

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені В. Н. КАРАЗІНА

## **НЕРВИ І СУДИНИ**

Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів  
біологічного факультету 1-го року навчання  
з дисципліни «Анатомія та гістологія людини»  
спеціальності: 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

*Електронний ресурс*

Харків – 2024

УДК 611.8+611.1](072)

Н 54

**Рецензенти:**

**Н. Ю. Селюкова** – д-р біол. наук, старший дослідник, доцент ДУ «Інститут проблем ендокринної патології ім. В. Я. Данилевського НАМН України»;

**О. В. Волобуєва** – канд. мед. наук, доцент, завідувач кафедри інфекційних хвороб та клінічної імунології медичного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

*Затверджено до розміщення в мережі Інтернет рішенням Науково-методичної ради  
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна  
(протокол № 7 від 16 квітня 2024 року)*

Н-54      **Нерви і судини** : методичні рекомендації для самостійної роботи студентів біологічного факультету 1-го року навчання з дисципліни «Анатомія та гістологія людини» спеціальності: 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) [Електронний ресурс] / уклад. С. О. Шерстюк, С. А. Наконечна. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2024. – (PDF 60 с.)

Методичні рекомендації (електронний ресурс) для студентів з дисципліни «Анатомія та гістологія людини» розроблені у відповідності з діючими програмами з анатомії та гістології людини для студентів вищих навчальних закладів освіти. Посібник призначений для роботи студентів під час підготовки до занять з курсу «Біологія та здоров'я людини». До кожної теми наведені перелік практичних навичок та контрольних питань. Теми проілюстровані рисунками та схемами, які полегшують сприйняття матеріалу та сприяють його кращому засвоєнню. Матеріали дають змогу сформуванню у студентів правильне розуміння закономірностей будови організму людини. Для студентів біологічного факультету.

УДК 611.8+611.1](072)

© Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна, 2024

© Шерстюк С. О., Наконечна С. А., уклад., 2024

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
Система кровообігу.....	7
Артерії великого кола кровообігу.....	10
Підключична артерія.....	12
Вени голови та шиї .....	13
Грудна частина аорти та її гілки.....	14
Черевна частина низхідної аорти та її гілки.....	16
Вени тулуба.....	17
Кровообігання серця .....	21
Судини верхньої кінцівки.....	22
Судини нижньої кінцівки.....	23
Лімфатична система.....	25
Питання для підготовки.....	26
Нервова система.....	27
Провідні шляхи ЦНС.....	35
Черепні нерви.....	37
Спинно-мозкові нерви.....	40
Вегетативна нервова система.....	41
Питання для підготовки.....	45
Органи чуття.....	46
Шкірний аналізатор.....	47
Зоровий аналізатор.....	49
Слуховий та вестибулярний аналізатор.....	52
Провідні шляхи слухового аналізатору.....	54
Провідні шляхи органу рівноваги.....	55
Орган смаку.....	56
Орган нюху.....	57
Питання для підготовки.....	58
Література.....	59

## ВСТУП

**Анатомія людини** — розділ науки, що вивчає органи та системи органів тіла людини (*Homo sapiens*). Анатомія людини вивчає зовнішні форми та пропорції тіла людини та його частин, окремі органи, їхню мікроскопічну та макроскопічну будову.

Вивчення цієї дисципліни покликано до формування та розвитку загальних і професійних компетентностей у сфері середньої освіти (Біологія та здоров'я людини), необхідних для виконання професійних завдань та обов'язків прикладного характеру в галузі сучасної освіти (за предметною спеціалізацією «Біологія та здоров'я людини»), педагогіки та методики освіти, здатності до самостійної педагогічної діяльності в умовах закладів загальної середньої освіти, позашкільних закладів різних типів із широким доступом до продовження навчання.

Програма з анатомії та гістології людини для вищих закладів освіти України III-IV рівнів акредитації складена для спеціальності «Середня освіта» 014, галузі знань 01 «Освіта/педагогіка» за освітньо-професійною програмою 014.05 «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)» для освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» із кваліфікацією «Викладач закладу вищої освіти (біологія). Вчитель біології та основ здоров'я».

Обсяг навчального навантаження студентів описаний у кредитах ECTS - залікових кредитах, які зараховуються студентам при успішному засвоєнні ними відповідного розділу (залікового кредиту). Кількість кредитів: 5,0. Загальна кількість годин: 150.

### **Розділ 1. Вступ до морфології та гістології**

1. Введення в морфологію.
2. Будова клітини.
3. Ембріологія.
4. Тканини.

### **Розділ 2. Опорно-рухова система**

5. Osteологія.
6. Артросиндесмологія.
7. Міологія.

### **Розділ 3. Спланхнологія**

8. Анатомія травної системи.
9. Анатомія дихальної системи.
10. Анатомія сечо-статевої системи.
11. Анатомія ендокринної системи.
12. Анатомія імунної системи.

### **Розділ 4. Нерви і судини**

13. Серцево-судинна система.
14. Нервова система.
15. Органи чуття.

**Анатомія людини як навчальна дисципліна:** закладає основи для вивчення багатьох природничих дисциплін та формування навичок використовувати знання з анатомії людини у процесі викладання цих галузей анатомічних знань у середній школі для здійснення своєї майбутньої професійної діяльності.

**Кінцеві цілі дисципліни:**

- аналізувати інформацію про статуру людини, системи, які її складають, органи та тканини;
- визначати топографо-анатомічні взаємовідношення органів та систем людини;
- трактувати закономірності пренатального та раннього постнатального розвитку органів людини, варіанти мінливості органів, дефекти розвитку;
- інтерпретувати статеві, вікові та індивідуальні особливості будови організму людини;
- передбачати взаємозалежність та єдність структур і функцій органів людини, їх мінливість під дією екологічних факторів;
- визначати вплив соціальних умов та праці на розвиток і будову організму людини;
- демонструвати володіння морально-етичними принципами відношення до живої людини та її тіла як об'єкту анатомічного дослідження.

Система організації навчального процесу спонукає студентів систематично вчитися на протязі навчального року. Видами навчальних занять у відповідності з навчальним планом є:

- а) лекції; б) практичні заняття; в) самостійна робота студентів;

Теми лекційного курсу розкривають проблемні питання відповідних розділів анатомії людини.

Практичні заняття передбачають:

- знання студентами будови органів, систем органів людини;
- оцінку вікових та індивідуальних особливостей будови органів людини;
- рішення ситуаційних задач, які мають практичне обґрунтування.

Засвоєння теми контролюється на практичних заняттях у відповідності з конкретними цілями. Рекомендується застосовувати такі засоби діагностики рівня підготовки студентів: комп'ютерні тести, рішення ситуаційних задач, контроль практичних навичок знання анатомічних препаратів з наступним аналізом та оцінкою статевих, вікових, індивідуальних особливостей будови органів людини; аналіз топографо-анатомічних взаємовідношень органів та систем людини; аналіз закономірностей пренатального й раннього постнатального розвитку органів людини, варіантів мінливості органів, дефектів розвитку.

**Контроль поточної навчальної діяльності** здійснюється на кожному практичному занятті викладачем відповідно до конкретних цілей теми. На всіх практичних заняттях здійснюється об'єктивний вид контролю теоретичної підготовки та засвоєння практичних навичок.

**Підсумковий контроль засвоєння знань** здійснюється по їх завершенню. Оцінка успішності студента з дисципліни є рейтинговою і виставляється за багатобальною шкалою як середня арифметична оцінка засвоєння відповідних тем і має визначення за системою ECTS та шкалою, прийнятою в Україні.

### Тематичний план практичних занять

№	Тема практичного заняття	Кіл-ть годин
1	Серцево-судинна система	3
2	Нервова система	3
3	Органи чуття	3
	<b>Разом</b>	<b>9</b>

### Завдання для самостійної (індивідуальної) роботи студентів

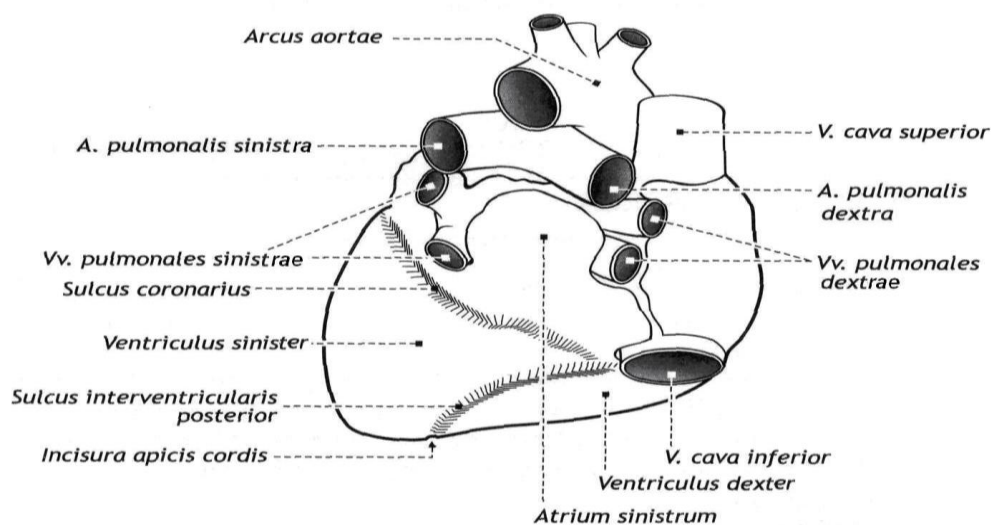
№	Види, зміст самостійної роботи	Кільк. годин
<b>Розділ. Нерви і судини.</b>		
1	Оволодіти умінням: малювати схему будови серця та судин серцево-судинної системи та демонструвати на препаратах і муляжах	5
2	Оволодіти умінням: малювати схеми будови нервів та спинного і головного мозку та демонструвати на препаратах і муляжах	5
3	Оволодіти умінням: малювати схеми будови органів чуття та демонструвати на препаратах і муляжах	5
	<b>Разом</b>	<b>15</b>

**Система кровообігу** складається з центрального органа – серця – та з'єднаних з ним кровоносних судин. Кров до тканин, органів організму рухається кровоносними судинами, які становлять єдину замкнену систему. Рух крові по судинах можливий завдяки скороченням серця – серце своїми ритмічними скороченнями примушує кров рухатись по судинах.

**Серце** – чотирикамерний порожнистий м'язовий орган конусоподібної форми масою 250–300 г. Розташовується серце між легенями, у середостінні. Лежить воно асиметрично: 2/3 його розміщено ліворуч, 1/3 – праворуч від передньої серединної лінії. Поздовжня вісь серця йде зверху вниз, справа наліво, ззаду наперед. Верхня межа серця проходить по хрящах третіх ребер, права межа – від середини хряща 3-го правого ребра до середини хряща 5-го правого ребра, ліва межа – від середини хряща 3-го лівого ребра до 6-го лівого ребра, нижня межа – від середини хряща 5-го правого ребра до 6-го лівого ребра.

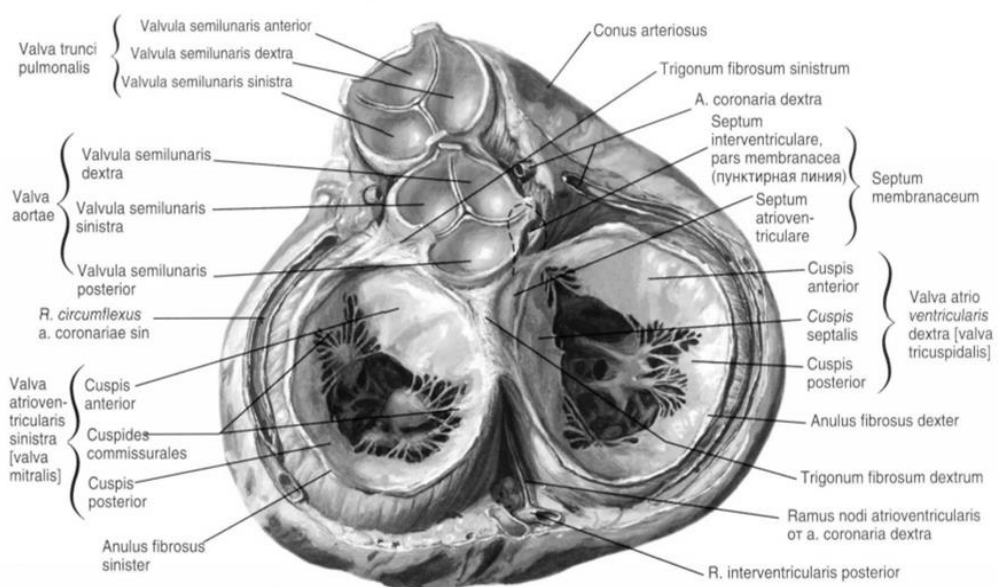
В серці розрізняють основу, яка повернена вверху, назад і праворуч, округлену верхівку, що спрямована вниз, вперед і ліворуч від передньої серединної лінії, і **три поверхні**: *грудинно-реберну, легеневу і діафрагмальну*. Зовні серце вкрите **перикардом** – це навколосерцева сумка, що являє собою замкнений серозний мішок. Він складається з **двох шарів**: *зовнішнього фіброзного та внутрішнього серозного*. Фіброзний шар переходить у зовнішню оболонку магістральних судин серця і утворює сполучнотканинні тяжі, якими перикард прикріплюється до внутрішньої поверхні грудини. Внутрішній серозний шар ділиться на **два листки**: *вісцеральний, або епікард, і парієнтальний*, який щільно зрощений з внутрішньою поверхнею зовнішнього фіброзного шару і вистилає його зсередини. Між вісцеральним і парієнтальним листками є щілиноподібна серозна перикардіальна порожнина, заповнена невеликою кількістю серозної рідини, яка зменшує тертя при роботі серця.

Середня оболонка серця м'язова – **міокард**. Міокард являє собою сітку однадерних клітин – *кардіоміоцитів*. Третя (внутрішня) оболонка серця вистилає внутрішню поверхню порожнин серця – **ендокард**, складається з шару сполучної тканини з еластичними волокнами і непосмугованих м'язових клітин.



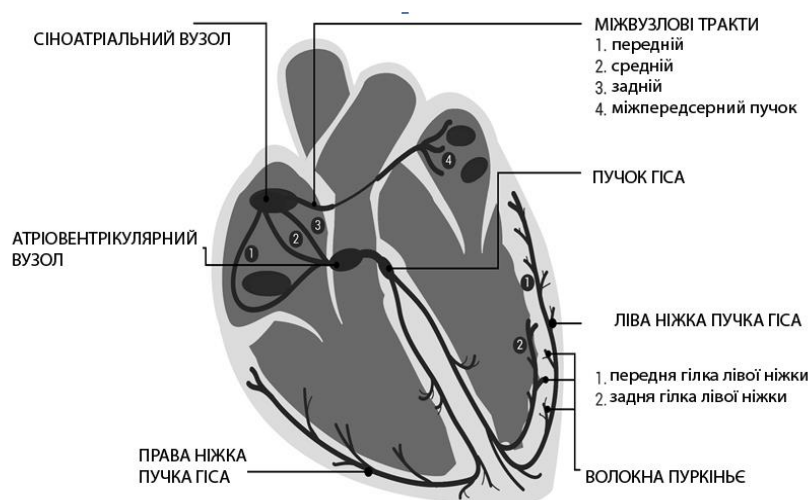
**Рис.1. Серце людини (діафрагмальна поверхня).**

Серце людини поздовжньою перетинкою поділено на ліву і праву половини. У праву надходить венозна кров, у ліву – артеріальна; ця перетинка не має отворів, і у нормі артеріальна кров не змішується з венозною. Кожна половина поділяється на передсердя (верхня камера) і шлуночок (нижня). Передсердя і шлуночок кожної половини серця сполучаються між собою передсердно-шлуночковим отвором. Ендокард у ділянці цих отворів утворює складки, які називаються **клапанами**. *Правий передсердно-шлуночковий клапан* має три стулки (тристулковий), *лівий передсердно-шлуночковий клапан* має дві стулки, цей клапан називається мітральним. У праве передсердя впадають верхня порожниста вена, нижня порожниста вена, венозний синус, що збирає кров від стінки серця, і невеликі вени серця. На його передньоверхній стінці є додаткова порожнина – *праве вушко*. Під час систоли кров з правого передсердя через передсердно-шлуночковий отвір надходить у правий шлуночок. Тристулковий (правий) передсердно-шлуночковий клапан забезпечує напрямок руху крові і перешкоджає її зворотній течії під час систоли шлуночка. На внутрішній поверхні правого шлуночка є конусоподібні виступи – *сосочкові м'язи*, до яких прикріплюється вільний край тристулкового клапана, що не дозволяє йому вивертатися під час систоли у бік передсердя. З правого шлуночка виходить легеневий стовбур, по якому до легенів від серця надходить венозна кров. У місці відходження легеневого стовбура є *півмісяцевий тристулковий клапан* у вигляді кишеньок, який перешкоджає зворотному рухові крові у шлуночок. У ліве передсердя впадають чотири легеневі вени, по яких надходить артеріальна кров з легенів. На його передньоверхній стінці є додаткова порожнина – *ліве вушко*. Будова лівого шлуночка подібна до будови правого, у ньому теж є сосочкові м'язи, до яких прикріплюється вільний край двостулкового клапана, що не дозволяє йому вивертатися під час систоли у бік передсердя. З лівого шлуночка виходить аорта, отвір у неї теж закривається *півмісяцевим тристулковим клапаном*.



**Рис. 2. Клапаний апарат серця.**

Важливу роль у ритмічній роботі серця відіграє **провідна система серця**, яка виробляє ритм роботи серця і розповсюджує його по всьому серцю; вона складається з двох вузлів та двох пучків. **Вузли:** *синусно-передсердний*, розміщений між верхньою порожнистою веною і правим вушком, відповідає за синхронне скорочення передсердь; *передсердно-шлуночковий*, розміщений біля перегородкової стулки, відповідає за синхронне скорочення шлуночків. **Пучки:** *синусно-передсердний пучок* – передає подразнення з однойменного вузла на передсердно-шлуночковий вузол; *передсердно-шлуночковий пучок* Гіса йде по міжшлуночковій перегородці, ділиться на дві ніжки: *праву і ліву*, які йдуть під ендокардом в міокард шлуночків, забезпечуючи їх ритмічне скорочення. Кровозабезпечення серця здійснюється гілками правої і лівої коронарних артерій, що відходять від аорти відразу за півмісяцевим клапаном.



