між собою вони сполучені синовіальними суглобами.

Основна роль слухових кісточок полягає у передачі коливань барабанної перетинки на перетинку овального вікна.

Слухова (євстахієва) труба (*tuba auditiva*) з'єднує барабанну порожнину з порожниною глотки. Через слухову трубу середнє вуха заповнюється повітрям, це має значення у вирівнюванні атмосферного тиску на барабанну перетинку (рис. 68).

Внутрішнє вуха (*auris interna*), або лабіринт – міститься у піраміді скроневої кістки, складається з кісткового й перетинчастого лабіринтів. Виконує дві функції: слуху і гравітації (статокінетичну) (рис. 68).

Кістковий лабіринт складається з присінка, трьох півколових каналів, завитки і внутрішнього слухового проходу (рис. 68).

Перетинчастий лабіринт міститься всередині кісткового лабіринту. Стінки його складаються із сполучної тканини. Усі частини перетинчастого лабіринту менші від кісткового. Тому між ним і стінками кісткового лабіринту залишається вузький простір, заповнений перилімфою. Всередині перетинчастого лабіринту міститься ендолімфа. Перетинчастий лабіринт складається з маточки, мішечка, трьох півколових і завиткових каналів.

Орган слуху

Завитка (*cochlea*) має спіральний канал, який робить два з половиною оберти навколо осі. Від осі відходить кісткова спіральна пластинка, яка поділяє порожнину канала на дві частини, або сходи.

Одна частина – це присінкові сходи, друга частина – барабанні сходи (рис. 69, 70). На верхівці завитка є отвір, яким присінкові сходи з'єднуються з барабанними сходами.

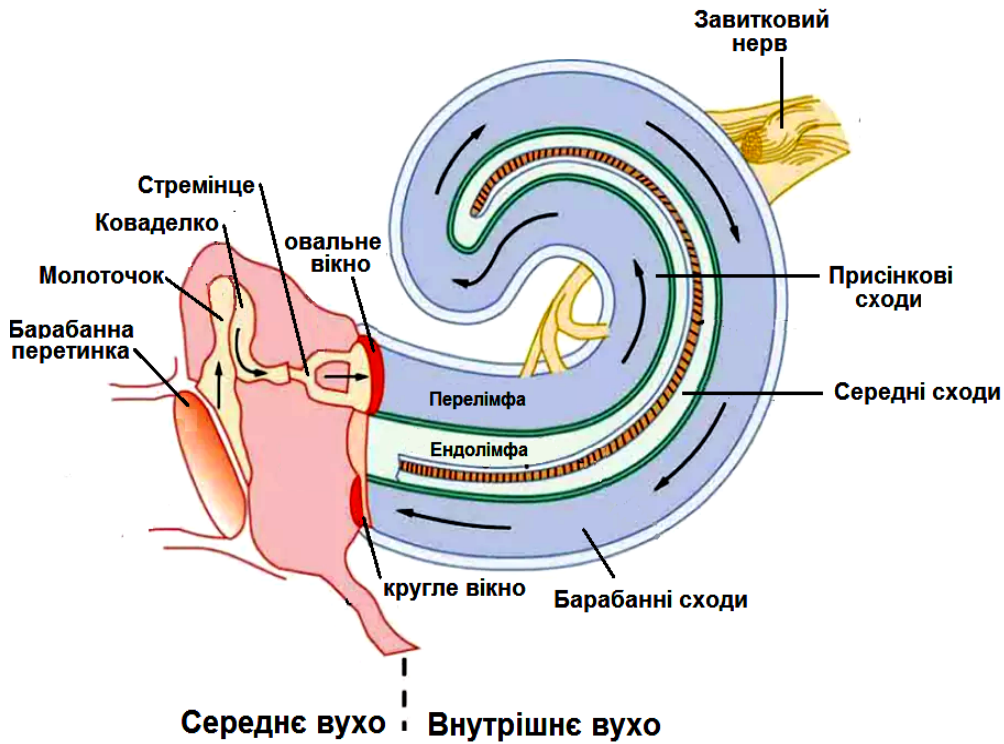


Рис. 69. Завитка

Перетинчаста завиткова протока (середні сходи) знаходиться в завитці кісткового лабіринту, заповнена ендолімфою. Протока присінковою і основною мембраною поділена на три канали.

Всередині завиткової протоки, на її основній мембрані, розташований звукосприймальний апарат – **спіральний (Кортів) орган** – рецепторна частина слухової системи, яка забезпечує перетворення звукових коливань в нервові збудження (рис. 70).