**Рис. 3. Провідна система серця.**

Шлях, по якому кров йде від серця по артеріальних судинах і по венозних судинах повертається до серця, називається **колом кровообігу**. Розрізняють: – *велике коло кровообігу*, яке забезпечує кров'ю всі органи і тканини організму. Велике коло кровообігу починається з лівого шлуночка серця, звідти кров надходить в *аорту*, яка галузиться на *артерії, артеріоли, капіляри*. Через стінки капілярів відбувається обмін речовин між кров'ю і тканинами організму – кисень та поживні речовини надходять у тканини, а вуглекислий газ і продукти обміну – у кров; – *мале коло кровообігу*, у якому відбувається газообмін між повітрям альвеол і венозною кров'ю. Мале коло кровообігу починається у правому шлуночку; венозна кров з нього надходить у *легеневий стовбур*, який поділяється на *праву і ліву легеневі артерії*, і кожна з них несе кров відповідно у праву і ліву легеню, галузиться на *артеріоли, капіляри*, які густою сіткою обплітають легені; між венозною кров'ю капілярів та повітрям альвеол відбувається газообмін: вуглекислий газ з легеневих капілярів переходить в альвеоли, а кисень з альвеол – у кров; легеневі капіляри збираються у вени – з кожної легені виходить по *дві легеневі вени*, які впадають у ліве передсердя.

**Кровоносні судини** поділяються на артерії, артеріоли, капіляри, вени. **Артерії** – судини, по яких кров відходить від серця. Закономірності розподілу артерій по організму: – артерії відповідають скелету; – артерії розміщуються відповідно (паралельно) до нервових стовбурів, утворюючи нервово-судинні пучки; – артерії супроводжуються *венами*: великі – однією, середні та малі – двома (пульсація артерій зумовлює течію крові по венах); – артерії супроводжуються *лімфатичними судинами*.

Стінки артерій складаються з **трьох оболонок** – *внутрішньої, середньої та зовнішньої*. Внутрішня оболонка утворена плоскими ендотеліальними клітинами, вона гладенька, рівна, що перешкоджає утворенню тромбів. Середня оболонка побудована з гладеньких м'язів і еластичних волокон, які утворюють **два шари** – *внутрішній циркулярний та зовнішній поздовжній*. При скороченні цих м'язів під впливом нервових імпульсів змінюється просвіт судини. Зовнішня оболонка побудована з волокнистої та сполучної тканини, у ній проходять судини та нерви.

**Вени** – це судини, по яких кров тече до серця, це транспортні судини. Стінки вен мають таку ж будову, як і стінки артерій, але вони значно тонші, ніж в артерій, і майже зовсім не мають еластичних волокон, чому спадаються. На внутрішній оболонці багатьох вен є **клапани** у вигляді кишеньок, які протидіють зворотній течії крові. Рух крові по венах здійснюється завдяки скороченням серця, присмоктувальній дії серця і грудної порожнини (у грудній порожнині від'ємний тиск), а також скороченням скелетних м'язів.

**Капіляри** виконують обмінну функцію – через їх стінку кисень та поживні речовини з крові надходять у тканини, продукти розпаду та вуглекислий газ – з тканин у кров. Стінка капілярів дуже тонка, складається з шару ендотеліальних клітин і базальної мембрани. Коли орган знаходиться у відносно бездіяльному стані, частина капілярів, що постачають йому кров, не функціонують, при посиленій роботі органу його кровопостачання збільшується.

### **Артерії великого кола кровообігу.**

#### **ДУГА АОРТИ ТА ЇЇ ГІЛКИ**

**Аорта** – найбільша артеріальна судина в тілі людини. Вона складається із трьох частин: *висхідна частина, дуга аорти та низхідна частина*, яка у свою чергу поділяється на *грудну та черевну частини*.

**Дуга аорти** обернена опуклістю догори, проходить косо спереду назад і ліворуч, огинаючи зверху початок лівого головного бронха. Вона починається попереду на рівні правого II ребрового хряща, позаду прилягає до лівого боку тіла IV грудного хребця, переходячи в низхідну частину аорти.

Від дуги аорти відходять три крупні артерії, по яких кров надходить до органів голови і шиї, передньої стінки грудної порожнини і верхніх кінцівок, а саме: *плечо-головний стовбур, ліва загальна сонна артерія і ліва підключична артерія*.

**Плечоголовний стовбур**, відходить від дуги аорти праворуч на рівні II правого реберного хряща. Попереду від нього проходить права плечоголовна вена, ззаду - трахея. Прямуючи догори і вправо, цей стовбур не віддає ніяких гілок. На рівні правого грудино-ключичного суглоба він ділиться на праві *загальну сонну і підключичну артерії*.

**Ліва загальна сонна артерія і ліва підключична артерії відходять безпосередньо від дуги аорти лівіше плечоголового стовбура.**

**Загальна сонна артерія**, права і ліва, йде вгору поруч з трахеєю і стравоходом. На рівні верхнього краю щітоподібного хряща загальна сонна артерія ділиться на зовнішню сонну артерію, що розгалужується поза порожниною черепа, і внутрішню сонну артерію, що проходить всередину черепа і спрямовує до мозку.

**Зовнішня сонна артерія** відходить від загальної сонної артерії на рівні верхнього краю щітоподібного хряща в межах сонного трикутника. Її гілки поділяють на: *передню групу*, до якої належить верхня щітоподібна, язикова і лицева артерії; *задню групу*, що складається з потиличної та задньої вушної артерії; *присередню групу*, до якої належать гілки висхідної глоткової артерії.

**Передні гілки зовнішньої сонної артерії:**

**Верхня щітоподібна артерія** відходить від початку зовнішньої сонної артерії, прямує вниз і допереду до щітоподібної залози.

**Язикова артерія** відходить від зовнішньої сонної артерії на рівні великого рога під'язикової кістки, проходить у язиковому трикутнику (Пирогова) і прямує вгору до язика.

**Лицева артерія** відходить від стовбура зовнішньої сонної артерії на рівні кута нижньої щелепи.

**Задні гілки зовнішньої сонної артерії:**

**Потилична артерія**, відходить від зовнішньої сонної артерії на рівні заднього черевця двубрюшного м'яза, прямує вгору і вкінці біля соскоподібного відростка в однойменній борозні скроневої кістки.

**Задня вушна артерія** відходить від стовбура зовнішньої сонної артерії над заднім черевцем двубрюшного м'яза, прямує вгору і назад до вушної раковини.

**Медіальні (присередні) гілки зовнішньої сонної артерії**

**Висхідна глоткова артерія** відходить від зовнішньої сонної артерії на самому її початку, прямує вгору по боковій стінці глотки.

**Кінцеві гілки зовнішньої сонної артерії**

**Поверхнева скронева артерія** є продовженням стовбура зовнішньої сонної артерії на рівні шийки нижньої щелепи.

**Верхньощелепна артерія** є крупною судиною, яка відходить від зовнішньої сонної артерії під прямим кутом на рівні шийки нижньої щелепи.

**Внутрішня сонна артерія** та її гілки кровопостачають мозок, орган зору і слизову оболонку барабанної порожнини.

Із топографічних міркувань у внутрішній сонній артерії виділяють **4 частини: шийну, кам'янисту, печеристу і мозкову.**

Гілки внутрішньої сонної артерії:

- очна артерія
- передня мозкова артерія
- передня сполучна артерія
- середня мозкова артерія
- задня сполучна артерія
- передня артерія судинного сплетення

## ПІДКЛЮЧИЧНА АРТЕРІЯ

**Підключична артерія** відходить *зліва безпосередньо від дуги аорти, праворуч - від плечеголовного стовбура*. Ліва підключична артерія приблизно на 4 см довша правої. **Підключична артерія топографічно підрозділяється на 3 відділи**: від місця початку до внутрішнього краю переднього драбинчастого м'яза, в міждрабинчастому проміжку і по виході з нього. У першому відділі від артерії відходять три гілки: *хребетна, внутрішня грудна артерії і щито-шейний стовбур*. У другому (міждрабинчастому) відділі від підключичної артерії відходить *реберно-шийний стовбур*, а в третьому - *поперечна артерія шиї*.

**Підключична артерія і її гілки кровопостачають** шийний відділ спинного мозку з оболонками, стовбурових відділ головного мозку, потиличні і частково скроневі частки півкуль великого мозку, глибокі і почасти поверхневі м'язи шиї, шийні хребці, міжреберні м'язи I і II проміжків, частини м'язів потилиці, спини і лопатки, діафрагму, шкіру грудей і верхньої частини живота, пряму кишку живота, молочну (грудну) залозу, гортань, трахею, стравохід, щитоподібну і виличкову залози.

**Хребетна артерія** починається на рівні поперечного відростка VII шийного хребця від верхньої півкола підключичної артерії.

**Основна (базилярна) артерія** утворюється у заднього краю моста при з'єднанні правої і лівої хребетних артерій.

**Задня мозкова артерія**, є парною кінцевою гілкою базилярної артерії. артерії. Бере початок на рівні переднього краю мосту.

У задні мозкові артерії впадають сполучні артерії (гілки правої і лівої внутрішніх сонних артерій), в результаті чого на нижній поверхні головного мозку утворюється **артеріальне коло мозку – коло Віллізія**, гілки якого забезпечують кровопостачання головного мозку. Назва дана на честь англійського лікаря Томаса Вілліса (1621—1675), а «Віллізій» - це латинська форма його прізвища.

**У формуванні Віллізієва кола беруть участь:**

- права і ліва передні мозкові артерії
- права і ліва середні мозкові артерії
- права і ліва задні мозкові артерії
- передня сполучна артерія
- права і ліва задні сполучні артерії

**Щито-шийний стовбур** короткий (близько 1,5 см), товстий, відходить від підключичної артерії на рівні медіального краю переднього драбинчастого м'яза. Стовбур відразу ділиться на гілки, що йдуть до м'язів і органів.

**Нижня щитоподібна артерія**, яка іде вгору по передній поверхні довгого м'яза шиї, прямуючи до щитоподібної залози, та кровопостачаючи її.

**Висхідна шийна артерія** прямує по передній поверхні переднього драбинчастого м'яза і м'яза-підіймача лопатки, проходячи присередньо від діафрагмового нерва.

**Надлопаткова артерія**, йде позаду ключиці до вирізки лопатки; через неї артерія проходить спочатку в надостну, а потім у підостну ямку, кровопостачаючи м'язи, що в них знаходяться.

**Поперечна артерія шиї** іде назад та вбік, ділиться на дві гілки: *поверхневу, або поверхневу шийну артерію*, та *глибоку гілку, або тильну артерію лопатки*, які кровопостачають шкіру і м'язи спини.

**Реберно-шийний стовбур** відходить від заднього півкола підключичної артерії в міждрабинчастому проміжку

## **ВЕНИ ГОЛОВИ ТА ШИЇ**

В межах голови та шиї вени за своїми топографією, будовою і напрямком шляхів відтоку не цілком відповідають артеріальним розгалуженням. У зв'язку з особливою інтегральною функцією головного мозку - органу з високими енергетичними потребами, - на голові формуються різноспрямовані шляхи відтоку крові, що забезпечують високу надійність. Всередині черепа є особливо побудовані, неспадаючі венозні колектори - венозні синуси твердої оболони, а також багатосторонні і багатоярусні з'єднання різних шляхів відтоку.

**Вени головного мозку** (*vv. cerebri*) поділяють на поверхневі та глибокі вени великого мозку, вени стовбура головного мозку і вени мозочка.

**Внутрішня яремна вена** (*v. jugularis interna*) велика, збирає кров від органів голови і шиї. **Вена є безпосереднім продовженням сигмоподібного синуса** твердої оболони головного мозку.

### **Внутрішньочерепні притоки внутрішньої яремної вени:**

1. **Вени губчатки** безклапанні, містяться в каналах губчатки кісток склепіння черепа, збираючи від них венозну кров.

2. **Випускні (емісарні) вени.** За допомогою *випусних (емісарних) вен* синуси твердої оболони головного мозку з'єднуються з венами, розташованими в зовнішніх покривах голови.

3. **Очноямкові вени.** До очноямкових вен нажать дві крупні вени - верхня і нижня очні вени, які не мають клапанів. Притоки цих вен збирають кров від структур носової та лобової ділянок, очного яблука, решітчастої кістки, додаткових структур ока.

4. **Вени лабіринту**, що виходять з лабіринту через внутрішній слуховий прохід, впадають в нижній кам'янистий синус.

**Зовнішня яремна вена** формується у переднього краю грудино-ключично-соскоподібного м'яза в ділянці під вушною раковиною на рівні кута нижньої щелепи.

**Передня яремна вена** формується шляхом злиття дрібних вен області підборіддя.

**Підключична вена** непарна, є продовженням пахвової вени, проходить попереду переднього драбинчастого м'яза на протязі від латерального краю I ребра до грудино-ключичного суглоба, позаду якого з'єднується з внутрішньою яремною веною.

**Хребетна вена.** Починається у потиличної кістки в області задньої периферії великого потиличного отвору, тут вона анастомозує з потиличною веною.

### **НИЗХІДНА ЧАСТИНА АОРТИ ТА ЇЇ ГІЛКИ.**

*Низхідна частина аорти* найбільш довгий відділ аорти, що проходить від рівня IV грудного хребця до IV поперекового хребця і поділяється на грудну та черевну частини. На рівні середини тіла IV поперекового хребця черевна частина аорти ділиться на дві *загальні клубові артерії*, утворюючи *біфуркацію аорти* та далі продовжується в тонку *серединну крижову артерію*, яка іде донизу по тазовій поверхні крижів в малий таз.

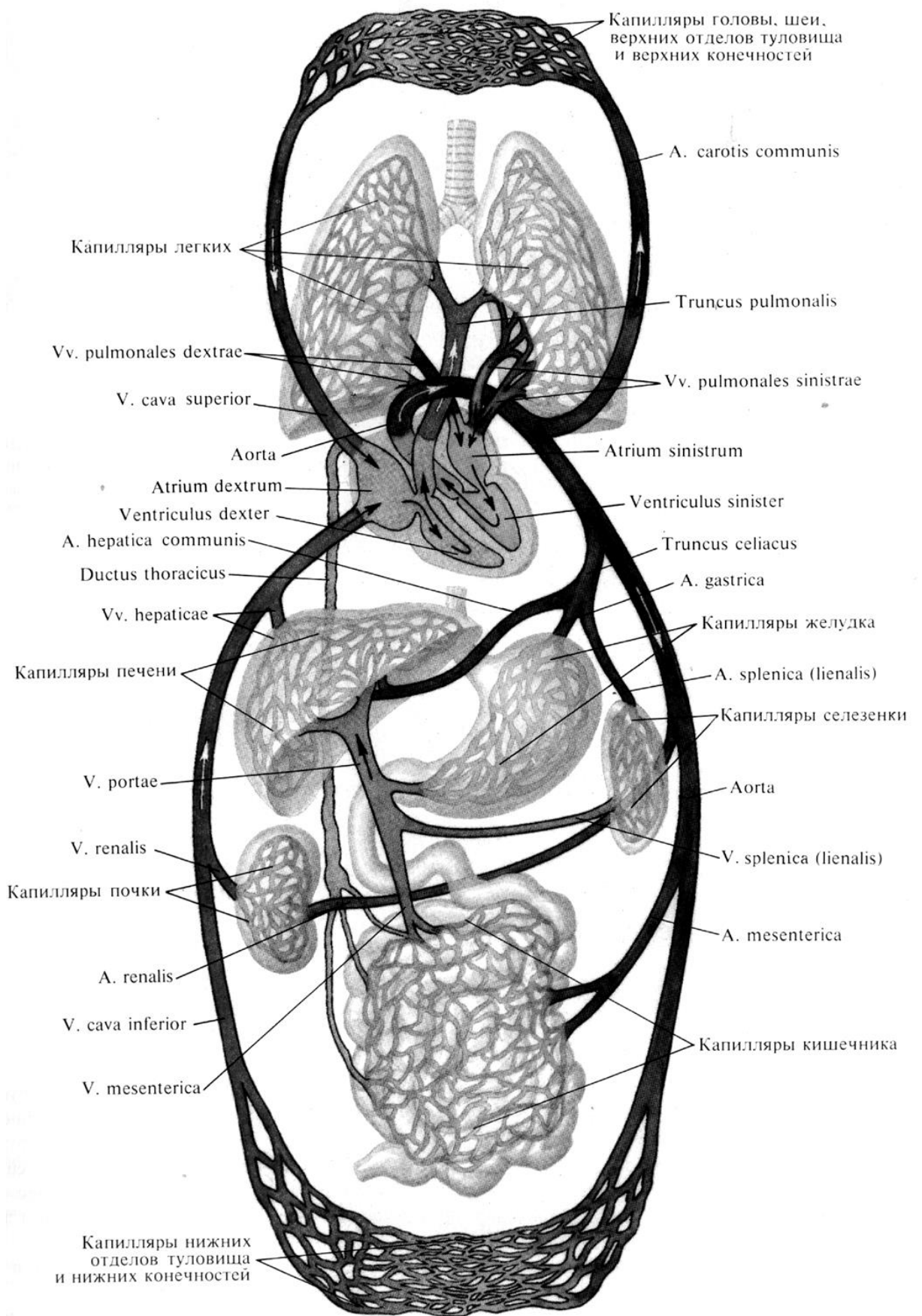
*Грудна частина аорти* розташована на хребті асиметрично, ліворуч від серединної лінії. Спочатку аорта лежить попереду та зліва від стравоходу, потім на рівні VIII-IX грудних хребців вона огинає стравохід зліва та йде на його задню сторону. Праворуч від грудної частини аорти розташовуються непарна вена та грудна протока, ліворуч - пристінкова плевра.

*Черевна частина аорти* починається на рівні XII грудного хребця, де проходить через аортальний отвір діафрагми та розташовується заочеревенно на передній поверхні тіл поперекових хребців, лівіше серединної лінії. Праворуч від аорти розташована нижня порожниста вена, допереду - підшлункова залоза, нижня горизонтальна частина дванадцятипалої кишки та корінь брижі тонкої кишки. Черевна частина аорти кровопостачає органи черевної порожнини та стінки живота.

### **ГРУДНА ЧАСТИНА АОРТИ ТА ЇЇ ГІЛКИ**

**Пристінкові гілки.** До парієтальних гілок грудної частини аорти відносяться парні *верхня діафрагмова та задні міжреброві артерії*, які кровопостачають стінки грудної порожнини, діафрагму, а також більшу частину передньої черевної стінки. *Верхня діафрагмова артерія* починається від аорти безпосередньо над діафрагмою, прямує до поперекової частини діафрагми зі свого боку та кровопостачає її задню частину.

**Вісцеральні (нутрощеві) гілки** грудної частини аорти направляються до внутрішніх органів, розташованих у грудній порожнині, до органів середостіння. До них відносяться *бронхіальні, стравохідні, перикардіальні (гілки осердя) та медіастинальні (середостінні) гілки*.



**Рис. 4. Схема великого та малого кола кровообігу.**

## ЧЕРЕВНА ЧАСТИНА НИЗХІДНОЇ АОРТИ ТА ЇЇ ГІЛКИ

**Пристінкові гілки.** *Нижня діафрагмова артерія* відходить від переднього півкола аорти на рівні XII грудного хребця та іде до нижньої поверхні діафрагми свого боку. *Поперекові артерії*, зазвичай 4 пари (може бути більше або менше), відходять від заднього латерального півкола аорти на рівні тел I-IV поперекових хребців. Кровопопостачають м'язи та шкіру попереку, живота, хребці, спинний мозок та його оболонки та корінці спинномозкових нервів.

**Вісцеральні (нутрощеві) гілки.** До вісцеральних (нутрощевих) гілок відносяться 3 дуже великі непарні артерії: *черевний стовбур, верхня та нижня брижові*, а також парні середні надниркові, ниркові та яєчкові (у жінок яєчникові) артерії.

### ***Непарні гілки черевної частини аорти:***

**I) Черевний стовбур** довжиною 1,5-2 см відходить від аорти під діафрагмою на рівні XII грудного хребця. Над верхнім краєм підшлункової залози він відразу ж розпадається на 3 великі гілки: ліву шлункову, загальну печінкову та селезінкову артерії.

**II) Верхня брижова артерія** відходить від черевної частини аорти позаду тіла підшлункової залози на рівні XII грудного - I поперекового хребців. *Віддає гілки, які забезпечують при перистальтиці постійний приплив крові до кишці.*

**III) Нижня брижова артерія** починається від лівого напівкола черевної частини аорти на рівні III поперекового хребця. Артерія прямує зачервенно вниз та вліво та віддає ряд гілок, які кровопостачають ліву частину поперечної, спадну ободову кишку та сигмовидну кишку, а також верхній та середній відділи прямої кишки.

### **Парні нутрощеві гілки черевної частини аорти:**

**Середня надниркова артерія** відходить від аорти на рівні I поперекового хребця біля початку верхньої брижової артерії та прямує до воріт наднирника.

**Ниркова артерія** відходить від аорти на рівні I-II поперекового хребця, трохи нижче середньої надниркової артерії, йде в поперечному напрямку до воріт нирки, яка галузиться на внутрішньо-ниркові артерії, кровопостачаючи відповідні ниркові сегменти.

**Яєчкова артерія** є лише у чоловіків, відходить від аорти, прямує позаду очеревини вниз та вбік до глибокого кільця пахвинного каналу. Потім артерія у складі сім'яного канатика йде до яєчка, кровопостачає його та придаток яєчка, а також м'яз, що піднімає яєчко, сім'явивідну протоку та сечовід.

**Яєчникова артерія** є лише у жінок, відходить від аорти під гострим кутом нижче ниркової артерії на рівні III поперекового хребця, прямує в малий таз до яєчника, маткової труби та тазової частини сечоводу.

## ЗАГАЛЬНА КЛУБОВА АРТЕРІЯ ТА ЇЇ ГІЛКИ

**Загальна клубова артерія** йде вниз та убік малого таза. На рівні крижово-клубового суглоба вона ділиться на дві великі гілки – *внутрішню та зовнішню клубові артерії*.

**Внутрішня клубова артерія** кровопостачає стінки та органи тазу. Артерія спускається в область малого тазу по медіальній стороні великого поперекового м'яза.

**Пристінкові гілки.** До пристінкових гілок внутрішньої клубової артерії відносяться:

- *клубово-поперекова, що кровопостачає* корінці спинномозкових нервів та оболони спинного мозку;
- *латеральна (бічна) крижова, що кровопостачає* крижі, зв'язки крижів та куприка, оболони спинного мозку, м'яз, що піднімає задній прохід, грушоподібний м'яз та глибокі м'язи спини;
- *затульна, що кровопостачає* шкіру зовнішніх полових органів, зовнішній затульний м'яз стегна(передня гілка) та стінки кульшової западини(задня).
- *верхня та нижня сідничні артерії, що кровопостачають* кульшовий суглоб та шкіру і м'язи сідничної області.

**Вісцеральні гілки.** До вісцеральних гілок внутрішньої клубової артерії відносяться:

- *пупкова артерія* входить до складу пупкового канатика. Після народження, більша частина пупкової артерії (pars occlusa) перетворюється на медіальну пупкову зв'язку.

- *артерія сім'яиносної протоки* проходить через пахвинний канал до придатка яєчка. *Верхні міхурові артерії* йдуть до верхівки сечового міхура.

- *маткова артерія* є тільки у жінок, прямує вниз в порожнину малого тазу, до матки між двома листками широкої зв'язки матки, живить матку.

- *середня прямокишкова артерія* прямує до латеральної стінки ампули прямої кишки та кровопостачає середній та нижній її відділи.

- *нижня міхурова артерія* віддає у чоловіків *передміхурові гілки*, а у жінок - непостійні гілки до піхви.

- *внутрішня соромітна артерія* є кінцевою гілкою внутрішньої клубової артерії, кровопостачає органи малого тазу(сечовивідний канал, шкіру та м'язи промежини, піхву у жінок, бульбоуретральні залози у чоловіків, зовнішні статеві органи, внутрішній затульний м'яз).

**Зовнішня клубова артерія** починається на рівні крижово-клубового суглоба від загальної клубової артерії. Артерія йде заочеревинно вниз та вперед по медіальному краю великого поперекового. Від зовнішньої клубової артерії відходять нижня надчеревна артерія та глибока огинальна артерія клубової кістки, гілки яких кровопостачають м'язи живота, в першу чергу прямий, клубовий м'яз, у чоловіків калитку, у жінок лобок та великі статеві губи.

## **ВЕНИ ТУЛУБА**

**Непарна вена** відноситься до системи верхньої порожнистої вени та є продовженням в грудну порожнину *правої висхідної поперекової вени*, яка проникає в грудну порожнину з заочеревинного простору через щілину в правій ніжці діафрагми, після чого вже носить назву непарної вени.

**Півнепарна вена** є продовженням *лівої висхідної поперекової вени*, яка проходить в грудну порожнину з черевної між м'язовими пучками лівої ніжки діафрагми в заднє середостіння, прилягаючи до лівої поверхні грудних хребців.

Півнепарна вена тонша, ніж непарна вена, в неї впадають тільки 4-5 нижніх лівих задніх міжреберних вен. Найбільш великими притоками непарної та напівнепарної вен є *задні міжреброві вени*, кожна з яких з'єднується з передньою міжребровою веною своїм переднім кінцем. Ці вени збирають кров з тканин стінок грудної порожнини, а нижні задні міжреберні вени - з передньої черевної стінки.

**Додаткова півнепарна вена** - непостійна, утворюється з 3 - 4 (рідше - 6 - 7) верхніх задніх міжреберних вен лівого боку та йде зверху вниз уздовж бічної поверхні верхніх грудних хребців.

**Вени хребтового стовпа** утворюють навколо хребта та всередині хребтового каналу передні і задні зовнішні та внутрішні хребтові венозні сплетення, для яких характерні численні анастомози між собою.

**Внутрішні хребетні венозні сплетення**, *переднє* та *заднє*, знаходяться всередині хребетного каналу між твердою оболонкою спинного мозку та окістям (в епідуральному просторі). З внутрішніх хребетних сплетінь кров відтікає по міжхребетним венам в непарну, напівнепарну та додаткову напівнепарну вени, а також в *зовнішні венозні хребетні сплетення*, *переднє* та *заднє*.

## **СИСТЕМА НИЖНЬОЇ ПОРОЖНИСТОЇ ВЕНИ**

**Нижня порожниста вена** – найбільша безклапанна вена. Вона збирає венозну кров від нижньої половини тіла. Розташовується заочервенно та починається на рівні міжхребцевого диска між IV та V поперековими хребцями завдяки злиттю лівої та правої загальних клубових вен праворуч та трохи нижче біфуркації аорти. Нижня порожниста вена має парієтальні та вісцеральні притоки.

### **Парієтальні (пристінкові) притоки нижньої порожнистої вени:**

- *поперекові вени* (3-5 пар) відповідають розгалуженням поперекових артерій. У поперекові вени впадають *задні гілки*, що збирають кров від м'язів спини. Також в неї впадають *спинномозкові вени*, по яких кров відтікає від хребетних венозних сплетінь.
- *нижні діафрагмові вени*, праві та ліві, по 2 з кожного боку, збирають кров від діафрагми.

### **Вісцеральні (нутрощеві) притоки нижньої порожнистої вени:**

- *яєчкова вена* є тільки у чоловіків, парна, починається від заднього краю яєчка численними венами, які обплітають однойменну артерію, утворюючи *лозоподібне сплетення*

- *яєчникова вена* є тільки у жінок, парна, починається від воріт яєчника. У брижі яєчника ці вени, анастомозуючі між собою, утворюють яєчкове сплетення.

- *ниркова вена* парна вена, кожна з котрих утворюється в ділянці ниркових воріт після злиття 3-4, а інколи й більшої кількості вен, що виходять із ниркових воріт.

- *надниркова вена* парна, коротка, безклапанна вена, виходить з воріт наднирника. *Ліва надниркова вена впадає в ліву ниркову вену, а права - в нижню порожнисту вену.*

- *печінкові вени*(найчастіше 3 – права, проміжна та ліва, рідше 2 або 4-7 штук), розташовані безпосередньо в паренхімі печінки, впадають в нижню порожнисту вену

## ВЕНИ ТАЗА

**Загальна клубова вена** велика, безклапанна, утворюється на рівні крижово-клубового суглоба завдяки злиттю внутрішньої та зовнішньої клубових вен.

**Внутрішня клубова вена**, як правило, не має клапанів, лежить на бічній стінці малого таза позаду однойменної артерії. Области, з яких збирають кров її притоки, відповідають (за винятком пупкової вени) розгалуженням однойменних артерій.

**Паріетальні (пристінкові) притоки:** *верхні та нижні сідничні вени, затульні вени, парні бічні крижові вени, непарна клубово-поперекова вена.* Ці вени мають клапани, прилежать до однойменних артерій та збирають кров з областей їх кровопостачання.

**Вісцеральні (нутрощеві) притоки:** *крижове венозне сплетення* утворюється за рахунок анастомозів коренів крижових латеральних та серединної вен.

### **Венозні сплетення:**

- *передміхуровозалозове венозне сплетення* у чоловіків являє собою густе сплетення великих вен, що оточують передміхурову залозу та сім'яні бульбашки;
- *пихвове венозне сплетення* у жінок оточує сечівник та піхву. Догори воно переходить у *маткове венозне сплетення*. У ці сплетення збирається кров від піхви, сечівника, матки, маткових труб і широких маткових зв'язок;
- *сечоміхурове венозне сплетення* охоплює сечовий міхур з боків та в області дна. Кров з цього сплетення відтікає по *сечоміхурових венах* у внутрішню клубову вену;
- *прямокишкове венозне сплетення (plexus venosus rectalis)* прилягає до прямої кишки ззаду та з боків, а також розгалужується в її підслизовій основі. Воно складається з двох частин - внутрішнього і зовнішнього прямокишкових сплетень.

**Зовнішня клубова вена** безклапанна, є продовженням стегнової вени (межею між ними служить пахвинна зв'язка). Зовнішня клубова вена приймає кров з усіх вен нижньої кінцівки.

## СИСТЕМА ВОРІТНОЇ ПЕЧІНКОВОЇ ВЕНИ

**Ворітна вена (печінки)** - найбільша вісцеральна вена довжиною 5-6 см, діаметром 11-18 мм, головна судина так званої *ворітної системи печінки*. Ворітна вена збирає кров від всіх непарних органів черевної порожнини (шлунка, тонкої та товстої кишки, селезінки та підшлункової залози), за винятком печінки та нижньої третини прямої кишки.

*Ворітна вена зазвичай формується зі стовбурів 3 вен – селезінкової, верхньої та нижньої брижових*, що зливаються один з одним позаду головки підшлункової залози.

*Увійшовши у ворота печінки, воротная вена ділиться на більш велику праву гілку та ліву гілку. Кожна з цих гілок розпадається спочатку на сегментні вени, а потім на гілки все меншого діаметру, які переходять у міжчасточкові вени. Від них всередину часточок печінки відходять синусоїдні судини, що впадають в центральну вену часточки. З кожної часточки виходять підчасточкові вени, які, зливаючись, формують зазвичай 3 печінкові вени.*

Таким чином, кров, що притікає в нижню порожнисту вену по печінковим венам, проходить на своєму шляху через дві капілярні сітки: розташовану в стінках травного тракту, де беруть початок притоки ворітної вени, та утворену в паренхімі печінки з капілярів її часточок.

### Притоки ворітної вени

**Селезінкова вена** проходить вздовж верхнього краю підшлункової залози нижче селезінкової артерії, перетинаючи спереду аорту. Позаду голівки підшлункової залози вена зливається з верхньою брижовою веною. У вену впадають: *підшлункові вени, короткі шлункові вени та ліва шлунково-чепцева вена*. Селезінкова вена збирає кров від селезінки, частини шлунка, підшлункової залози та великого чепця.

**Верхня брижова вена** проходить в корені брижі тонкої кишки праворуч від однойменної артерії. Її притоками є *порожньокишкові та клубовокишкові вени, підшлункові вени, підшлунково-дванадцятипалокишкові вени, клубово-ободовокишкова вена, права шлунково-чепцева вена, права та середня ободова вени, вена червоподібного відростка*, по яких відтікає кров від стінок тонкої та клубової кишок, висхідній та поперечної ободової кишки, частково від шлунка, дванадцятипалої кишки та підшлункової залози, великого чепця.

**Нижня брижова вена** утворюється в результаті злиття *верхньої прямокишкової вени, лівої ободової вени та сигмоподібної вен*. Нижня брижова вена прямує вгору, розташовуючись поряд з лівою ободовою артерією, проходить позаду підшлункової залози та впадає в селезінкову вену. Нижня брижова вена збирає кров від стінок верхньої частини прямої кишки, сигмоподібної, лівої частини ободової кишки.

## МІЖСИСТЕМНІ ВЕНОЗНІ АНАСТОМОЗИ

Вени людини, як й артерії, з'єднуються між собою численними анастомозами. Найбільше значення мають міжсистемні венозні анастомози, за допомогою яких пов'язані між собою системи верхньої та нижньої порожнистих

та ворітної вен. У результаті утворюються *портокавальні, кава-кавальні*, а також *кава-кавапортальні анастомози*.

Всі ці анастомози мають значення окольного (колатерального) шляху відтоку крові в обхід основних вен. Завдяки цим анастомозам в організмі людини забезпечується окольний відтік крові: у разі утруднення відтоку крові по одній судині в якій-небудь області, посилюється її відтік за допомогою інших венозних судин.

## **КРОВОПОСТАЧАННЯ СЕРЦЯ**

**Артерії серця** - *права та ліва вінцеві* - відходять від цибулини аорти – початкового розширеного відділу висхідної частини аорти, та розташовуються під епікардом.

**Права вінцева артерія** починається на рівні правого синуса аорти, йде вправо під вушко правого передсердя, лягає в вінцеву борозну, огинає праву легеневу поверхню серця. Потім артерія прямує по задній поверхні серця вліво, де утворює анастомоз з гілкою лівої вінцевої артерії. Найбільш великою гілкою правої вінцевої артерії є *задня міжшлуночкова артерія*, яка прямує у однойменній борозні у бік верхівки серця.

**Ліва вінцева артерія** починається на рівні лівого синуса аорти, розташовується між початком легеневого стовбура та вушком лівого передсердя, ділиться на дві гілки - *передню міжшлуночкову та огинаючу*.

*Огинальна (огинаюча) гілка* є продовженням основного стовбура лівої вінцевої артерії, вона огинає серце ліворуч, розташовуючись в його вінцевої борозні, де на задній поверхні анастомозує з правої вінцевої артерією.

*Передня міжшлуночкова гілка* цієї артерії прямує у однойменній борозні серця вниз до його верхівки. В області серцевої вирізки вона утворює анастомоз з кінцевим відділом задньої міжшлуночкової артерії. Кінцеві гілки правої та лівої вінцевих артерій, анастомозую між собою, формують в серці дві артеріальних кільця: поперечне, розташоване в вінцевій борозні, та поздовжнє, судини якого знаходяться в передній та задній міжшлуночкової борознах.

Описані **типи кровопостачання серця**, які обумовлені розподілом гілок вінцевих артерій. Виділяють *правовінцевий тип* (найбільш поширений) кровопостачання серця, при якому більшість відділів серця кровопостачаються гілками правої вінцевої артерії, та *лівовінцевий*, при якому більша частина серця отримує кров з гілок лівої вінцевої артерії. Також виділяють *рівномірний тип*, коли обидві артерії однаковою мірою беруть участь у кровопостачанні серця.

**Вени серця.** Серцевих вен більше, ніж артерій. Більшість вен серця збирається в один загальний широкий *вінцевий синус*, який розташований у вінцевій борозні на діафрагмовій поверхні серця та відкривається в праве передсердя нижче від отвору нижньої порожнистої вени (між її заслінкою та міжпередсердної перетенкою). Згідно з уявленнями класичної анатомії людини, притоками вінцевого синуса зазвичай є 5 великих вен: велика, середня та мала вени серця, задня вена лівого шлуночка та коса вена лівого передсердя.

*Велика вена серця* починається в області верхівки серця на передній його поверхні, лежить в передній міжшлуночковій борозні. Потім на рівні вінцевої борозни вона повертає вліво, проходить під огинаючої гілкою лівої вінцевої артерії, лягає в вінцеву борозну на задній поверхні серця, та переходить в вінцевий синус. Вена збирає кров з вен передньої поверхні обох шлуночків та міжшлуночкової перетинки. У неї впадають вени заднього боку лівого передсердя та лівого шлуночка. *Середня вена серця* утворюється в області заднього боку верхівки серця, піднімається вгору по задній міжшлуночковій борозні та впадає в вінцевий синус. Вона збирає кров з прилеглих ділянок стінок серця.

*Мала вена серця* починається на правій (легеневій) стороні правого шлуночка, піднімається вгору, лягає в вінцеву борозну на діафрагмальній поверхні серця та впадає в вінцевий синус. Вона збирає кров головним чином від правої половини серця.

*Задня вена лівого шлуночка* формується з декількох вен на задній стороні лівого шлуночка біля верхівки серця та впадає в вінцевий синус або у велику вену серця. Вона збирає кров від задньої стінки лівого шлуночка.

*Коса вена лівого передсердя* слід зверху вниз по задній стороні лівого передсердя та впадає в вінцевий синус.