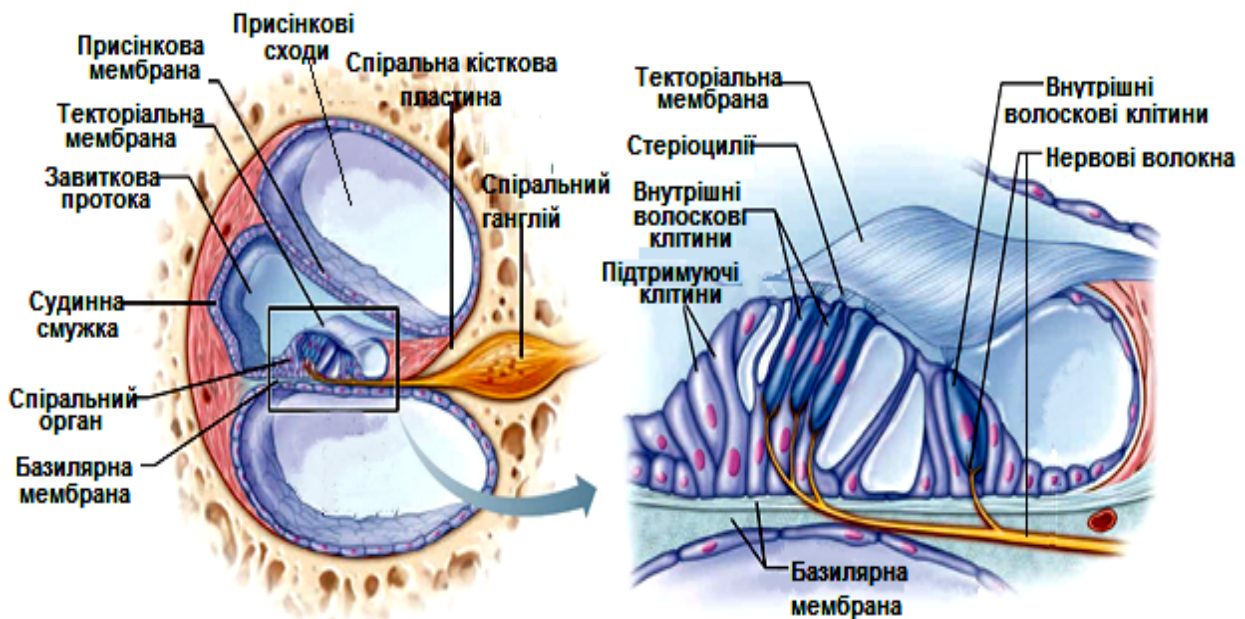


Рис. 70. Перетинчастий лабіринт. Спіральний (Кортів) орган

Кортіїв орган – периферичний відділ (рецепторний) аналізатора слуху, який розташований всередині перетинчастого лабіринту завитки на основній мембрані (рис. 70). Складається з рецепторних клітин. Кожна рецепторна клітина має від 30 до 120 тонких волосків (стеріоцилій), які омиваються ендолімфою. Над волосковими клітинами розташована покривна (текторіальна) мембрана. Від волоскових клітин відходять волокна слухового нерву.

Сприйняття звуку:

- звукові хвилі через вушну раковину потрапляють у зовнішній слуховий прохід, викликають коливальні рухи барабанної перетинки;
- коливання барабанної перетинки передаються слуховим кісточкам, рухи яких викликають вібрацію основи стремінця, яке закриває овальне вікно (розмах коливань зменшується, а їх сила збільшується);
- рухи основи стремінця овального вікна коливають перилімфу, її коливання передаються ендолімфі (вона починає колитися з тією ж частотою);
- коливання ендолімфи спричиняє коливання основної мембрани. При рухах основної мембрани і ендолімфи покривна мембрана всередині завиткової протоки з певною силою і частотою торкається мікрворсинок рецепторних клітин, які збуджуються;
- збудження передається з рецепторних клітин іншим нервовим клітинам, які розміщені в спіральному вузлі завитки, аксони яких утворюють слуховий нерв;
- імпульси по волокнам **присінково - завиткового нерва** поступають до ядер мосту. Аксони клітин цих ядер прямують до підкіркових центрів слуху (нижні горбики середнього мозку).

Вищий аналіз і синтез слухових подразнень відбувається у **кірковому центрі слухового аналізатора**, який розташований у корі скроневої частки головного мозку. Тут відбувається розрізнення характеру звуку, його сили, висоти.

Органи почуття рівноваги і положення тіла в просторі

Півколові канали (*canales semicirculares*) розташовані у трьох взаємно перпендикулярних площинах: у сагітальній, у фронтальній, у горизонтальній. Канали відкриваються в присінок своїми ніжками. Із них три ніжки мають розширення – кісткові ампули (рис. 71).

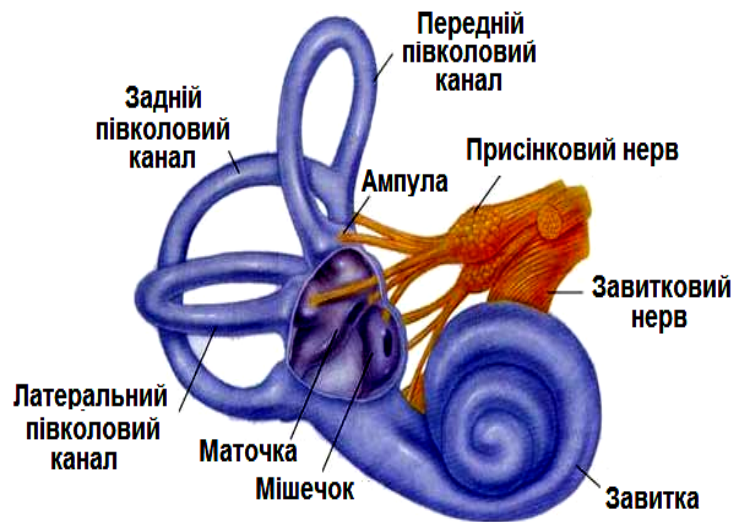


Рис. 71. Півколові канали і присінок

Присінок має дві камери: мішечок і маточку, які з'єднані між собою протокою. У мішечок відкривається перетинчаста протока завитки, а в маточку — півколові перетинчасті протоки (рис. 71).

Мішечок, маточка і ампули півколових каналів належать до аналізатора гравітації (статокінетичного). На вистеленій епітелієм їхній поверхні є ділянки з чутливими волосковими клітинами та вапняними кристаликами — **отолітами** (рис. 72).

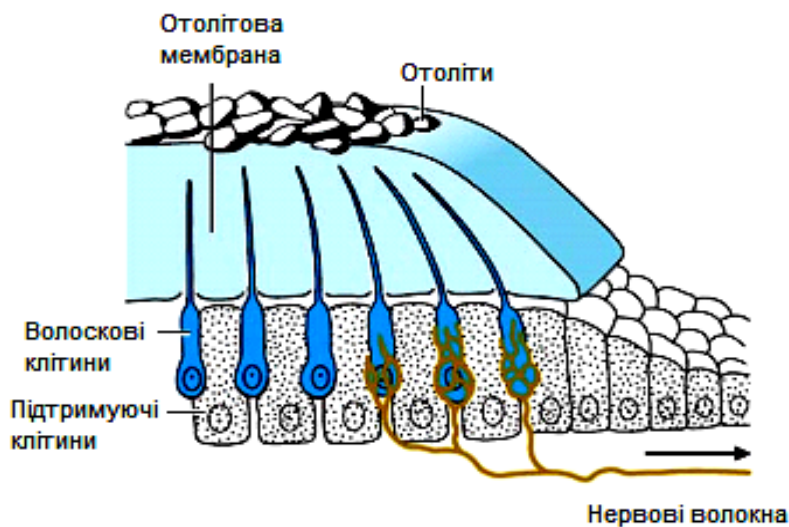


Рис. 72. Ділянка маточки

Під час зміни положення голови і всього тіла починає рухатись ендолімфа, яка через отоліти збуджує нейро-епітелій, а він трансформує збудження в нервовий імпульс. Це і є периферичним відділом аналізатора гравітації (статокінетичного).

Через **внутрішній слуховий хід** у внутрішнє вухо проникають **лицевий і присінково-завитковий черепні нерви, артерії, вени.**

Орган смаку

Орган смаку (*organum gustatorium, o. gustus*) – периферійна частина смакового аналізатора. Людина розпізнає чотири головні смаки: солодкий, кислий, гіркий та солоний.