***Ряд дрібних вен серця відкриваються безпосередньо в праве передсердя, минаючи вінцевий синус.*** Це передні вени серця, що збирають кров від передньої стінки правого шлуночка. Вони направляються до основи серця та відкриваються в праве передсердя.

Також **20-30 найменших вен серця (вени Тебезія)**, які починаються в товщі стінок серця та впадають безпосередньо в праве та ліве передсердя та частково в шлуночки через однойменні отвори.

**Лімфатичні судини серця** впадають в нижні трахейно-бронхіальні та в передні середостінні лімфатичні вузли.

## СУДИНИ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ

Артерії верхньої кінцівки кровопостачають кістки та м'які тканини плечового пояса, латеральної частини грудної стінки, а також всі анатомічні утворення та тканини вільної частини верхньої кінцівки.

**Пахвова артерія** починається на рівні зовнішнього краю I ребра, іде вниз по медіальній стороні плечового суглоба та плечової кістки поруч з однойменною веною, та оточується стовбурами плечового сплетення.

**Плечова артерія** є продовженням пахвової артерії. Починається на рівні нижнього краю великого грудного м'яза. Плечова артерія кровостачає шкіру та м'язи плеча, плечову кістку та ліктьовий суглоб.

**Променева артерія** починається в області ліктьової ямки та розташована на передпліччі між круглим пронатором медіально та плечепроменевим м'язом, а в нижній третині передпліччя покрита тільки фасцією та шкірою, тому тут можна легко промацати її пульсацію. Живить м'язи передпліччя. Кінцевий відділ

променевої артерії утворює анастомоз з глибокою ладонною гілкою ліктьової артерії, утворюючи *глибоку долонну дугу*. Живить міжкостні м'язи.

**Ліктьова артерія** відходить від плечової артерії в ліктьовій ямці па рівні вінцевого відростка ліктьової кістки, за діаметром вона більша за променеву артерію. Живить м'язи передпліччя. Утворює *поверхневу долонну дугу*, утворюючи анастомоз з поверхневою долонною гілкою променевої артерії. Від ліктьової артерії відходять гілки, що кровопостачають м'язи передпліччя.

*Поверхнева долонна дуга* розташована під долонним апоневрозом, утворена в основному кінцевим відділом ліктьової артерії і поверхневою долонною гілкою променевої артерії, які анастомозують між собою. Від поверхневої долонної дуги відходять чотири загальні долонні пальцеві артерії, I, II, III з яких розгалужуються на дві власні долонні пальцеві артерії, які живлять суміжні долонні ділянки II-V пальців.

*Глибока долонна дуга* утворена в основному кінцевим відділом променевої артерії і глибокою долонною гілкою ліктьової артерії, які анастомозують між собою. Вона розташована проксимальніше від роверхневої долонної дуги на рівні основ п'ясткових кісток і розміщена під сухожилками м'язів-згиначів пальців. Від глибокої долонної дуги відходять три долонні п'ясткові артерії, які проходять вздовж II, III і IV міжп'ясткових просторів, кровопостачаючи міжкісткові м'язи і п'ясткові кістки.

## **ВЕНИ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ**

*Виділяють поверхневі та глибокі вени верхньої кінцівки*, які мають численні клапани та з'єднані між собою безліччю анастомозів.

### **ПОВЕРХНЕВІ ВЕНИ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ.**

*Поверхневі вени верхньої кінцівки* збирають кров від шкіри та підшкірної жирової клітковини. Вони беруть початок з венозних сплетень кисті, які особливо добре розвинуті на її тилі. *Дорсальні п'ясткові вени (4)*, *латеральна (головна) підшкірна вена руки*, *медіальна (основна) підшкірна вена руки*, *серединна вена ліктя*, *проміжна вена передпліччя*.

### **ГЛИБОКІ ВЕНИ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ.**

*Глибокі вени верхньої кінцівки*, є парними, супроводжують кожну артерію і мають однойменну назву. У долонній ділянці кисті є дві **венозні дуги - поверхнева і глибока**. Поверхнева супроводжує однойменну артеріальну дугу, від неї кров витікає переважно у поверхневі вени верхньої кінцівки. *Променеві вени*, *передні і задні міжкісткові вени*, *плечові вени*, *пахвова вена*, *підключична вена*. Найкрупніші притоки пахової вени *латеральна грудна вена*, в яку впадають *грудо-надчеревні вени*.

## **СУДИНИ НИЖНІХ КІНЦІВОК.**

**Стегнова артерія** є продовження зовнішньої клубової артерії, починається на рівні пахвинної зв'язки, прямує вниз через судинну затоку збоку від однойменної вени по клубово-гребінцевій борозні в стегновому трикутнику, де вона прикрита тільки фасцією та шкірою. Стегнова артерія кровопостачає стегнову кістку,

шкіру та м'язи стегна, шкіру та м'язи нижньої частини передньої стінки черевної порожнини, зовнішні статеві органи, тазостегновий та колінний суглоби.

**Низхідна колінна артерія** відходить від стегнової артерії в привідному каналі, йде вниз, живить нижню ділянку присереднього широкого м'яза стегна і шкіру над цією ділянкою.

**Підколінна артерія** є продовженням стегнової артерії. Проходить в однойменній ямці вниз, під сухожилковою дугою камбалоподібного м'яза та переходить на гомілку, де на рівні нижнього краю підколінного м'яза відразу ж ділиться на свої кінцеві гілки - передню та задню великогомілкової артерії.

**Задня великогомілкова артерія** є безпосереднім продовженням підколінної артерії. Артерія прямує донизу і дещо присередньов гомілково-підколінному каналі задньої гомілкової ділянки між довгим м'язом-згиначем пальців (попереду) і камбалоподібним м'язом (позаду).

**Передня великогомілкова артерія** відходить від підколінної артерії в підколінній ямці у нижнього краю підколінного м'яза. Живить передні м'язи гомілки, та шкіри цієї ділянки, колінний та межберцовий суглоби, підколінний м'яз, надп'яtkово-гомілковий суглоб і шкіру присередньої поверхні цієї ділянки, заплесневі кістки.

Тильна артерія стопи та її гілки кровопостачають кістки, суглоби стопи, шкіру тилу стопи, медіального та латерального країв стопи, м'язи тилу стопи, пальці, II-IV міжксткові м'язи, бере участь в утворенні тильної артеріальної дуги стопи.

## **ВЕНИ НИЖНЬОЇ КІНЦІВКИ**

Вени нижньої кінцівки підрозділяються на поверхневі та глибокі. Вони утворюють багато анастомозів між собою. Велика кількість анастомозів пов'язують глибокі вени стегна з венами таза, венами задньої поверхні стегна та затульними венами. Також є велика кількість анастомозів з поверхневими підшкірними венами.

## **ПОВЕРХНЕВІ ВЕНИ НИЖНЬОЇ КІНЦІВКИ.**

Поверхневі вени проходять у підшкірній жировій клітковині та розміщуються над фасціями відповідних м'язів, збираючи кров від шкіри та підшкірної жирової клітковини.

На підшві стопи *підшшовні пальцеві вени* з'єднуються між собою та утворюють *підшшовні плеснові вени*, що впадають в *підшшовну венозну дугу*. З дуги по *медіальній та латеральній підшшовним венах* кров відтікає в задні великогомілкової вени.

**Велика підшкірна вена ноги** має багато клапанів, починається попереду медіальної кісточки, формується як самостійна судина уздовж медіального краю останньої. Впадає в стегнову вену.

**Додаткова підшкірна вена** збирає кров із шкіри та підшкірної клітковини присереднього відділу стегна. Притоки цієї вени утворюють численні анастомози з малою підшкірною веною та глибокими венами нижньої кінцівки.

**Мала підшкірна вена ноги** є продовженням латеральної (бічної) крайової вени стопи та має багато клапанів, збирає кров з тильної венозної дуги та підшкірних вен підошви, латеральної частини стопи та п'яткової області.

### **ГЛИБОКІ ВЕНИ НИЖНІЙ КІНЦІВЦІ.**

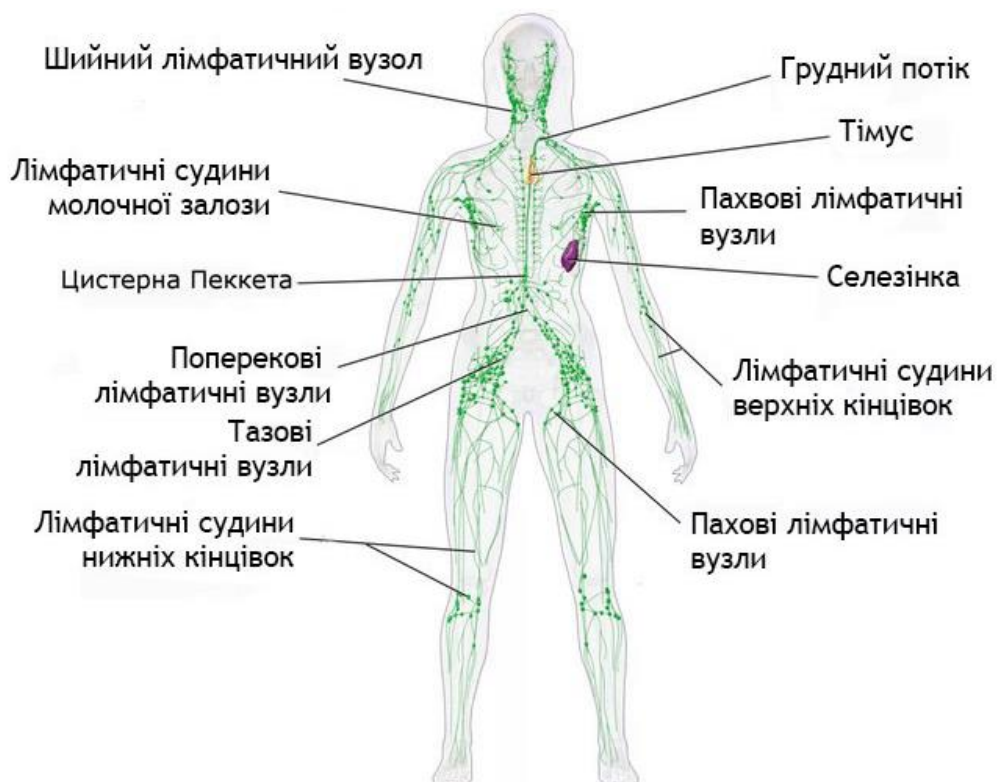
Глибокі вени стопи і гомілки - парні, притоки підколінної та стегнової вен також парні (окрім глибокої стегнової вени). Вони збирають кров від м'язів, кісток і суглобів. Глибокі вени нижньої кінцівки супроводжують кожну артерію і мають однойменну назву. Глибокі вени нижньої кінцівки мають численні клапани беруть початок на підошвовій поверхні пальців, кожний з яких має густу венозну сітку, яка анастомозує з венозною сіткою на тильній поверхні пальців. Хід глибоких вен та області, від яких вони збирають кров, відповідають розгалуженням однойменних артерій.

До основних глибоких вена нижній кінцівці відносяться:

1. *передні великогомілкової вени,*
2. *задні великогомілкової вени,*
3. *малогомілкові вени,*
4. *підколінна вена – непарна вена*
5. *стегнова вена – непарна вена*

**Лімфатична система** є частиною судинної системи – це додаткове русло стоку рідини від органів та тканин. Лімфатична система складається з **шляхів**, по яких рухається лімфа, і **лімфоїдних органів**. Шляхи, по яких рухається лімфа – це *лімфатичні капіляри, лімфатичні судини, лімфатичні стовбури, лімфатичні протоки*; до лімфоїдних органів належать: *лімфоїдні утворення у слизових оболонках внутрішніх органів, лімфоїдні вузли, селезінка*. Лімфатична система не замкнена, рух лімфи відбувається тільки до серця. Лімфатичні капіляри одним кінцем починаються у тканинах, інший кінець переходить у лімфатичну судину. Невеликі **лімфатичні судини** збираються у стовбури, потім у протоки, які об'єднуються у дві великі – *грудну протоку та праву лімфатичну протоку*.

Уздовж лімфатичних судин розташовані **лімфатичні вузли**; в організмі людини їх близько 400. Вони мають бобоподібну форму, рожево-сірий колір, розміром до 22 мм. Зверху вузли вкриті сполучнотканинною капсулою, у якій є гладенькі м'язові волокна, їх скорочення сприяє відтоку лімфи від вузла і регулює рух лімфи. Від капсули всередину вузла відходять перетинки, по яких проходять кровоносні судини і нерви. Основою вузла є *лімфоїдна тканина*, яка має велику кількість щілин – *лімфатичних синусів*. У лімфатичних вузлах утворюються *лімфоцити*, вони являються механічним та біологічним бар'єром в організмі, оскільки в них затримується і руйнується 99 % усіх мікробів. Лімфатичні вузли іноді розташовані поодиноці, але, як правило, вони розташовуються групами і обслуговують певну ділянку тіла або орган – такі вузли називаються *регіонарними*. Усі вузли поділяються на поверхневі та глибокі. Глибокі звичайно розташовані по ходу крупних судин або біля внутрішніх органів, поверхневі – під шкірою і називаються за місцем розташування (наприклад пахвовий).



**Рис. 5. Лімфатична система людини.**

**Осердя** (pericardium), або навколосерцева сумка — це двостінний замкнутий мішок, який оточує серце з усіх боків, за винятком невеликої ділянки його основи, де входять у серце й виходять з нього великі кровonosні судини. В осерді розрізняють дві зрощені між собою сумки: *зовнішню* — волокнисте осердя (pericardium fibrosum) і *внутрішню* — серозне осердя (pericardium serosum). Останнє складається з пристінкової і вісцеральної (епікард) пластинок. У щільній осердній порожнині (cavitas pericardiaca) між ними міститься близько 15 — 20 мл серозної рідини. Осердя межує з боків і частково спереду із середостінною плеврою (тут між волокнистим осердям і плеврою проходять діафрагмальні нерви), ззаду — із стравоходом, грудною частиною аорти, знизу щільно зростається з діафрагмою і спереду за допомогою груднинно-осердних зв'язок фіксується до груднини.

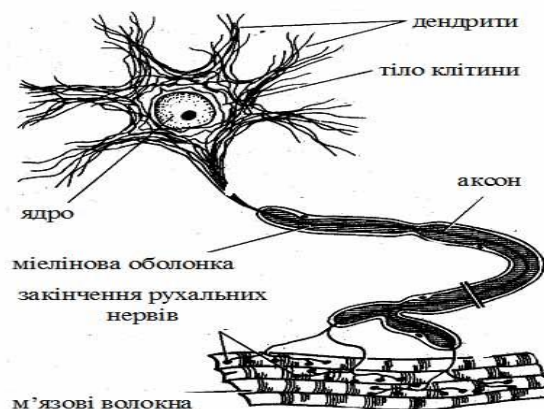
#### **Питання для підготовки:**

1. Загальна морфо-функціональна характеристика серцево-судинної системи.
2. Серце: загальний план будови та функції.
3. Форма і положення серця в грудній поронині.
4. Передсердя і шлуночки, їхня будова.
5. Провідна система серця.
6. Аорта. Гілки висхідної частини аорти.
7. Гілки дуги аорти. Артерії грудної та черевної частини аорти.
8. Артерії малого кола кровообігу.
9. Венозна система. Вени великого та малого кола кровообігу.
10. Загальний план будови стінки кровonosних та лімфатичних судин.

11. Лімфатична система, загальний план будови.

12. Особливості будови лімфатичних капілярів, судин, стовбурів і протоків.

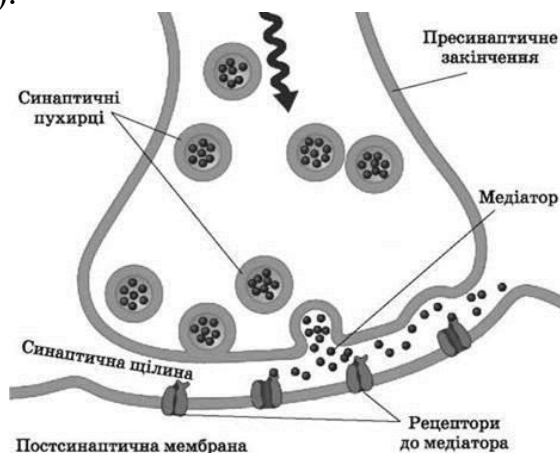
**Нервова система** побудована з нервової тканини, що складається з нервових клітин – *нейронів і нейроглії*. *Нейроглія* – це сукупність клітинних елементів нервової тканини, вони виконують трофічну, захисну, опорну та секреторну функції. Структурно-функціональною одиницею нервової системи є нервова клітина – *нейрон*, або нейроцит. Нейрони визначають специфічну функцію нервової тканини – сприймають подразнення, виробляють імпульси, передають їх. У нейроні розрізняють тіло та відростки. Від тіла в один бік відходить один довгий відросток, що не галузиться – аксон, або нейрит, в інший бік – короткі відростки, що галузяться – дендрити. Передача нервового збудження всередині нейрона іде в напрямку від дендритів до тіла (соми) нейрона, від нього – до аксона; аксон проводить збудження від тіла клітини. Аксони та дендрити закінчуються кінцевими апаратами, які називаються нервовими закінченнями.



**Рис. 6. Нервова клітина.**

За функціональним призначенням нервові закінчення поділяються на *чуттєві* закінчення, або рецептори, *рухові* закінчення, або ефектори, і *синаптичні* закінчення, або синапси. **Рецептори** – це нервові закінчення дендритів, вони сприймають подразнення від шкіри, м'язів, судин тощо. В залежності від того, з зовнішнього чи внутрішнього середовища сприймаються подразнення, вони поділяються на *екстерорецептори* та *інтерорецептори*. До екстерорецепторів відносяться рецептори, які сприймають подразнення із зовнішнього середовища, це рецептори шкіри, сенсорних систем. Інтерорецептори сприймають подразнення з внутрішнього середовища, це рецептори, які сприймають подразнення від м'язів та суглобів (пропріорецептори), від внутрішніх органів та судин (вісцерорецептори). **Ефектори** – моторні закінчення аксонів рухових клітин соматичної і вегетативної нервової систем, вони передають імпульс до м'язів. Передача нервового імпульсу з одного нейрона на інший здійснюється за допомогою

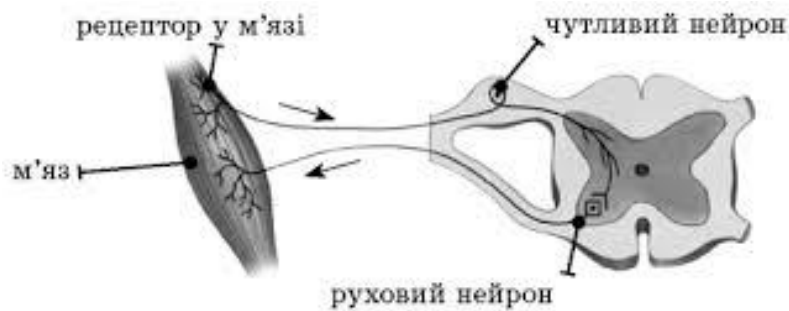
особливо побудованих кінцевих апаратів, або синапсів. Синаптичне закінчення – **синапс** – це місце контакту двох нейронів (або нейрона та іншої клітини), де відбувається передача збудження від однієї клітини до іншої хімічним шляхом (за допомогою медіатора).



**Рис. 7. Будова синапсу.**

Синапс складається з *передсинаптичної мембрани* (ділянка клітинної мембрани), біля якої у клітині розташовані пухирці з медіатором, синаптичної щілини та *постсинаптичної мембрани* (ділянка клітинної мембрани). Завдяки тому, що пухирці з медіатором містяться тільки біля передсинаптичної мембрани, передача збудження відбувається тільки в одному напрямку. Розрізняють аксосоматичні зв'язки нейронів, де аксон одного нейрона підходить до тіла клітини іншого нейрона, і філогенетично молодші аксодендритичні зв'язки (контакт аксона з дендритом). Отже, вся нервова система є комплексом нейронів, які вступають в синаптичні з'єднання між собою, не зростаючись при цьому. Таким чином нервове збудження, що виникло у якому-небудь місці, передається по відростках нервових клітин через синапси від одного нейрона до іншого. Прикладом такого зв'язку між органами за допомогою нейронів є **рефлекторна дуга**, що лежить в основі рефлексу.

*Проста рефлекторна дуга* має складатися щонайменше з двох нейронів, один з них зв'язаний з чутливою поверхнею, наприклад зі шкірою, інший своїм нейритом закінчується у м'язі (або у залозі). При подразненні чутливої поверхні збудження йде по пов'язаному з нею чуттєвому нейрону у доцентровому напрямку до рефлекторного центра, де знаходиться синапс. Тут збудження переходить на другий нейрон і йде у відцентровому напрямку до м'яза (або залози), у результаті відбувається або скорочення м'яза, або змінення секреції залози і т. ін. Часто до складу простої (двонейронної) рефлекторної дуги входить третій, вставковий, нейрон, який є передатчиком з чуттєвого ланцюга на руховий. Але у людини більшість рефлекторних дуг багатонейронні, вони проходять через різні рівні ЦНС.



**Рис. 8. Схема простої рефлекторної дуги.**

**Нервовими волокнами** називають відростки нейронів, вони вкриті оболонкою. Оболонка складається або тільки з шваннівських клітин, або додатково ще з мієлінової (м'якітної) оболонки, яка виконує роль своєрідного ізолятора. В залежності від цього нервові волокна поділяються на мієлінові (м'якітні) та безмієлінові (безм'якітні). Мієлінові волокна товщі, вони мають безмієлінові проміжки – *перехвати Ранв'є*. Пучки нервових волокон, вміщені в загальну сполучнотканинну оболонку, утворюють нерви, або нервові стовбури. У більшості випадків у нерві об'єднуються і чутливі, і рухові волокна – це змішані нерви. Нерви, які складаються лише з чутливих волокон, називають *чутливими*, а ті, що складаються лише з рухових – *руховими*.

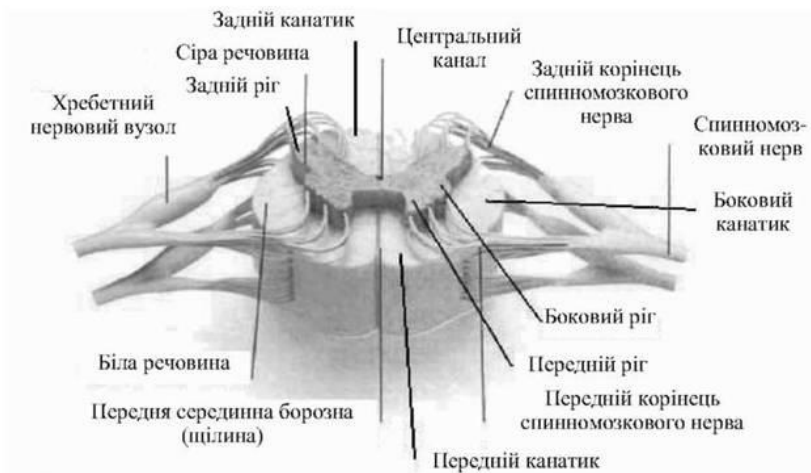
Нервова система єдина, але умовно її поділяють на частини. За топографічним принципом нервова система поділяється на **центральною і периферичну**. До центральної нервової системи належать *головний та спинний мозок*, до периферичної – *нерви*, які відходять від головного (12 пар *черепних нервів*) та спинного (31 пара *спинномозкових*) мозку та нервові вузли (*ганглії*), розташовані на периферії.

**Спинний мозок** (*medulla spinalis*) лежить у хребтовому каналі і в дорослих людей представляє собою довгий (41–45 см) трохи сплюснутий спереду назад циліндричний тяж, який зверху переходить безпосередньо у довгастий мозок, а знизу закінчується конічним загостренням на рівні 2-го поперекового хребця. Спинний мозок складається із сегментів; **сегмент** – це ділянка спинного мозку, що відповідає виходу однієї пари спинномозкових нервів; розрізняють 31 сегмент спинного мозку. У спинному мозку розрізняють **сіру та білу речовину**; сіра речовина є тілами нервових клітин, біла речовина – нервові відростки. *Сіра речовина* представлена передніми, задніми і латеральними стовпами і оточена білою речовиною. На поперечному зрізі сіра речовина має форму метелика, або букви Н, де розрізняють передній ріг, задній ріг та латеральний (є тільки у 8-му шийному сегменті, 1–12-му грудних, 1–3-му поперекових). *Передній ріг* – це 5 рухових ядер, які утворені сукупністю моторних нейронів; *задній ріг* представлений 6 чутливими ядрами, які поділяються на ядра, які передають інформацію в межах спинного мозку, і які передають інформацію в головний мозок. *Латеральний ріг* утворений сукупністю інтернейронів. Біла речовина представлена шляхами: *асоціативними* – зв'язують сегменти спинного мозку в межах однієї половини; *проекційними* – зв'язують спинний мозок з головним

(висхідні шляхи) і головний зі спинним (низхідні шляхи); *комісуральними* – біла спайка – зв’язує дві половини спинного мозку між собою.

Розрізняють **три оболонки спинного мозку**:

- *зовнішня* – тверда оболонка;
- *середня* – павутинна оболонка;
- *внутрішня* – м’яка оболонка.



**Рис. 9. Будова спинного мозку.**

**Головний мозок** (encephalon) розташований у порожнині черепа і складається з п’яти відділів: *довгастий, задній, середній, проміжний і кінцевий мозок*. **Довгастий мозок** має форму цибулини, довжина його становить 2,5 см, він лежить у порожнині черепа на схилі. На передній поверхні довгастого мозку з боків від передньої серединної щілини є поздовжні потовщення – піраміди, які складаються з рухових пірамідних шляхів, що з’єднують головний мозок зі спинним. З обох боків від пірамід розташовані овальні оливи, функція яких пов’язана з підтриманням тіла у вертикальному положенні.

**Довгастий мозок** складається з сірої та білої речовини. Сіра речовина утворює скупчення, які називаються ядрами, або центрами. У довгастому мозку знаходяться автоматично працюючий центр дихання, центри, що регулюють роботу серця і судин, секрецію травних залоз, рефлекс чихання, кашляння, ковтання та ін., а також ядра IX–XII пар черепних нервів. Біла речовина складається з *висхідних* (чутливих) та *низхідних* (рухових) провідних шляхів.

**Задній мозок** лежить у черепній ямці, до нього належать міст та мозочок. Міст розташований попереду довгастого мозку, складається з сірої та білої речовини. Сіра речовина утворює ядра моста – це ядра V–VIII пар черепних нервів, через ядра моста кора головного мозку з’єднується з мозочком. Біла речовина складається з волокон, які йдуть у поздовжньому та поперечному напрямках; у поздовжньому напрямку йдуть *висхідні та низхідні провідні шляхи*, у поперечному – волокна, що зв’язують міст з мозочком. **Мозочок** прилягає ззаду до поверхонь моста і довгастого мозку, він має дві півкулі і середню частину (черв’як). Мозочок має три пари ніжок: *верхні, середні, задні*. Верхні ніжки мозочка з’єднують його з дахом середнього мозку, у них проходять

пропріоцептивні спинномозкові шляхи. Середні ніжки мозочка з'єднують його з мостом і складаються з волокон, які з'єднують ядра мосту з корою мозочка. Нижні ніжки з'єднують його з довгастим мозком, у їх складі проходять пропріоцептивні шляхи від спинного мозку до мозочка. Біла речовина мозочка – це волокна, що з'єднують мозочок зі спинним мозком і відділами головного мозку, сіра речовина утворює кору мозочка і його ядра.

#### ■ Будова головного мозку

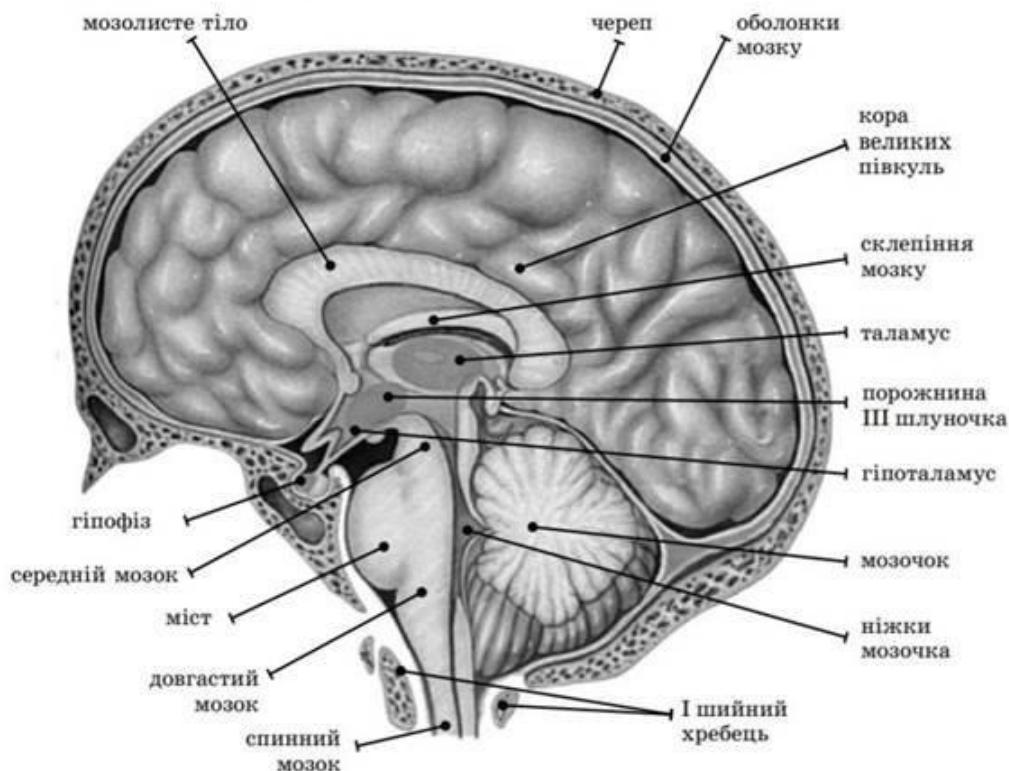


Рис. 10. Головний мозок.

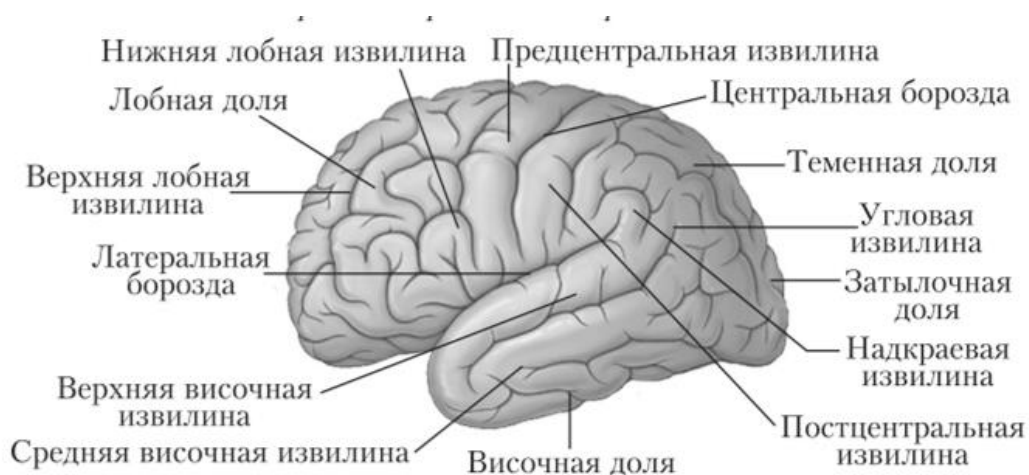
**Середній мозок** складається з даху та ніжок мозку; порожниною середнього мозку є водопровід, який сполучає IV шлуночок з III шлуночком. Дах середнього мозку складається з 4 горбиків: 2 верхні горбики – підкіркові рефлекторні сторожові центри зору, 2 нижніх горбики – підкіркові рефлекторні сторожові центри слуху. Ніжки мосту поділяються на **основу і покришку**, між якими знаходиться чорна речовина. Основа ніжок – біла речовина, тут проходять важливі низхідні шляхи. Покришка містить сіру і білу речовини; сіра речовина представлена ядрами, біла – шляхами. Особливо важливими є перехрестя шляхів, їх 4.

До **проміжного мозку** належать **таламічний мозок** та **гіпоталамус**, порожниною проміжного мозку є III шлуночок. До таламічного мозку входять таламус (зоровий горб), надталамічна та заталамична частини. **Таламус** – парне скупчення сірої речовини, що становить основну масу проміжного мозку; в його ядрах переключаються аферентні шляхи шкіряної, м'язово-суглобової, нюхової та зорової чутливості. **Гіпоталамус** розташований знизу таламуса, найбільш вираженим утворенням його є **лійка**, на якій знаходиться **гіпофіз** – провідна

ендокринна залоза; до гіпоталамуса також відносяться *сірий горб* та *сосочкові тіла*.

**Гіпоталамус** – це вегетативний мозок, тут містяться підкіркові вегетативні центри; сіра речовина представлена ядрами.

**Кінцевий мозок** складається з двох півкуль, з'єднаних мозолистим тілом, до півкуль входять нюховий мозок, базальні, або центральні ядра і бокові шлуночки мозку. **Мозолисте тіло** лежить в глибині поздовжньої щілини і складається із нервових волокон, що з'єднують півкулі великого мозку. Під мозолистим тілом розташоване **склепіння** у вигляді двох дугоподібних білих тяжів. Кора кожної півкулі побудована з сірої речовини завтовшки 1,3–4,5 мм, вона утворює складки, борозни та звивини, які розділяють кожну півкулю на п'ять часток: **лобову, потиличну, тім'яну, вискову і острівцеву** (часточка, прикрита висковою, тім'яною і лобовою частками). **Лобова частка** розташована спереду від центральної борозни, тім'яна – між центральною і тім'яно-потиличною борознами, потилична – позаду від тім'яно-потиличної борозни, вискова – нижче від латеральної борозни, острівцеві – на дні латеральної борозни. Загальна площа кори становить 220–250 тис. мм<sup>2</sup>. Кора великих півкуль є найважливішим субстратом вищої нервової діяльності людини.



**Рис. 11. Будова кори кінцевого мозку.**

Кора поділена на поля, де відбувається прийняття і переробка інформації, цих полів більше 200, найважливішими є 8, де відбувається прийняття і переробка інформації від сенсорних систем:

- передцентральна звивина – кірковий кінець пропріоцептивного аналізатора (центр м'язо-суглобового чуття);
- зацентральна звивина – кірковий кінець шкірного аналізатора (центр загальної чутливості больової, температурної, дотикової);
- нижня частина зацентральної звивини – кірковий кінець смакового аналізатора (центр смаку);
- клин і острогова борозна в потиличній частці – кірковий кінець зорового аналізатора (центр зору);
- верхня вискова звивина – кірковий кінець слухового аналізатора (центр

слуху);

– середня і нижня вискові звивини – кірковий кінець вестибулярного аналізатора (центр рівноваги);

– пригіпокампальна звивина – кірковий кінець нюхового аналізатора (центр нюху).

**Топографія центрів мови:** 1) чутливі центри мови: а) слуховий центр мови – задня частина верхньої вискової звивини; б) зоровий центр мови – кутова звивина в тім'яній частці.

2) рухові центри мови: а) центр усної мови – нижня лобова звивина; б) центр письмової мови – задня частина середньої лобової звивини.



**Рис. 12. Базальні ядра півкуль.**

**Базальні ядра півкуль** – це скупчення сірої речовини, вони утворюють так звану підкірку. До них відносяться смугасте тіло (хвостате і чечевицеподібне ядра), огорожа і мигдалеподібне тіло.

*Смугасте тіло* складається з *хвостатого ядра і сочевицеподібного ядра*. *Сочевицеподібне ядро* складається з *лушпини, присередньої блідої кулі та бічної блідої кулі*.

Найбільш медіально і попереду знаходиться **хвостате ядро**, розташоване латеральніше і вище таламуса, будучи відокремленим, від нього коліном внутрішньої капсули. Воно являє собою видовжене та дугоподібно вигнуте навколо таламуса ядро. Назовні від хвостатого ядра розташований досить товстий прошарок білої речовини - **внутрішня капсула**, яка відокремлює його від сочевицеподібного ядра.

**Сочевицеподібне ядро** має форму сочевичного зерна (за що й отримало свою назву) та розташоване латеральніше хвостатого ядра та повністю міститься в товщі білої речовини. Найбільш латерально лежить більш темна **лушпина**, медіальніше знаходиться **блідий шар**, який складається з двох пластинок: **медіальної і латеральної**.

**Огорожа** має вигляд вертикальної тонкої пластинки сірої речовини. Залягає в білій речовині півкулі збоку від шкаралупи, між нею і корою острівцевої частки, відокремлена від шкаралупи *зовнішньою капсулою*, від кори острівця – *самою зовнішньою капсулою*.

**Мозолисте тіло** утворено поперечно орієнтованими комісуральними волокнами, що з'єднують обидві півкулі великого мозку. Внутрішня капсула утворена проєкційними волокнами, що зв'язують кору півкулі великого мозку з іншими відділами центральної нервової системи.