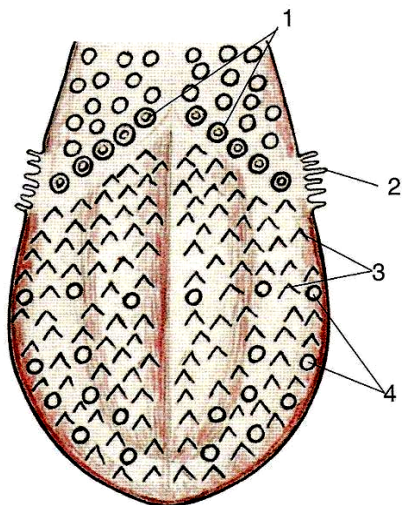


Рис. 73. Розташування смакових сосочків

- 1 – валикоподібні;
- 2 – листоподібні;
- 3 – ниткоподібні;
- 4 – грибоподібні

Рецепторами органу смаку є смакові бруньки, які містяться в товщі багатошарового плоского зроговілого епітелію язика, смакових сосочках, розташованих на кінчику язика, бічних поверхнях і біля основи (рис. 73). В невеликій кількості вони є в епітелії слизової оболонки щік, м'якого піднебіння, на задній стінці глотки.

Розрізняють валикоподібні, ниткоподібні, листоподібні та грибоподібні смакові сосочки (рис. 73).

Ниткоподібні сосочки (*papillae filiformes*) – найбільш численні, розсіяні на поверхні і по краях язика (рис. 73).

Валикоподібні сосочки (*papillae vallatae*) в кількості 6-12 розміщені біля кореня язика у вигляді римської цифри V. У кожному сосочку є від 40 – до 150 смакових бруньок (рис. 73).

Листоподібні сосочки (*papillae foliatae*) в кількості 3-8 розміщуються на задньобічній поверхні язика. В кожному сосочку від 3 до 20 смакових бруньок (рис. 73).

Грибоподібні сосочки (*papillae fungiformes*) містяться на задній поверхні язика, кількість незначна (рис. 51).



Рис. 74. Будова смакової бруньки

Смакові бруньки – це периферична частина смакового аналізатора (рис. 74).

У бруньці розрізняють смакові рецепторні клітини, підтримуючі клітини та базальні клітини. Час життя однієї рецепторної або підтримуючої клітини становить близько 10 діб.

Смакові рецептори локалізовані у смакових бруньках. Кожна смакова брунька містить 40-60 смакових клітин і численні підтримуючі клітини. Смакова брунька має смакову пору, через яку речовини потрапляють до смакових рецепторів (рис. 74).

Смакові клітини є різновидом епітелію, бо вони утворюють синапси з аферентними нейронами VII, IX, X пар черепних нервів.

Орган нюху

Орган нюху (*organum olfactorium, olfactus*) є периферичним відділом нюхового аналізатора (рис. 75).

Нюховий аналізатор складається з таких відділів:

- рецепторний відділ (нюхові хеморецептори носової порожнини);
- провідниковий відділ (нюховий нерв);
- центральний відділ (область звивини морського коника).

У слизовій оболонці порожнини носа (у верхній і частково середній носових раковинах) містяться нюхові рецептори, що сприймають запахи газоподібних речовин. Рецепторами нюху є відростки біполярних нейронів.

Нюхова ділянка вкрита епітелієм, у якому розрізняють опорні й нюхові клітини, останні виконують рецепторну функцію в органі нюху.

Периферичний відросток (дендрит) проникає між опорними клітинами і, досягнувши поверхні епітелію, закінчується протоплазматичними волосками.

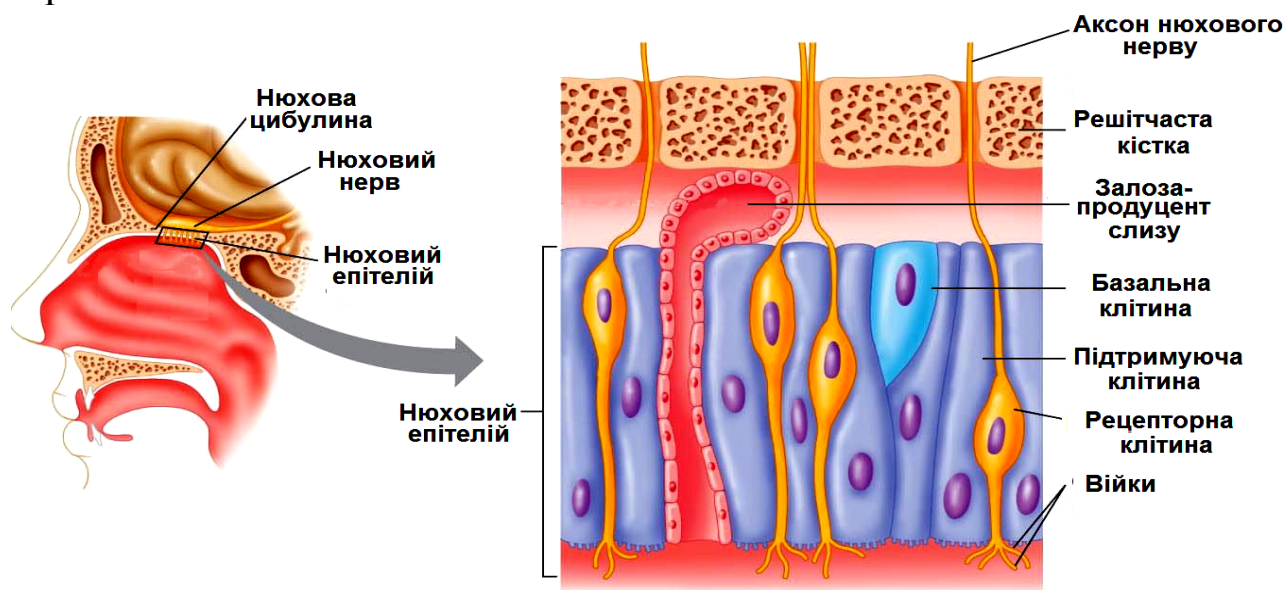


Рис. 75. Периферичний кінець нюхового аналізатора

Нервові волокна нюхових клітин проходять крізь отвори решітчастої кістки в порожнину черепа до нюхових цибулин головного мозку (рис. 75). Звідси імпульси, що виникли в рецепторах, йдуть по нюховому тракту через стовбур головного мозку в кору великих півкуль (область звивини морського коника), де здійснюється їх аналіз і виникають відчуття того чи іншого запаху. Рецептори нюхового аналізатора подразнюються хімічними збудниками.