**Нюховий мозок** - сукупність ряду структур кінцевого мозку, пов'язаних з нюхом. Є філогенетично найдавнішою та морфологічно найменшою і найглибшою структурою кінцевого мозку людини. Всі структури його входять до складу лімбічної системи. У нюховому мозку виділяють: 1) передню нюхову частку, 2) задню нюхову частку, 3) гіпокамп (морський коник). До складу *передньої нюхової частки* входять: 1) нюхові цибулини; 2) ніхові тракти; 3) медіальна та латеральна ніхові звивини; 4) нюхова область нюхового трикутника, до складу якої відносять: передню пронизну речовину, діагональну стрічку, нюховий горбок; 5) ділянку прозорої перегородки. До складу задньої нюхової частки входять: 1) парагіпокампальна звивина; 2) мигдалеподібне тіло, яке також відносять до базальних ядер.

**Лімбічна система** – це сукупність ряду структур головного мозку, розташованих на обох сторонах таламуса, безпосередньо під кінцевим мозком. Огортає верхню частину стовбура головного мозку, ніби поясом, і утворює його край (лімб). Це не окрема система, а скупчення структур з кінцевого мозку, проміжного мозку і середнього мозку.

Утворень, що відносяться до лімбічної системи знаходяться на медіальній і нижній поверхні великого мозку. До них відносяться:

- нюхова цибулина,
- нюховий тракт,
- нюховий трикутник,
- передня пронизна речовина,
- соскові тіла,
- поясна звивина,
- парагіпокампальна звивина (разом з гачком),
- гіпокамп,
- зубчаста звивина,

Підкірковими структурами лімбічної системи є:

- мигдалеподібне тіло,
- септальні ядра,
- переднє таламічне ядро.

Лімбічна система пов'язана з гіпоталамусом, а через нього з середнім мозком, з корою скроневої та лобової часток. Остання, мабуть, і регулює функції лімбічної системи.

Усі сигнали, що надходять від аналізаторів, на шляху у відповідні центри кори головного мозку проходять через одну або кілька структур лімбічної системи. Низхідні сигнали, що йдуть від кори великого мозку, також проходять через лімбічні структури.

Основні функції лімбічної системи:

- Емоційно-мотиваційна поведінка (страх, агресія, голод, спрага), яка може супроводжуватися емоційно забарвленими руховими реакціями;
- Участь в організації складних форм поведінки, таких як інстинкти (харчові, статеві, захисні);
- Участь в орієнтовних рефлексах: реакція настороженості, уваги;
- Участь у формуванні пам'яті і динаміці навчання (вироблення індивідуального поведінкового досвіду);
- Регуляція біологічних ритмів, зокрема змін фаз сну і неспання;
- Регуляція функції внутрішніх органів (через гіпоталамус).

## **ПРОВІДНІ ШЛЯХИ ЦНС**

**Провідними шляхами** називають пучки функціонально однорідних нервових волокон, що з'єднують різні центри в центральній нервовій системі, які займають певне місце в білій речовині головного та спинного мозку і проводять однакові імпульси.

За одними із ланцюгів нейронів імпульс поширюється доцентрово – від місця виникнення в шкірі, слизових оболонках, органах руху, судинах до спинного або головного мозку.

По інших ланцюгах нейронів імпульс проводиться відцентрово з мозку на периферію, до робочого органу – м'язам, залозам. Відростки нейронів йдуть зі спинного мозку до різних структур головного мозку, а від них у зворотньому напрямку – до спинного мозку і утворюють пучки, які з'єднують між собою нервові центри. Ці пучки і складають провідні шляхи.

**У спинному та головному мозку виділяють 3 групи нервових волокон: асоціативні, комісуральні та проєкційні.**

**Асоціативні нервові волокна** (короткі і довгі) з'єднують між собою групи нейронів (нервові центри), які розташовані в одній половині мозку.

**Короткі (внутрішньочасткові) асоціативні шляхи** з'єднують прилеглі ділянки сірої речовини і розташовуються в межах однієї частки мозку.

**Довгі (міжчасткові) асоціативні пучки**, які з'єднують між собою ділянки сірої речовини, розташовані на значній відстані один від одного, зазвичай в різних частках.

**Комісуральні (спайкові) нервові волокна** з'єднують однакові центри (сіра речовина) правого і лівого півкуль великого мозку, утворюючи мозолисте тіло, спайку склепіння і передню спайку.

**Проекційні нервові волокна (провідні шляхи)** підрозділяються на висхідні та низхідні. Висхідні пов'язують спинний мозок з головним, а

також ядра мозкового стовбура з базальними ядрами і корою півкуль великого мозку. Спадні йдуть у зворотньому напрямку.

В залежності від цього висхідні проєкційні шляхи поділяються на 3 групи. Екстероцептивні шляхи несуть імпульси від шкірного покриву (больові, температурні, дотику і тиску), від органів чуття (зору, слуху, смаку, нюху).

**Провідний шлях больової та температурної чутливості (латеральний спіноталамічний шлях – tractus spinotalamicus lateralis складається з 3 нейронів).**

**Провідний шлях дотику і тиску (передній спіноталамічний шлях tractus spinotalamicus anterior несе імпульси від шкіри, де лежать рецептори, до клітин кори постцентральної звивини.**

**Провідні шляхи пропріоцептивної чутливості коркового напрямку несе імпульси м'язово-суглобового почуття до кори постцентральної звивини великого мозку.**

**Передній і задній спіномозочковий шлях несуть в мозочок інформацію про стан опорно-рухового апарату і рухових центрів спинного мозку.**

**Задній спіномозочковий шлях (пучок Флексига). Рецептори розташовані: в м'язах, сухожиллях, суглобових капсулах, зв'язках, по волокнах в мозочок.**

**Інтероцептивні шляхи проводять імпульси від внутрішніх органів, судин, тканин організму.**

Їх механо-, баро-, хеморецептори сприймають інформацію про стан гомеостазу.

**Низхідні рухові шляхи проводять імпульси до нищерозташованих відділів центральної нервової системи – до ядер мозкового стовбура і до рухових ядер передніх рогів спинного мозку. Ці шляхи підрозділяються на пірамідні і екстрапірамідні.**

**Пірамідні провідні шляхи є головними руховими шляхами. Через підконтрольні свідомості рухові ядра головного та спинного мозку вони несуть імпульси з кори великого мозку до скелетних м'язів голови, шиї, тулуба, кінцівок.**

**Екстрапірамідні провідні шляхи несуть імпульси від підкіркових центрів і різних відділів кори також до рухових та інших ядер черепних і спинномозкових нервів.**

**Латеральний та передній кірково-спинномозкові (пірамідні) шляхи (tractus corticospinales anterior et lateralis) керують свідомими рухами м'язів тулуба та кінцівок.**

**Червоноядерно-спинномозковий шлях (tractus rubrospinalis) підтримує тонус скелетних м'язів та керує автоматичними звичайними рухами.**

**Присінково-спинномозковий шлях (tractus vestibulospinalis – пучок Левенталя) підтримує рівновагу тіла і голови в просторі, забезпечує постановочні реакції тіла при порушенні рівноваги.**

**Задній подовзжний пучок** (fasciculus longitudinalis posterior) у свою чергу пов'язаний з ядрами черепних нервів. Це забезпечує збереження положення очного яблука при рухах голови і шиї.

**Покрівельний спинномозковий шлях** (tractus tectospinalis) здійснює зв'язки четверогорб'я зі спинним мозком, передає вплив підкіркових центрів зору і слуху на тонус скелетної мускулатури, бере участь у формуванні захисних рефлексів.

**Кірково-мозочковий шлях** (tractus corticocerebellaris) здійснює керування функціями мозочка, який бере участь в координації рухів голови, тулуба і кінцівок.

**До периферичної нервової системи** належать 12 пар черепних нервів і 31 пара спинномозкових. Усі черепні нерви відходять від основи головного мозку, крім IV пари, що виходить з дорзальної сторони мозку. Порядок нумерації відображає послідовність виходу нервів. **Черепні нерви** поділяються на *чутливі* (I, II, VIII), *рухові* (III, IV, VI, XI, XII) та *змішані* (V, VII, IX, X).

I пара – **нюховий нерв**, складається з нюхових ниток, які відходять від рецепторів нюху, що розміщені у слизовій оболонці верхнього носового ходу та перегородки носа, ідуть до нюхової цибулини, по нюховому тракту в нюховий трикутник, до парагіпокампулярної звивини, де закінчуються.

II пара – **зоровий нерв**, починається від мультиполярних нейронів сітківки ока, проникає в порожнину черепа і попереду турецького сідла утворюється перехрестя з таким же нервом з другого боку, іде по зоровому тракту в підкіркові зорові центри.

III пара – **окоруховий нерв**, містить парасимпатичні волокна, що йдуть до м'яза, який звужує зіницю, та до війкового м'яза; ядро лежить на дні водопроводу середнього мозку. Нерв відходить від основи головного мозку, входить в очну ямку і іннервує всі м'язи очного яблука, крім верхнього косого і зовнішнього прямого м'яза.

IV пара – **блоковий нерв**, його ядро лежить поряд з ядром окорухового нерва, іннервує верхній косий м'яз ока.

V пара – **трійчастий нерв**, ядро лежить у ділянці моста, у верхній частині ромбовидної ямки. Чутлива частина нерва має трійчастий вузол, від якого відходять три гілки: очний, верхньощелепний, нижньощелепний нерви. Кожна гілка складається з численних гілок, які іннервують шкіру обличчя, скроневу ділянку голови, кон'юнктиву повік, рогівку ока, слизову оболонку носа, язика, ясен, м'якого та твердого піднебіння, тверду оболонку головного мозку. До діяльності гілок трійчастого нерва приєднуються парасимпатичні та симпатичні волокна, що іннервують секреторні клітини слізної залози, залоз слизової оболонки порожнин носа та рота, великих слинних залоз. Руховий корінець нерва починається від моторного ядра, що лежить в задньому мозку, і приєднується до 3-ої гілки нерва, іннервуючи м'язи, що прикріплюються до нижньої щелепи.

VI пара – **відвідний нерв**, ядро лежить у ділянці моста, у верхній частині ромбовидної ямки. Нерв виходить з мозку, входить в очну ямку, і іннервує

зовнішній прями́й м'яз очного яблука.

VII пара – *лицевий нерв*, має рухові, чутливі та парасимпатичні волокна. Рухові волокна починаються від рухового ядра в покривці моста і в товщі привушної залози поділяються на 5–10 гілок, які іннервують мимічні м'язи та частину під'язикових. Чутлива частина складається з волокон смакового аналізатора. Парасимпатичні волокна ідуть до підщелепної та під'язикової слинних залоз та залоз слизової оболонки язика.

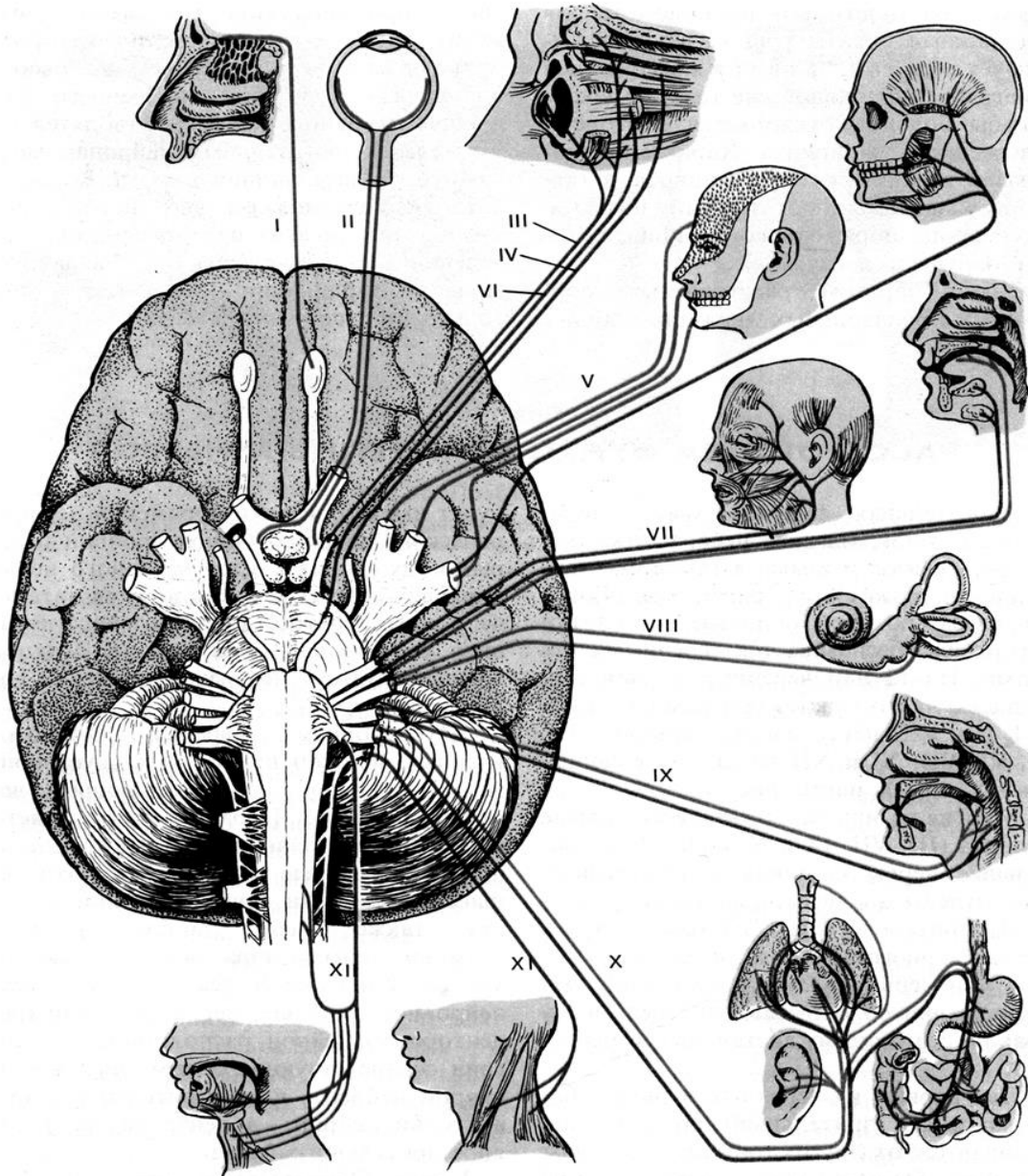
VIII пара – *присінково-завитковий нерв*. Присінкова частина проводить імпульси, що здійснюють контроль за положенням голови і тіла; рецептори цього нерва містяться у внутрішньому вусі, аксони досягають ядер моста та мозочка, не вступаючи в зв'язок з руховими ядрами. Завиткова частина нерва проводить звукові подразнення від рецепторів кортієвого органа завитки; аксони досягають ядер заднього мозку, де переключаються на слуховий провідний шлях.

IX пара – *язикоглотковий нерв*, містить рухові, чутливі та парасимпатичні (секреторні) волокна. Чутливі волокна ідуть від слизової оболонки язика, рецепторів глотки і барабанної порожнини. Секреторні волокна іннервують привушну залозу, рухові – м'язи глотки.

X пара – *блукаючий нерв*, містить рухові, чутливі та парасимпатичні волокна; виходить з довгастого мозку на основу черепа 10–20-ма тонкими короткими корінцями, які об'єднуються в загальний стовбур нерва, що залишає порожнину черепа через яремний отвір, проникає в грудну, черевну порожнину, розгалужуючись у м'язах, оболонках, органах голови, шиї, грудей, живота. Парасимпатичні та симпатичні волокна утворюють численні сплетіння, які у черевній порожнині продовжуються стовбурами.

XI пара – *додатковий нерв*, іннервує м'язи гортані, грудинно-ключичносососковий, трапецієподібний м'язи.

XII пара – *під'язиковий нерв*, іннервує м'язи язика та м'язи нижче під'язикової кістки.



**Рис. 13. Черепні нерви.**

**Розташування черепних нервів на основі мозку:**

- I пара (нюховий нерв) волокна підходять до нюхової цибулини, яка розташована в нюхової борозні.
- II пара (зоровий нерв) від очного яблука йде зоровий нерв, на основі головного мозку волокна перехрещуються та далі продовжується як зоровий тракт.
- III пара (окоруховий нерв) виходить з медіальної борозни ніжки мозку
- IV пара (блоковий нерв) огинає зовні ніжки мозку
- V пара (трійчастий нерв) виходить з мозку спереду від середньої ніжки мозочка, між мостом та середньої ніжкою мозочка.
- VI пара (відвідний нерв) між мостом та пірамідою довгастого мозку.

- VII пара (лицевий нерв) ззаду від середньої ніжки мозочка, між мостом і довгастим мозком.
- VIII пара (присінково-завитковий нерв) латеральніше лицевого нерва між мостом та довгастим мозком.
- IX пара (язикоглотковий нерв) латеральніше лицевого нерва між мостом і довгастим мозком.
- X пара (блукаючий нерв) латеральніше лицевого нерва між мостом і довгастим мозком.
- XI пара (додатковий нерв) виходить з довгастого мозку дорсальніше оливи з задньої бічної борозни.
- XII пара (під'язковий нерв) виходить з довгастого мозку між пірамідою і оливою в передній бічній борозні.

### **Вихід черепних нервів з черепа:**

- I пара (нюховий) входить через гратчасту пластинку решітчастої кістки.
- II пара (зоровий нерв) входить через зоровий канал.
- III пара (окоруховий нерв) виходить через верхню очну щілину.
- IV пара (блоковий нерв) виходить через верхню очну щілину.
- V пара (трійчастий нерв).
- 1 гілка - виходить через верхню очну щілину;
- 2 гілка - виходить через круглий отвір;
- 3 гілка - виходить через овальний отвір.
- VI пара (відвідний нерв) через верхню очну щілину.
- VII пара (лицевий нерв) входить у внутрішній слуховий отвір віддає гілки і виходить через шилососкоподібний отвір.
- VIII пара (присінково-завитковий нерв) виходить через внутрішній слуховий отвір.
- IX пара (язикоглотковий нерв) виходить через яремний отвір.
- X пара (блукаючий нерв) виходить через яремний отвір.
- XI пара (додатковий нерв) виходить через яремний отвір.
- XII пара (під'язковий нерв) виходить через під'язиковий канал.

**Спинномозкові нерви.** Відповідно до сегментів спинного мозку утворюється 31 пара спинномозкових нервів: **8 пар шийних, 12 грудних, 5 поперекових, 5 крижових і 1 куприкова**; усі змішані, складаються з рухових, чутливих, вегетативних волокон. Кожен спинномозковий нерв біля виходу з міжхребцевого отвору розгалужується на **чотири гілки** – задню, поворотну, сполучну, передню.

**Задні гілки** направляються назад між поперечними відростками хребців і іннервують м'язи, окістя, шкіру задніх частин голови, шиї, тулуба.

**Поворотні гілки** відходять від стовбура спинномозкових нервів і відразу через міжхребцевий отвір повертаються у порожнину хребтового каналу,

іннервують тверду та судинну оболонку спинного мозку.

**Сполучні гілки** відходять від 1-го грудного до 2-го поперекового спинномозкових нервів у складі симпатичного стовбура іннервують внутрішні органи і судини.

**Передні гілки** всіх спинномозкових нервів, крім грудних, беруть участь у формуванні *шийного, плечового, попереково-крижового сплетінь*.

**Шийне сплетіння** утворюється передніми гілками чотирьох верхніх шийних нервів, розташоване на передній поверхні шийних хребців, спереду прикрите грудинно-ключично-соскоподібним м'язом. Гілки, що відходять від нього, поділяються на шкірні, м'язові, змішані.

**Плекове сплетіння** складається з передніх гілок чотирьох нижніх шийних і першого грудного нервів, розміщене на шиї вище та ззаду підключичної артерії. Гілки плечового сплетіння поділяються на короткі та довгі. Короткі іннервують м'язи, що прикріплюються до лопатки та оточують плечовий суглоб, довгі спускаються вздовж верхньої кінцівки і іннервують її кістки, шкіру та м'язи.

**Поперекове сплетіння** утворене передніми гілками трьох верхніх поперекових нервів і верхньої частини 4-го поперекового нерва, розташоване попереду поперечних відростків хребців, у товщі великого поперекового м'яза і іннервує клубово-поперековий м'яз, квадратний м'яз попереку, внутрішній косий і поперечний м'яз живота, шкіру зовнішніх статевих органів. **Попереково-крижове** сплетіння утворене гілками поперекових, крижових, куприкового нервів.

**Крижове сплетіння** утворене передніми гілками останніх двох нижніх поперекових нервів і 3–4-го верхніх крижових спинномозкових нервів, розташоване на передній поверхні крижа і грушоподібного м'яза. Його короткі гілки іннервують м'язи таза, до довгих м'язів належать задній шкірний м'яз стегна та сідничний нерв.

За функціональним принципом нервова система поділяється на *соматичну та вегетативну* частини.

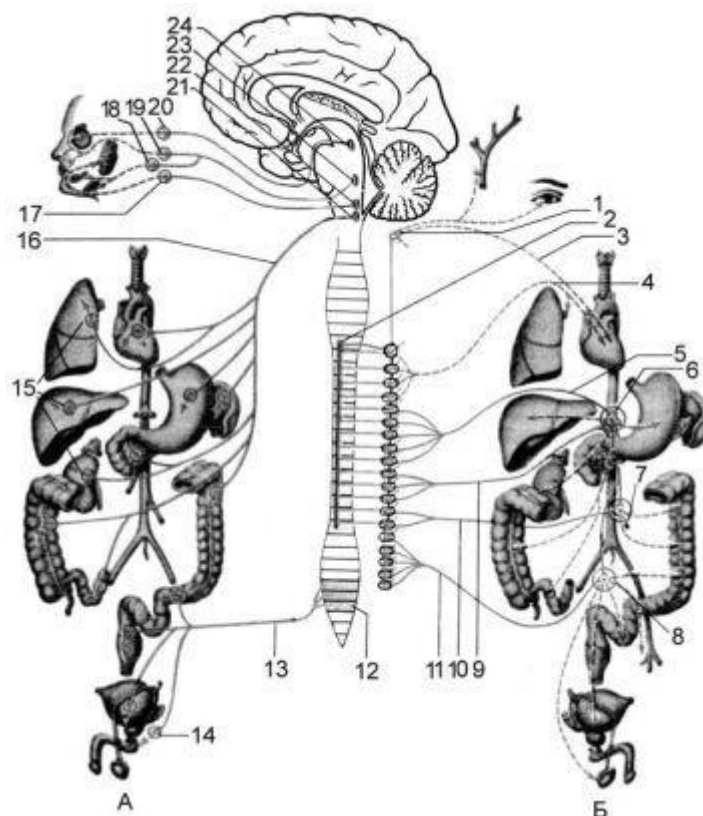
**Соматична нервова система** здійснює переважно функції зв'язку організму з навколишнім середовищем, обумовлюючи його чутливість (за допомогою органів чуття) та рух. Вона іннервує довільну (посмуговану) мускулатуру скелета та деяких внутрішніх органів – язика, глотки, гортані, очного яблука, середнього вуха, забезпечує чуттєву іннервацію всього тіла.

**Вегетативна нервова система** іннервує всі внутрішні органи, ендокринні залози та мимовільні м'язи шкіри, серце та судини, тобто органи, що здійснюють вегетативні функції в організмі (травлення, дихання, виділення, кровообіг та ін.) та становлять внутрішнє середовище.

Розрізняють дві частини вегетативної нервової системи: *симпатичну та парасимпатичну*, які забезпечують регуляцію діяльності внутрішніх органів, судин і потових залоз, а також трофічну іннервацію (живлення) скелетної мускулатури, рецепторів і самої нервової системи.

**Парасимпатична нервова система.** Від середнього мозку відходять парасимпатичні волокна, які входять до складу окорухового нерва; ці нерви іннервують кільцевий м'яз райдужної оболонки ока, при їх збудженні відбувається звуження зіниці. З довгастого мозку виходять парасимпатичні волокна, розташовані у складі лицевого, язикоглоткового, блукаючого нервів. Парасимпатичні волокна, що входять до складу лицевого і язикоглоткового нервів, іннервують слинні залози, при їх збудженні спостерігається значне виділення слини. Волокна блукаючого нерва галузяться і іннервують багато внутрішніх органів: серце, стравохід, бронхи, альвеоли, шлунок, тонкий кишечник і верхній відділ товстого, селезінку. Від крижового відділу спинного мозку відходять волокна тазового нерва, які іннервують органи малого таза: сигмовидну і пряму кишку, сечовий міхур, статеві органи (крім матки). **Ганглії** парасимпатичної нервової системи розташовані всередині або поблизу органа, який іннервують.

Центральний відділ **симпатичної нервової системи** представлений нейронами бокових рогів грудного і поперекового відділів спинного мозку. Відростки цих нейронів (*догангліонарні нейрони*) виходять зі спинного мозку і закінчуються у симпатичних гангліях, розташованих ланцюгами по обидва боки впродовж спинного мозку (симпатичні ланцюжки). Звідти виходять *постгангліонарні нейрони*, які йдуть до органів. Симпатична нервова система іннервує всі органи і тканини організму, у тому числі і скелетні (посмуговані) м'язи, і ЦНС. Симпатичний і парасимпатичний відділи вегетативної нервової системи здійснюють, як правило, на органи різний вплив.



**Рис. 14. Вегетативна нервова система.**

**Автономна нервова система** - частина нервової системи, що здійснює іннервацію серця, кровоносних і лімфатичних судин, нутрощів і інших органів, що мають в своєму складі клітини гладеньких м'язів і залозистий епітелій це комплекс центральних і периферичних нейронних структур, що регулюють необхідний для адекватної реакції всіх систем функціональний рівень гомеостазу.

**Функції:**

- координує роботу всіх внутрішніх органів;
- регулює обмінні і трофічні процеси в усіх органах і тканинах;
- підтримує постійність внутрішнього середовища організму.

Центри регуляції вегетативних функцій *гіпоталамус; лімбічна система; мозочок; ретикулярна формація;*

Особливості будови АНС:

- еферентна ланка складається з 2-х нейронів ;
- проста автономна рефлекторна дуга представлена 3-ма нейронами;
- тіло II нейрона рефлекторної дуги (I еферентної нейрона) знаходиться в вегетативних ядрах ЦНС;
- тіло III нейрона рефлекторної дуги (II еферентної нейрона) знаходиться поза межами ЦНС.

*Центральний відділ:*

- (I) парасимпатичні ядра III, VII, IX і X пар черепних нервів - знаходяться в стовбурі головного мозку;
- (II) вегетативне (симпатичне) ядро - утворює бічний проміжний стовп з CVIII по LI;
- (III) крижові парасимпатичні ядра - в сірій речовині 3-х крижових сегментів спинного мозку з SII по SIV.

*Периферичний відділ:*

- (I) вегетативні нерви і гілки;
- (II) вегетативні сплетення;
- (III) вузли вегетативних сплетінь;
- (IV) симпатичний стовбур;
- (V) кінцеві вузли симпатичний стовбур.

Підходять білі, відходять: 1) серія сполучні гілки, 2) нерви до внутрішніх органів (постгангліонарий) і 3) узлам вегетативних сплетінь, що пройшли транзитом через вузли симпатичного стовбура.

*Білі гілки* є тільки у CVIII - LI спинномозкових нервів і підходять тільки до грудних і 2 ст. поперекових вузлів. *Сірі гілки* виходять на всьому протязі. Міжвузлові гілки симпатичного стовбура:

- З'єднують вузли симпатичного стовбура;
- «Проводять» волокна до вузлів симпатичної системи на рівні вище С8 і нижче L2. Містять в основному прегангліонарні симпатичні волокна:
- 3 вузли, з'єднані міжвузловими волокнами. Прегангліонарні волокна підходять по міжвузлових гілок грудного відділу;
- верхній шийний вузол - найбільший вузол (2x0,5 см). Відходять: сірі гілки

до I-IV спинномозкових нервів, Внутрішній сонний нерв, Зовнішні сонні нерви (Формують загальне сонне сплетіння), яремний нерв (В складі IX, X, XII ЧМН), гортанно-глотковий, верхній шийний серцевий нерви

- середній шийний вузол - непостійний (0,5 см). Відходять: сірі гілки до VII спинномозкового нерва, Середній шийний серцевий нерв, бере участь в утворенні загального сонного сплетення

- шийно-грудного (зірчастий) вузол - в результаті злиття нижнього шийного вузла з верхнім грудним. Неправильної форми (0,8 см). Відходять: сірі гілки до VI-VII спинномозкових нервів, Нерв підключичної гілки, хребетний, нижній Шийний серцевий нерв:

- Складається з 10-12 вузлів (діаметром 3-5 мм).

До усіх грудних спинномозкових нервів підходять білі сполучні гілки. Відходять: сірі сполучні гілки (до поруч лежачих спинномозкових нервів), грудні серцеві нерви (від 2-5 вузлів), тонкі симпатичні гілки, що утворюють легенево (праве і ліве), стравохідне, грудне аортальне сплетення, великий внутрішньостний нерв (5-9 вузли), малий внутрішньостний нерв (10-11 вузли) - закінчується в чревному сплетенні, нижній внутрішньостний нерв (12 вузол) - закінчується в нирковому сплетінні.

- 3-5 вузлів і з'єднують їх міжвузлів гілки. Веретеноподібні (~ 6 мм). До 2-м верхнім поперековим вузлів підходять білі сполучні гілки. Решта вузли білих з'єднувальних гілок не мають. Відходять: сірі гілки (до поперекових спинномозкових нервів), поперекові внутрішньостні нерви (до червного і органних сплетінь).

*Крижовий відділ:*

- 4 крижових вузла (веретеноподібні, ~ 5 мм). З'єднані міжвузловими гілками. Правий і лівий стовбур закінчується у непарному вузлі. Відходять: сірі гілки (до крижових спинномозкових нервів), крижові внутрішньостні нерви (до верхнього і нижнього Підчеревного вузлу).

- Від червного вузла: діафрагмальне сплетення, Непарні сплетення червного стовбура (селезінкове, шлункове, печінкове, панкреатичне), сплетення паренхіматозних органів (підсерозне, міжм'язове, підслизове), надниркове сплетіння (20 гілок).

- Від аортониркових вузлів: ниркове, сечівникове, ячкоче (♂) яєчникове (♀) сплетення.

- Від ст. брижового вузла: у брижове сплетіння.

- нижній брижовий вузол - відходять гілки формують однойменне сплетіння, досягають ободової (підсерозне, міжм'язове і підслизове сплетіння) і прямої кишок (верхня частина).

- верхнє підчеревне сплетіння - розташоване нижче біфуркації аорти. Підходять внутрішньостні нерви від нижніх поперекових і верхніх крижових вузлів симпатичного стовбура. Розділяється на правий і лівий нижні підчеревні сплетення.

- нижнє підчеревне сплетіння - підходять крижові внутрішньостні нерви (від крижових вузлів), утворюють середнє і нижнє ректальне, передміхурове і

сім'явиносної протоки (♂), матково-піхвове (♀) сплетення.

**Табл.1**

**Вплив симпатичного та парасимпатичного відділів автономної нервової системи на діяльність деяких органів**

Органи та функції	Автономна нервова система	
	симпатичний відділ	парасимпатичний відділ
Серце	Прискорює і підсилює його скорочення	Уповільнює його скорочення
Кровоносні судини	Звужує	Розширює (у певних органах)
Кров'яний тиск	Підвищує	Знижує
Дихання	Прискорює	Сповільнює
Зіниці ока	Розширює	Звужує
Залози: слинні, травні шлунка і кишечнику	Зменшує виділення слини і травного соку	Збільшує виділення слини і травного соку
Рухова активність шлунка і кишечнику	Уповільнює	Підсилює
Шкіра	Посилює потовиділення	Не діє

**Питання для підготовки:**

1. Загальна характеристика нервової тканини. Класифікація рецепторів.
2. Нейрон: будова, класифікація за будовою та функцією.
3. Рефлекторна дуга. Нейроглія. Нервові вузли, типи вузлів та їхні функції.
4. Спинний мозок будова та функції. Оболони спинного мозку.
5. Утворення спинномозкової рідини.
6. Будова та функції відділів головного мозку.
7. Біла та сіра речовина, їхня топографія та будова.
8. Функціональне значення стовбура мозку. Середній мозок.
9. Проміжний мозок. Частина проміжного мозку: зорові горби, надталамічна, заталамична, субталамічна, гіпоталамічна область.
10. Сіра та біла речовина півкуль. Рел'єф мантиї.
11. Оболони головного мозку та міжоболонкові простори. Шляхи циркуляції ліквора.
12. Характеристика черепних нервів (I-XII), області іннервації.
13. Передні гілки спинномозкових нервів, формування сплетінь.
14. Автономна (вегетативна) нервова система. Загальні принципи організації автономної нервової системи.
15. Центральний та периферичний відділи вегетативної нервової системи.
16. Поділ на симпатичний та парасимпатичний відділи.
17. Загальні принципи іннервації внутрішніх органів та судин.

## Органи чуття.

Нервові збудження, що виникають внаслідок дії подразнень, сприймаються нами у формі різних відчуттів. **Відчуття** – це відображення у свідомості людини предметів і явищ зовнішнього світу у результаті їх впливу на органи чуття. Для виникнення відчуттів необхідні устрої, що сприймають подразнення (інформацію), нерви, по яких передається подразнення, і кора головного мозку, де подразнення перетворюється у факт свідомості. Весь цей апарат І. П. Павлов назвав аналізатором: «Аналізатор – це складний нервовий механізм, що починається з зовнішнього сприймального апарата і закінчується в мозку».

Кожен аналізатор складається з **трьох частин**: 1) *периферична частина* – рецептор (або орган чуття, або ефектор); 2) *кондуктор* – провідник нервового збудження; 3) *центральна частина* – кірковий кінець аналізатора. Периферичний відділ аналізатора представляють органи чуття із закладеними в них рецепторами, за допомогою яких людина пізнає навколишній світ, отримує інформацію, формуються відчуття.

Розрізняють **такі групи відчуттів**:

– відчуття, що відображають властивості предметів і явища зовнішнього матеріального світу;

– відчуття дотику і тиску, температури, болю, відчуття слухові, зорові, смакові, нюхові, земного тяжіння;

– відчуття, що відображають рухи окремих частин тіла і стан внутрішніх органів

– відчуття руху, рівноваги, відчуття органів.

Згідно з цим усі органи чуття поділяються на **дві групи**: 1) *органи зовнішнього чуття*, які отримують нервові імпульси із зовнішнього середовища – *екстерорецептори* – орган відчуття дотику, температури, болю (шкіра), орган зору, орган слуху, орган рівноваги, смаку, нюху; 2) *органи внутрішнього чуття*: а) які отримують нервові імпульси із пропріоцептивного поля (м'язовосуглобове відчуття, пов'язане з рухами у полі земного тяжіння) – *пропріорецептори*; б) які отримують нервові імпульси із інтероцептивного поля (нутрощів і судин) – *інтерорецептори*.

Крім поділу органів чуття на дві групи, всі аналізатори, з точки зору вчення І. П. Павлова про дві сигнальні системи, можна класифікувати таким чином: 1) **аналізатори першої сигнальної системи**:

а) аналізатори зовнішнього світу – екстерорецептори (орган відчуття дотику, температури, болю, органи слуху, зору, смаку, нюху, гравітації);

б) аналізатори внутрішнього середовища організму: – пропріорецептори (м'язово-суглобове чуття), – інтерорецептори, несуть подразнення від вегетативних органів і судин.

2) **аналізатори другої сигнальної системи**:

а) аналізатори усної мови;

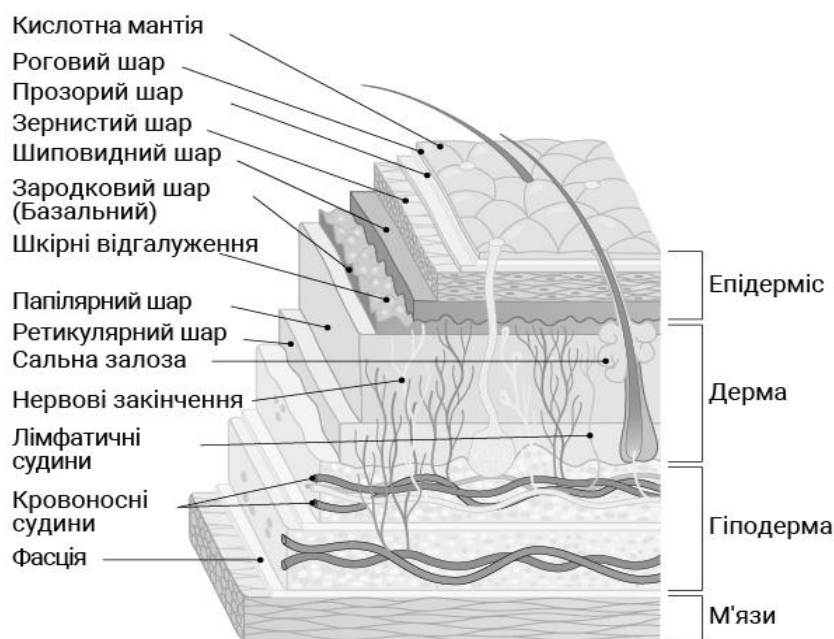
б) аналізатори письмової мови.