Соматосенсорні органи

Соматосенсорна система – це система шкірної та скелетно-м'язової (пропріоцептивної) чутливості, яка забезпечує формування тактильних, температурних, больових відчуттів і відчуттів положення тіла в просторі та руху структур опорно-рухової системи.

Система шкірної чутливості формує тактильні, температурні і больові (ноцицептивні) відчуття.

У шкірі та пов'язаних із нею структурах містяться (рис. 76):

- механорецептори (рецептори дотику, тиску)
- терморецептори (рецептори тепла і холоду),
- рецептори, що сприймають біль (ноцицептори).

Рецептори шкіри не об'єднані в окремі органи чуття, а розсіяні по поверхні шкіри. Щільність розташування шкірних рецепторів нерівномірна.

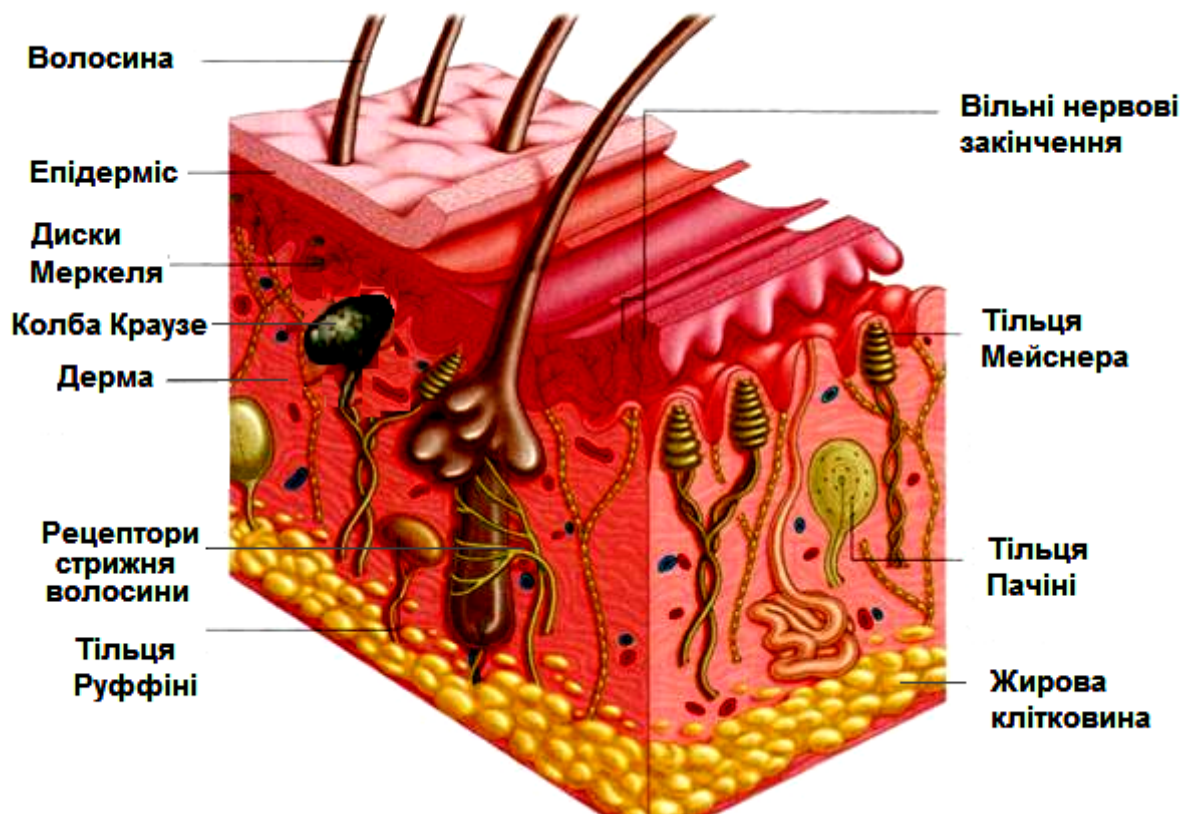


Рис. 76. Рецептори шкіри та їх розташування

Диски Меркеля сприймають інтенсивність (силу) тиску. Вони є як у покритій, так і в позбавленій волосся шкірі (рис. 76).

Тільця Фатера-Пачіні є рецепторами тиску і вібрації. Вони виявлені не тільки у шкірі, але й у сухожиллях та зв'язках (рис. 76).

Терморекцептори, вільні нервові закінчення, тобто це первинночутливі рецептори, розташовані у шкірі, а також у деяких внутрішніх органах та різних відділах ЦНС і забезпечують виникнення відчуття тепла чи холоду, беруть участь у регулюванні теплообміну.

Розрізняють два типи терморекцепторів (рис. 76):

- холодіві (**колби Краузе**),
- теплові (**тілця Руффіні**).

Холодових рецепторів більше, ніж **теплових**, до того ж розташовані вони в епідермісі і відразу під ним, а теплові – у верхніх і середніх шарах власне шкіри.

Больова рецепція (ноцицепція)

Ноцицептори – вільні нервові закінчення аферентних нервів, які сприймають больовий подразник, тобто, це - первинночутливі рецептори. На шкірі їх значно більше, ніж тактильних і температурних. Серед них можна знайти механо- і хемоноцицептори.

Біль може бути **соматичним і вісцеральним**.

Соматичний біль поділяють на:

- поверхневий (виникає у шкірі),
- глибокий (виникає в м'язах, кістках, суглобах та сполучній тканині).

Вісцеральний біль виникає у внутрішніх органах. Відрізняється від соматичного як за інтенсивністю, так і за механізмом розвитку.

Латинська термінологія

organa sensuum – органи чуття

organum visus – орган зору

oculus (ophthalmos) – очне яблуко, око

sclera – склера

cornea – рогівка

chorioidea – судинна оболонка

iris – райдужка

pupilla – зіниця

lens – кришталік
corpus vitreum – склисте тіло
camera anterior bulbi oculi – передня камера ока
humor aquosus – водяниста волога камер ока
retina – сітківка
nervus opticus – зоровий нерв
discus nervi optici – сліпа пляма
fovea centralis – центральна ямка
macula lutea – жовта пляма
organum vestibulocochleare – орган слуху і рівноваги
auris externa – зовнішнє вухо
auricular – вушна раковина
meatus acusticus externus – зовнішній слуховий прохід
auris media – середнє вухо
cavum tympani – барабанна порожнина
membrana tympani – барабанна перетинка
malleus – молоточок
incus – коваделко
stapes – стремінце
tuba auditiva – слухова труба
auris interna – внутрішнє вухо
cochlea – завитка
canals semicircularis – півколові канали
organum gustatorium (o. gustus) – орган смаку
papillae filiformes – ниткоподібні сосочки
papillae fungiformes – грибоподібні сосочки
papillae foliatae – листоподібні сосочки
papillae vallatae – валикоподібні сосочки
organum olfactorium (olfactus) – орган нюху

Перелік практичних навичок

Око	Зовнішнє вухо
– волокниста оболонка очного яблука	– вушна раковина
– білкова оболонка ока	– зовнішній слуховий хід
– рогівка	– зовнішній слуховий отвір
– судинна оболонка очного яблука	– барабанна перетинка
– власне судинна оболонка	Середнє вухо

– війкове тіло	– барабанна порожнина
– райдужка	– стремінце
– зіниця	– коваделко
– сітківка	– молоточок
– кришталик	– слухова труба
– склисте тіло	Внутрішнє вухо
Додаткові структури ока	– кістковий лабіринт
– зовнішні м'язи очного яблука	– присінок
– брова	– Півколові канали
– верхня повіка	– завитка
– нижня повіка	– перетинчастий лабіринт
– сполучна оболонка	Соматосенсорна система
(кон'юнктива)	
– слъзова залоза	- рецептори дотику
Орган нюху	- рецептори тиску
- нюхові клітини	- терморекцептори холоду
Орган смаку	- терморекцептори тепла
- смакові сосочки	- ноцицептори
- смакові бруньки	

Питання для самоконтролю.

1. Назвіть три відділи аналізатора.
2. Які різновиди рецепторів мають органи чуття?
3. Назвіть основні етапи еволюції органів чуття.
4. Очне яблуко: оболонки, назвати і продемонструвати на препаратах.
5. Очне яблуко: сітківка, її частини, будова, функції; описати і продемонструвати на препаратах.
6. Заломлюючі середовища очного яблука: назвати, описати і продемонструвати на препаратах.
7. Камери очного яблука: межі, сполучення.
8. Утворення і шляхи циркуляції водянистої вологи камер очного яблука.
9. Додаткові структури ока, назвати, їх функції, продемонструвати на препаратах.
10. Слъзовий апарат: частини, топографія, функції; шляхи відтоку слъози.
11. Провідні шляхи зорового аналізатора.

12. Вухо: його частини; назвати і продемонструвати на препаратах. Розвиток частин вуха в ембріогенезі, аномалії і варіанти розвитку.
13. Зовнішнє вухо: його частини і будова; описати і продемонструвати на препаратах.
14. Середнє вухо: частини, назвати і продемонструвати на препаратах.
15. Барабанна порожнина: топографія, стінки, сполучення, вміст; описати і продемонструвати на препаратах.
16. Слухові кісточки: топографія, описати і продемонструвати на препаратах.
17. Слухова труба: топографія, частини, сполучення, будова; описати і продемонструвати на препаратах.
18. Внутрішнє вухо: частини.
19. Кістковий лабіринт: частини, назвати і продемонструвати на препараті.
20. Перетинчастий лабіринт: топографія, частини.
21. Півколові канали, їх топографія, частини, сполучення, будова, функції.
22. Присінок, його топографія, стінки, рельєф внутрішньої поверхні, сполучення, функції.
23. Завитка: топографія, будова, сполучення, функції.
24. Перетинчастий лабіринт: топографія, частини.
25. Перетинчастий лабіринт: присінковий лабіринт, його частини, топографія, будова, функції.
26. Перетинчастий лабіринт: півколові протоки, їх топографія, частини, будова, функції.
27. Перетинчастий лабіринт: завитковий лабіринт, стінки, їх будова, функції.
28. Провідні шляхи слухового аналізатора.
29. Орган нюху: будова, функції.
30. Орган смаку: будова, функції.
31. Соматосенсорна система, її значення.
32. Рецептори шкіри та їх розташування.
33. Будова і функції пропріорецепторів.
34. Больова рецепція.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ З АНАТОМІЇ ЛЮДИНИ. ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4

Якщо в питанні передбачається дві або більше відповідей, то в дужках вказано кількість правильних відповідей на питання

1. Нервова система утворена з такого зародкового листка:

1. Ектодерми
2. Мезодерми
3. Ентодерми

2. Мієлінова оболонка відростків нервної клітини утворена:

1. Відростками олігодендроцитів
2. Клітинами епендимної глії
3. Клітинами мієроглії
4. Відростками астроцитів

3. Дендрити нервової клітини - це:

1. Довгий відросток нервової клітини, покритий мієліном
2. Короткі відростки нервової клітини
3. Закінчення відростків нервової клітини
4. Участки контакту нервових клітин

4. Нейрони чутливі (аферентні) виконують функцію:

1. Передачі обробленої інформації до робочого органу по відросткам нервної клітини
2. Передачі інформації від чутливого нейрону до рухового
3. Прийому і передачі інформації у центральну нервову систему
4. Передачі інформації з центральної нервової системи до робочих органів.

5. Нейрони рухові (еферентні) виконують функцію:

1. Передачі обробленої інформації від робочого органу до центральної нервової системи
2. Передачі інформації від чутливого нейрону до рухового
3. Прийому і передачі інформації у центральну нервову систему
4. Передачі інформації з центральної нервової системи до робочих органів.

6. Чутливі нервові закінчення (рецептори), які сприймають подразнення з зовнішнього середовища, називаються:

1. Екстерорецептори
2. Інтерорецептори
3. Пропріорецептори
4. Ноцицептори

7. Чутливі нервові закінчення (рецептори), які сприймають подразнення від внутрішнього середовища організму, називаються:

1. Екстерорецептори
2. Інтерорецептори
3. Пропріорецептори
4. Ноцицептори

8. Чутливі нервові закінчення (рецептори), які сприймають подразнення від м'язів, сухожилків, окістя, називаються:

1. Екстерорецептори
2. Інтерорецептори
3. Пропріорецептори
4. Ноцицептори

9. Спеціалізований контакт у місцях сполучення відростків нервової клітини з іншою нервовою клітиною або клітиною робочої тканини називається:

1. Десмосома
2. Перехват Ранв'є
3. Синапс
4. Коннексон

10. Нервова трубка у зародка утворюється з такого зародкового листка:

1. Ентодерми
2. Ектодерми
3. Мезодерми
4. Спланхноплеври

11. До ЦНС відносяться такі відділи нервової системи:

1. Головний мозок і нерви, які відходять від нього
2. Спинний мозок і нерви, які відходять від нього
3. Головний і спинний мозок
4. Нерви, які відходять від головного і спинного мозку

12. За анатомо-морфологічною ознакою нервова система ділиться на:

1. Центральну і вегетативну
2. Центральну і периферичну
3. Соматичну і вегетативну
4. Соматичну і периферичну

13. Соматичний відділ нервової системи забезпечує іннервацію

1. Шкіри

2. Внутрішніх органів
3. Кровоносних судин
4. М'язів і органів чуття

14. Вегетативний відділ нервової системи забезпечує регуляцію

1. Шкіри
2. Внутрішніх органів
3. Залоз внутрішньої секреції
4. М'язів і органів чуття

15. Головний і спинний мозок покривають такі оболонки, які живлять і захищають мозок (3):

1. М'яка оболонка
2. Молекулярна оболонка
3. Павутинна оболонка
4. Сильвієва оболонка
5. Намет мозочка
6. Тверда оболонка

16. Клітинні і провідні елементи спинного мозку розміщені у ньому таким чином:

1. Сіра речовина зовні, біла речовина усередині
2. Сіра речовина розсіяна серед білої
3. Біла речовина зовні, сіра речовина усередині

17. Від спинного мозку відходить:

1. 12 пар спинномозкових нервів
2. 28 пар спинномозкових нервів
3. 31 пара спинномозкових нервів
4. 2 пари спинномозкових нервів

18. Спинний мозок знаходиться у спинномозковому каналі і закінчується на рівні

1. Грудних хребців
2. Поперекових хребців
3. Крижових хребців
4. Куприкових хребців

19. «Кінський хвіст» спинного мозку представляє з себе:

1. Відростки нейронів спинного мозку
2. Рудиментарні залишки спинного мозку
3. Скупчення спинномозкових нервів

20. Сіру речовину спинного і головного мозку представлено:

1. Псевдоуніполярними нейронами

2. Біполярними нейронами
3. Мультиполярними нейронами
4. Уніполярними нейронами

21. До складу шийного відділу спинного мозку входить:

1. 6 сегментів
2. 7 сегментів
3. 10 сегментів
4. 8 сегментів

22. Задні корінці спинного мозку є:

1. Руховими
2. Чуттєвими
3. Симпатичними
4. Парасимпатичними

23. Спинний мозок закінчується на рівні:

1. 11-12 грудних хребців
2. 1-2 поперекових хребців
3. 3-4 поперекових хребців
4. 1-2 крижових хребців

24. Симпатичні ядра спинного мозку залягають:

1. У бокових рогах
2. У передніх рогах
3. У задніх рогах
4. У передніх канатиках

25. Павутинна оболонка спинного мозку розміщена:

1. Між твердою оболонкою і окістям хребців
2. Між судинною оболонкою і спинним мозком
3. Між твердою і судинною оболонками
4. Входить до складу судинної оболонки

26. Потовщення спинного мозку, які викликані збільшенням кількості нервових клітин і волокон, знаходяться в (2)

1. Шийних сегментах спинного мозку
2. Грудних сегментах спинного мозку
3. Поперекових сегментах спинного мозку
4. Крижових сегментах спинного мозку
5. Куприкових сегментах спинного мозку

27. Маса головного мозку дорослої людини складає, у середньому:

1. 900 г
2. 1300 г
3. 2000 г

4. 2450 г

28. Маса головного мозку дорослої людини складає від маси тіла:

1. 10 –12 %
2. 2,0 - 2,5 %
3. 1,0 %
4. 8 %

29. Маса головного мозку новонародженої дитини складає, у середньому від маси тіла:

1. 10–12 %
2. 2,0 - 2,5 %
3. 1,0 %
4. 8 %

30. Еволюційний розвиток переднього мозку пов'язано з розвитком:

1. Слуху
2. Зору
3. Нюху

31. Еволюційний розвиток середнього мозку пов'язаний з розвитком:

1. Слуху
2. Зору
3. Нюху

32. Збільшення розмірів головного мозку в процесі еволюції пов'язано зі збільшенням розмірів:

1. Середнього мозку
2. Мозочка
3. Кінцевого мозку
4. Довгастого мозку
5. Проміжного мозку

33. Ліквор - це:

1. Рідина, що знаходиться тільки в спинномозковому каналі
2. Рідина, що знаходиться тільки в просторі між оболонками головного мозку
3. Рідина, що знаходиться в спинномозковому каналі, шлуночках головного мозку і в просторі між оболонками мозку
4. Жирова тканина, що захищає мозок від забиття

34. У кровопостачанні головного мозку беруть участь:

1. Хребетні артерії
2. Зовнішні сонні артерії

3. Верхні міжреберні артерії
4. Боталлов протік

35. Від головного мозку відходять:

1. 12 пар черепномозкових нервів
2. 31 пара черепномозкових нервів
3. 10 пар черепномозкових нервів
4. 2 пари черепномозкових нервів

36. До чутливих черепно-мозкових нервів відносяться такі нерви (2):

1. Блукаючий
2. Зоровий
3. Нюховий
4. Трійчастий
5. Блоковий

37. Провідникові шляхи спинного і головного мозку, які сполучають сіру речовину сусідніх областей однієї половини мозку, називаються:

1. Проекційні
2. Асоціативні
3. Комісуральні
4. Вставні

38. Провідникові шляхи спинного і головного мозку, які сполучають сіру речовину правої і лівої половини мозку, називаються:

1. Проекційні
2. Асоціативні
3. Комісуральні
4. Вставні

39. Провідникові шляхи спинного і головного мозку, які сполучають сіру речовину нижче розміщених частин мозку з вище розміщеними, називаються:

1. Проекційні
2. Асоціативні
3. Комісуральні
4. Вставні

40. Верхні (передні) горбики чотиригорбикової пластини середнього мозку пов'язані з:

1. Нюховою функцією
2. Зоровою функцією

3. Функцією дотику
4. Функцією слуху

41. Чорна речовина середнього мозку є частиною:

1. Пірамідної системи
2. Лімбічної системи
3. Екстрапірамідної системи
4. Гіпоталамо-гіпофізарної системи.

42. Таламус є вищим підкірковим:

1. Моторним центром
2. Чуттєвим центром
3. Симпатичним центром
4. Парасимпатичним центром

43. Латеральне колінчатє тіло є структурою:

1. Нюхової сенсорної системи
2. Смакової сенсорної системи
3. Зорової сенсорної системи
4. Слухової сенсорної системи

44. Порожниною проміжного мозку є:

1. Четвертий шлуночок
2. Третій шлуночок
3. Сильвієв водопровод
4. Бокові шлуночки

45. Асоціативні шляхи півкуль сполучають:

1. Участки кори у межах однією півкулі
2. Участки кори правої і лівої півкулі
3. Кору півкуль з іншими відділами мозку
4. Кору великих півкуль з мозочком.

46. Пірамідний шлях відноситься до:

1. Висхідних шляхів
2. Низхідних шляхів
3. Асоціативних шляхів
4. Каллозальних шляхів

47. Центральна (Ролландова) борозна розділяє:

1. Лобову і тім'яну частки
2. Лобову і потиличну частки
3. Тім'яну і потиличну частки
4. Потиличну і скроневу частки

48. У новій корі великих півкуль виділяють:

1. 3 шари клітин

2. 6 шарів клітин
3. 8 шарів клітин
4. 10 шарів клітин

49. Бокова (Сильвієва) борозна відділяє:

1. Лобову і тім'яну частки
2. Лобову і потиличну частки
3. Тім'яну і потиличну частки
4. Потиличну і скроневу частки

50. Кора кінцевого мозку має товщину (мм):

1. 0,5 – 1,0
2. 1,5 – 5,0
3. 4,0 – 8,0

51. Відділи головного мозку розміщені у такій послідовності (починаючи від спинного мозку):

1. Довгастий, задній, проміжний, середній, кінцевий
2. Задній, довгастий, середній, проміжний, кінцевий
3. Кінцевий, задній, середній, проміжний, довгастий
4. Довгастий, задній, середній, проміжний, кінцевий

52. Четвертий мозковий шлуночок є порожниною:

1. Довгастого і заднього мозку
2. Проміжного мозку
3. Середнього мозку
4. Кінцевого мозку

53. Третій мозковий шлуночок є порожниною:

1. Довгастого мозку
2. Заднього мозку
3. Проміжного мозку
4. Середнього мозку
5. Кінцевого мозку

54. Порожниною ромбовидного мозку є:

1. Третій шлуночок
2. Четвертий шлуночок
3. Сильвієв водопровід
4. Другий шлуночок

55. Порожниною середнього мозку є:

1. Четвертий шлуночок.
2. Третій шлуночок
3. Бокові шлуночки
4. Сильвієв водопровід

56. Півкулі великого мозку утворені таким відділом великого мозку:

1. Mesencephalon
2. Telencephalon
3. Metencephalon
4. Diencephalon
5. Myelencephalon

57. Довгастий мозок відноситься до такого відділу головного мозку:

1. Mesencephalon
2. Prosencephalon
3. Metencephalon
4. Dyencephalon
5. Myelencephalon

58. Бокові шлуночки є порожниною:

1. Довгастого мозку
2. Заднього мозку
3. Проміжного мозку
4. Середнього мозку
5. Кінцевого мозку.

59. Сильвієв «водопровід» є порожниною:

1. Довгастого мозку
2. Заднього мозку
3. Проміжного мозку
4. Середнього мозку
5. Кінцевого мозку

60. Гіпофіз входить до складу:

1. Довгастого мозку
2. Заднього мозку
3. Проміжного мозку
4. Середнього мозку
5. Кінцевого мозку

61. Права і ліва півкулі великого мозку сполучені спайкою мозку, яка називається:

1. Сильвієв водопровід
2. Пахіонові грануляції
3. Мозолисте тіло
4. Постцентральна борозна

62. Корбиніан Бродман розділив півкулі великого мозку на області (поля), які розрізняються за цитоархітектонікою. Яку кількість полів виділив К. Бродман?

1. 28
2. 52
3. 33
4. 11

63. Моторний центр (центр Брока) мови розміщується у корі лівої півкулі мозку в:

1. Тім'яній частці мозку
2. Потиличній частці мозку
3. Скроневій частці мозку
4. Лобовій частці мозку

64. Сенсорний центр (центр Верніке) розуміння мови розміщується у корі лівої півкулі мозку в:

1. Скроневій і тім'яній частках мозку
2. Потиличній частці мозку
3. Скроневій частці мозку
4. Лобовій частці мозку

65. Вегетативна нервова система утворена:

1. Черепно-мозковими нервами
2. Спинним мозком
3. Парасимпатичним і симпатичним відділами
4. Спинномозковими нервами

66. Центри парасимпатичної нервової системи знаходяться в (2):

1. Грудному відділі спинного мозку
2. Поперековому відділі спинного мозку
3. Довгастому мозку
4. Крижовому відділі спинного мозку

67. Центри симпатичного відділу вегетативної нервової системи розміщені:

1. У середньому мозку
2. У грудному відділі спинного мозку
3. У довгастому мозку
4. У крижовому відділі спинного мозку
5. У мозочку

68. Очне яблуко має оболонки:

1. Фіброзню
2. М'яку

3. Підтримуючу
4. Тверду

69. Передня камера ока знаходиться:

1. Між кришталиком и скловидним тілом
2. Між рогівкою і кришталиком
3. Між рогівкою і райдужкою
4. Між рогівкою і скловидним тілом

70. В області сліпої плями сітчатки:

1. Відсутні рецептори
2. Рецепторів дуже мало
3. Є тільки палочки
4. Є тільки колбочки

71. Первинна зона зорового аналізатора розміщений у такому полі кори мозку, за Бродманом:

1. 1, 3
2. 5, 7
3. 17
4. 18, 19
5. 41, 42

72. Вторинна зона зорового аналізатора знаходиться у такому полі кори мозку, за Бродманом:

1. 1, 3
2. 5, 7
3. 17
4. 18
5. 41, 42

73. Світлочутливі клітини сітчатки ока, які сприймають присмеркове світло (слабке освітлення вечером), називаються:

1. Колбочками
2. Паличками
3. Мисками

74. У сітківці знаходяться (2):

1. Скловидне тіло
2. Війчата частина
3. Кришталик
4. Сліпа пляма
5. Райдужна оболонка
6. Жовта пляма

75. Світлочутливі клітини, які сприймають кольорове зображення, називаються:

1. Сосочками
2. Паличками
3. Мисками
4. Колбочками

76. До складу середнього вуха входить:

1. Барабанна порожнина
2. Мочка вуха
3. Півколові канали
4. Кістковий лабиринт

77. Слуховая (Євстахієва) труба сполучає:

1. Порожнину зовнішнього слухового проходу з порожниною носа
2. Порожнина середнього вуха з носоглоткою
3. Порожнина півколових каналів з барабанною порожниною
4. Порожнина завитки з ячейками сосцевидного відростка

78. Вказати, у якому полі (за Бродманом) розміщується кірковий відділ слухового аналізатора:

1. 1, 3
2. 17
3. 18, 19
4. 41, 42
5. 52

79. Середнє вуха сполучається з порожниною глотки за допомогою:

1. Фаллопієвої труби
2. Вилізієвої труби
3. Євстахієвої труби
4. Мальпігієвої труби

80. Кірковий відділ центрів кожного аналізатора (соматосенсорної чутливості) знаходиться у ____ полі за Бродманом:

1. 1, 3
2. 5, 7
3. 17
4. 18, 19
5. 41, 42
6. 52

ВІПОВІДІ НА ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

№ запитання	Вірна Відповідь	№ запитання	Вірна Відповідь	№ запитання	Вірна Відповідь	№ запитання	Вірна Відповідь
1	<i>1</i>	21	<i>4</i>	41	<i>3</i>	61	<i>3</i>
2	<i>1</i>	22	<i>2</i>	42	<i>2</i>	62	<i>2</i>
3	<i>2</i>	23	<i>2</i>	43	<i>3</i>	63	<i>4</i>
4	<i>3</i>	24	<i>1</i>	44	<i>2</i>	64	<i>1</i>
5	<i>4</i>	25	<i>3</i>	45	<i>1</i>	65	<i>3</i>
6	<i>1</i>	26	<i>1,3</i>	46	<i>2</i>	66	<i>3,4</i>
7	<i>2</i>	27	<i>2</i>	47	<i>1</i>	67	<i>2</i>
8	<i>3</i>	28	<i>2</i>	48	<i>2</i>	68	<i>1</i>
9	<i>3</i>	29	<i>1</i>	49	<i>4</i>	69	<i>3</i>
10	<i>2</i>	30	<i>3</i>	50	<i>2</i>	70	<i>1</i>
11	<i>3</i>	31	<i>2</i>	51	<i>4</i>	71	<i>3</i>
12	<i>2</i>	32	<i>3</i>	52	<i>1</i>	72	<i>4</i>
13	<i>4</i>	33	<i>3</i>	53	<i>3</i>	73	<i>2</i>
14	<i>2</i>	34	<i>1</i>	54	<i>2</i>	74	<i>4,6</i>
15	<i>1,3,6</i>	35	<i>1</i>	55	<i>4</i>	75	<i>4</i>
16	<i>3</i>	36	<i>2,3</i>	56	<i>2</i>	76	<i>1</i>
17	<i>3</i>	37	<i>2</i>	57	<i>5</i>	77	<i>2</i>
18	<i>2</i>	38	<i>3</i>	58	<i>5</i>	78	<i>4</i>
19	<i>3</i>	39	<i>1</i>	59	<i>4</i>	79	<i>3</i>
20	<i>3</i>	40	<i>2</i>	60	<i>3</i>	80	<i>1</i>

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

- Сапин М. Р. Анатомия человека / Под ред. М. Р. Сапина. – Т.1, 2. – М.: Медицина, 1987, 1993, 2001.
<http://www.booksmed.com/anatomiya/648-anatomiya-cheloveka-v-dvux-tomax-sapin.html>
2. Коляденко Г. І. Анатомія людини / Г. І. Коляденко. – Київ: Либідь, 2001. – 384 с.
http://medterms.com.ua/load/anatomija/anatomija_ljudini/3-1-0-15
3. Фениш Х. Карманный атлас анатомии человека / Х. Фениш. – Минск: Вышэйшая школа, 1996. – 464 с.
http://kingmed.info/knigi/Anatomia/book_2379/Karmanniy_atlas_anatomii_cheloveka-Fenish_H-1996-pdf
4. Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников. – Т. 1-4. – М.: Медицина, 2016.
<http://www.booksmed.com/anatomiya/1789-atlas-anatomii-cheloveka-sinelnikov-uchebnoe-posobie.html>
5. Привес М. Г. Анатомия человека / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович – М.: Медицина, 1985. – 447с.
<http://www.booksmed.com/anatomiya/1627-anatomiya-cheloveka-prives-uchebnik.html>
6. Курепина М. М. Анатомия человека / М. М. Курепина, А. П. Ожегова, А. А. Никитина. М. : Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2003. – 383 с.
<http://www.booksmed.com/anatomiya/695-anatomiya-cheloveka-kurepina-uchebnik.html>

Додаткова література

1. Жданов Д. А. Лекции по функциональной анатомии человека / Д. А. Жданов. – М.: Медицина, 1979. – 316 с.
2. Егоров И. В. Клиническая анатомия человека / И. В. Егоров. – М.: ПЕРСЭ, Логос, 2003. – 688 с.
3. Шилкин В. В. Анатомия по Пирогову. Атлас анатомии человека / В. В. Шилкин, В. И. Филимонов – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 600 с.
<http://www.booksmed.com/anatomiya/385-klinicheskaya-anatomiya-cheloveka-egorov.html3>
4. Сміт Т. Людина. Навчальний атлас з анатомії та фізіології / наук. переклад з англ. / Гол. ред. Т. Сміт. – Львів: БаК, 2000. – 240 с.

Електронні та інформаційні ресурси

1. biologywiki.onu.edu.ua
2. <http://anatom.in.ua>
3. <http://www.teachpe.com/anatomy/>

Анатомічний музей ОНУ, Шампанський пров., 2
Наукова бібліотека ОНУ імені І. І. Мечникова - Преображенська, 24.
<http://lib.pedpresa.ua/>

Навчальне видання

Гладкій Тетяна Володимирівна, **Майкова** Ганна Вікторівна,
Сьомік Лідія Іванівна, **Ткаченко** Майя Вікторівна
Павліченко Ольга Дмитріївна

АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ

Змістові модулі III, IV

АНАТОМІЯ СУДИННОЇ СИСТЕМИ.

НЕВРОЛОГІЯ. ЕСТЕЗІОЛОГІЯ

Навчальний наочний посібник

В авторській редакції

Підп. до друку 15.12.2020. Формат 60x84/16.

Ум.-друк. арк. 7,10. Тираж 30 пр.

Зам. № 2174.

Видавець і виготовлювач
Одеський національний університет
імені І. І. Мечникова

Україна, 65082, м. Одеса, вул. Єлісаветинська, 12

Тел.: (048) 723 28 39. E-mail: druk@onu.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4215 від 22.11.2011 р.