Аналізатори першої і другої сигнальних систем дуже різняться: аналізатори першої сигнальної системи мають усі три компоненти (периферичну частину, кондуктор, центральну частину), аналізатори другої сигнальної системи не мають рецепторів і кондукторів, вони мають тільки центральну частину – *кірковий кінець аналізатора*. Аналізатори другої сигнальної системи сприймають свої сигнали на базі аналізаторів першої сигнальної системи, без яких вони не працюють.

**Шкірний аналізатор** забезпечує сприйняття, передачу і усвідомлення екстероцептивної інформації. Рецепторний апарат цих сенсорних систем знаходиться в шкірі. Шкіра захищає тіло від зовнішніх впливів, бере участь у терморегуляції організму, в обмінних процесах, виконує дихальну функцію, містить енергетичні запаси. У шкірі розрізняють поверхневий шар – *епідерміс* і глибокий шар – *дерму*.

**Епідерміс** складається з багат шарового плоского епітелію, його поверхневий шар з часом стає більш ороговілим і злущується.

**Дерма** складається зі сполучної тканини, еластичних волокон і м'язових клітин. Периферична частина шкірного аналізатора представлена спеціалізованими нервовими закінченнями, розташованими в різних шарах шкіри, слизовій оболонці, сухожиллях, зв'язках та інших анатомічних утвореннях. Тактильні рецептори сприймають подразнення, що формують відчуття дотику, тиску. До цих рецепторів відносяться *дотикові* (мейснерові тільця) та *пластинчасті* (тільця Пачіні) тільця і *дотикові меніски* (диски Меркеля). Вони розміщені в епідермісі, судинах і глибоких шарах шкіри долонної поверхні кисті (особливо на кінчиках пальців), губах, сухожилках, очеревині, брижі кишок.



**Рис. 15. Будова дерми.**

**Температурна чутливість** – відчуття тепла і холоду. Теплові подразнення сприймаються *тільцями Руффіні*, холодкові – *колбами Краузе*, які розташовані в сполучнотканинній основі слизової оболонки під епідермісом. Больовими рецепторами є спеціальні вільні нервові закінчення, що знаходяться не тільки в шкірі, але й у м'язах, кістках і внутрішніх органах. Больові рецептори при певній силі подразнення викликають відчуття болю. Інформація від больових рецепторів іде по спиноталамічному шляху – через спинний мозок, зоровий горб в кору задньої центральної звивини. Подразнення від рецепторів шкірної чутливості передаються в кірковий кінець шкірного аналізатора, який знаходиться в *задній центральній звивині*.

**Пропріоцептивний аналізатор** забезпечує сприйняття, передачу, усвідомлення пропріоцептивної інформації м'язово-суглобового чуття, а також відповідь на будь-яке зовнішнє подразнення. М'язово-суглобове чуття виникає у зв'язку зі зміною ступеня натягнення суглобової сумки, сухожилків і напруження м'язів. Завдяки м'язово-суглобовому чуттю формується уявлення про положення тіла і його частин у просторі, про зміну цього положення. Рецепторна частина пропріоцептивного аналізатора представлена пропріорецепторами. Від пропріорецепторів сухожилків, м'язів, кісток і суглобів інформація по пропріорецептивних шляхах надходить в область *передньої центральної звивини* кори великих півкуль або у мозочок.

**Жіноча молочна залоза.** Більшою частиною своєї основи кожна залоза прикріплена до великого грудного м'яза (*musculus pectoralis major*) і частково до переднього зубчастого м'яза. Із зовнішнього боку між молочними залозами є поглиблення, зване пазухою.

На передній поверхні залози знаходиться ареола - гіперпігментована округла ділянка з виступом — *грудний сосок*. Як правило, у жінок, які не народжували, сосок має конусоподібну форму, у таких, що народжували, — циліндричну. Ареола в діаметрі має орієнтовно 3-5 сантиметрів. Пігментація шкіри соска і ареоли відрізняється від решти шкіри — вона помітно темніша завдяки меланіну. Під час вагітності інтенсивність пігментації посилюється.

У навколососковому колі є деяка кількість невеликих рудиментарних молочних залоз, так званих залоз Монтгомері, що утворюють навколо соска невеликі піднесення. Шкіра соска покрита дрібними зморшками. Біля верхівки соска знаходяться невеликі отвори — молочні пори, вони являють собою закінчення молочних проток, що йдуть від верхівок молочних часток. Діаметр молочних проток від 1,7 до 2,3 мм. Деякі молочні протоки зливаються між собою, тому кількість молочних отворів завжди менше кількості проток (зазвичай їх буває від 8 до 15).

Власне молочна залоза називається тілом *молочної залози* і являє собою щільне тіло у формі опуклого диска, оточене шаром жиру. Тіло молочної залози складається з 15-20 окремих конусоподібних часток, розташованих радіально навколо грудного соска, звернених верхівкою до нього і розділених між собою прошарками сполучної тканини. Кожна частка, у свою чергу, складається з більш

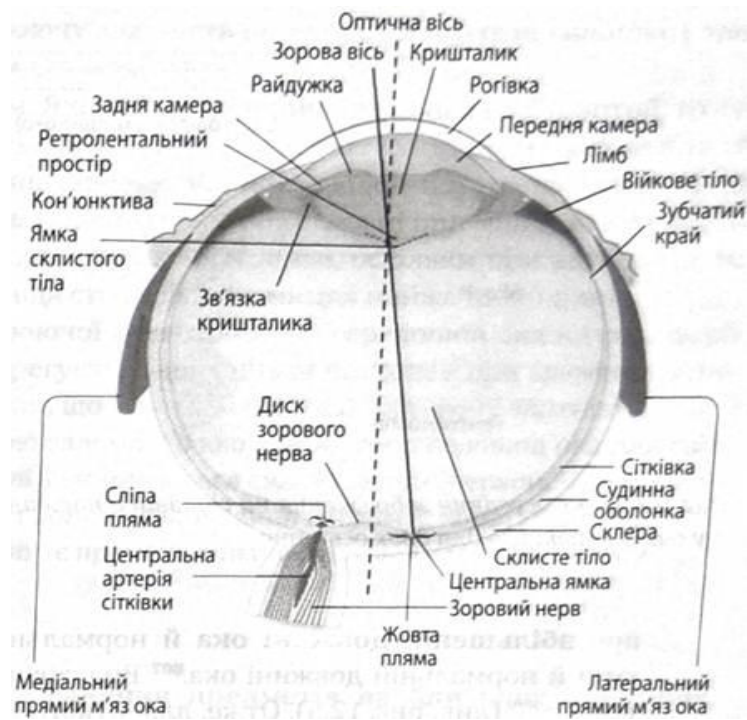
крупних та дрібніших часточок. Кожна часточка складається з альвеол діаметром 0,05-0,07 мм. Система протоків починається з дрібних внутрішньочасточкових, які вливаються в міжчасточкові. Останні, зливаючись, утворюють 15-20 молочних протоків, які спрямовуються радіально до соска та відкриваються на його поверхні. Не доходячи до соска, кожна протока розширюється, утворюючи молочний синус.

*Чоловіча молочна залоза* має ту ж саму будову, що й жіноча, але при нормальному гормональному балансі не розвивається. Грудний сосок з навколососковим кружком значно менший, ніж у жінок, він виступає над поверхнею всього на 2-5 мм.

Наявність молочних залоз у чоловіків, непридатних для годування, пояснюється тим, що молочні лінії, з яких вони розвинулися, закладаються ще на ранньому етапі внутрішньоутробного розвитку, до стадії статевої диференціації.

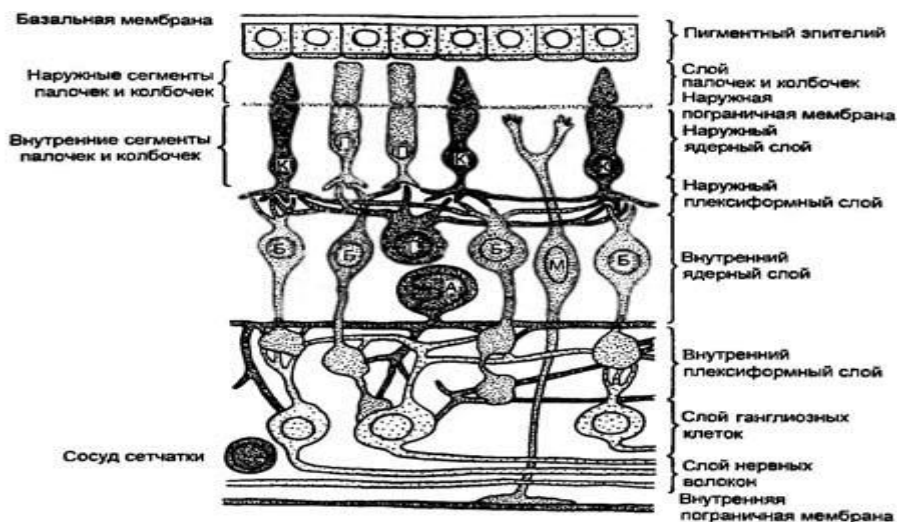
**Зоровий аналізатор.** Периферична частина зорового аналізатора представлена оком, провідникова – зоровим нервом, центральна – корою потиличної ділянки великих півкуль (шпорна борозна). Око складається з очного яблука і додаткових органів, які оточують його. Очне яблуко розміщене в очній ямці. У ньому розрізняють *передній* (найбільш виступаюча точка рогівки) і *задній* (латеральніше від місця виходу з очного яблука зорового нерва) полюси. Вісь, проведена між двома полюсами, називається зовнішньою. **Внутрішня вісь ока** – це вісь, проведена від задньої поверхні рогівки до сітківки. Якщо внутрішня вісь довша, то промені світла після заломлення збираються у фокусі спереду сітківки (короткозорість), якщо коротша – позаду сітківки (далекозорість). Зорова вісь – вісь, проведена від переднього полюса до центральної ямки сітківки. Стінка очного яблука утворена **трьома оболонками**: *зовнішньою, середньою, внутрішньою*. Зовнішня оболонка – фіброзна, виконує захисну функцію, в ній розрізняють велику задню частину – склеру, і меншу передню частину – прозору, безсудинну рогівку. Передня поверхня рогівки опукла, задня – увігнута. У середній судинній оболонці є три відділи: *райдужка, війкове тіло та власне судинна оболонка*. **Райдужка** багата судинами, в центрі її є круглий отвір – **зіниця**. Основу райдужки утворюють м'яз – звужувач зіниці та м'яз – розширювач зіниці, що змінюють величину зіниці і виконують роль діафрагми для променів світла, що проникають в око. У райдужці міститься пігмент, від кількості якого залежить колір очей.

**Війкове тіло** знаходиться за райдужкою; значну частину його складає війковий м'яз, який бере участь в акомодатії ока. Власне судинна оболонка складається з трьох шарів судин, які забезпечують живлення ока. Внутрішньою оболонкою очного яблука є **сітківка** – периферична частина зорового аналізатора, виконує світлочутливу функцію, складається з 10 шарів. Основними є фотосенсорні нейрони, біполярні та оптично-вузлові. До фотосенсорних нейронів належать палички та колбочки.



**Рис. 16. Будова ока людини.**

**Палички** – це рецептори сутінкового вечірнього бачення, світлочутливі, розкидані по всій сітківці, дають інформацію про контури предмета, його переміщення. **Колбочки** – це рецептори денного бачення, кольорочутливі, розміщені у жовтій плямі, вони дають інформацію про колір предмета, чітку його форму.



**Рис. 17. Палички та колбочки сітчатки ока.**

Біполярні (провідникові) нейрони передають інформацію; аксони оптично-вузлових нейронів формують зоровий нерв. Задній відділ сітківки – дно очного яблука, має жовту пляму і сліпу пляму. **Жовта пляма** – місце концентрації колбочкоподібних клітин і найкращого бачення ока. **Сліпа пляма** – місце виходу зорового нерва з очного яблука, ця ділянка не чутлива до світла і не дає зорового відчуття. Ядро очного яблука – це прозорі середовища ока: – *кришталік* –

прозорий, безсудинний, вкритий капсулою; – *склисте тіло* – розміщене позаду задньої стінки капсули кришталика; – *передня камера ока* знаходиться між рогівкою і райдужкою, заповнена водянистою вологою; – *задня камера ока* розміщена між райдужкою і кришталиком та зв'язкою (війковим пояском), заповнена водянистою вологою. Ядро очного яблука виконує функцію оптичного апарата.

**До додаткових органів** належать *брови, вії, повіки, кон'юнктива* (вистилає внутрішню поверхню повік і зовнішню поверхню очного яблука), слезовий апарат, який є захисним пристосуванням ока, тому що слези, зволожуючи передню поверхню очного яблука, полегшують ковзання повік по ньому і підтримують прозорість рогівки; крім того, слезами вимиваються зі сполучнооболонкового мішка дрібні чужорідні тіла, що потрапляють у нього, *м'язи ока*.

### **М'язи очного яблука**

Рухи очних яблук здійснюють 6 поперечно-смугастих рухових м'язів: 4 прямих (верхній, нижній, присередній, латеральний) та 2 косих (верхній і нижній).

*Нижній косий м'яз* ока починається на нижній стінці очниці від очкоямкової поверхні верхньої щелепи та від заднього слезового гребеня. Решта м'язів починаються в глибині очниці в окружності зорового каналу та прилеглої частини верхньої глазничної щілини від загального *сухожилкового кільця*, яке оточує зоровий нерв і очну артерію. Ідучи від вершини очної ямки, прямі м'язи ока розходяться, утворюючи так званий м'язовий конус або лійку, виповнену жировою клітковиною і закладеними в ній нервами і судинами.

*М'язи очного яблука* в місці прикріплення пронизують *піхву очного яблука* і коротким сухожилком прикріплюються до білкової оболонки. Прямі м'язи прикріплюються на різній відстані перед екватором очного яблука, а косі - позаду, тому лінія прикріплення м'язів на поверхні білкової оболонки має вигляд спіралі. Прямі м'язи повертають очне яблуко у відповідному напрямку навколо двох взаємно пересічних осей: вертикальної та горизонтальної (поперечної).

*Латеральний і присередній прямі м'язи* повертають очне яблуко назовні або досередини навколо вертикальної осі кожний у свою сторону.

*Верхній і нижній прямі м'язи* повертають очне яблуко навколо поперечної осі вгору або вниз. *Косі м'язи* повертають очне яблуко навколо сагітальної осі: верхній – вниз і назовні, нижній – вгору і назовні. Завдяки співдружній дії зазначених м'язів рухи обох очних яблук узгоджені.

Очне яблуко може обертатись навколо будь-якої осі, що проходить через центр його обертання.

### **ПРОВІДНИЙ ШЛЯХ ЗОРОВОГО АНАЛІЗАТОРА**

Світловий промінь проходить через рогівку, водянисту вологу передньої камери, зіницю, яка в залежності від інтенсивності світла то розширюється, то звужується, водянисту вологу задньої камери, кришталик, склисте тіло і потрапляє на сітківку.

Важлива роль у цьому належить кришталік, який за допомогою війкового м'язу може збільшувати або зменшувати кривизну при акомодатії. Окорухові м'язи спрямовують очні яблука в бік об'єкта, що розглядається, встановлюють осі обох очей паралельно при погляді вдалину або зближують їх при розгляданні предмета на близькій відстані. При потраплянні світла на палички та колбочки - відростки перших нейронів зорового шляху генерують нервовий імпульс, який передається біполярним нейроцитами, а від них - гангліозним нейроцитам. Аксони гангліозних клітин формують зоровий нерв (*II пара черепних нервів*), що являє собою нерв спеціальної чутливості.

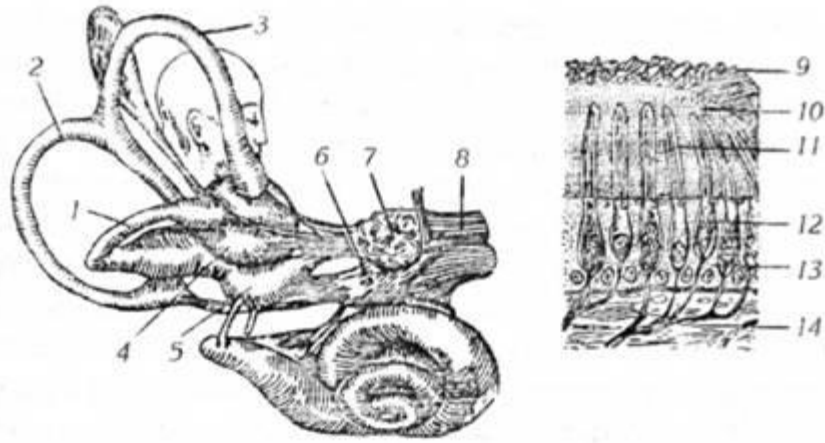
Він виходить із очниці через канал зорового нерва. На нижній поверхні мозку зорові нерви утворюють перехрестя. Воно розташоване в області передперехрестної борозни клиноподібної кістки де відбувається частковий перехрест волокон зорових нервів.

*Латеральна частина волокон кожного з зорових нервів прямує далі по своїй стороні. Медіальна частина переходить на протилежну сторону*, де з'єднується з волокнами латеральної частини зорового нерва цього боку та утворює разом з ними *зоровий тракт*. Таким чином, правий зоровий тракт містить волокна з правих половин обох сітківки, а лівий - з лівих половин.

Кожен зоровий тракт огинає збоку ніжку мозку і закінчується в первинних *підкіркових зорових центрах*, які представлені з кожного боку латеральним колінчастим тілом, подушкою таламуса і ядрами верхнього горбка (сірий шар верхнього горбка).

Волокна, що відходять від клітин латерального колінчастого тіла і подушки таламуса, прямують через задню ніжку внутрішньої капсули в півкулях мозку і, утворюючи зорову променистість, закінчуються в корі медіальній поверхні потиличної частки по краях *шпорної борозни* (корковий центр зорового аналізатору). Волокна, що відходять від верхніх горбків даху середнього мозку, йдуть до ядер окорухових (що іннервують м'язи ока, м'яз, який звужує зіницю, та війковий м'яз) та інших черепних нервів, а також вступають в контакт з клітинами передніх стовпів спинного мозку. Таким чином, у відповідь на потрапляння світлових хвиль в око зіниця звужується, а очні яблука повертаються в напрямку пучка світла.

Периферичною частиною **слухового і вестибулярного аналізатора** є орган чуття – присінково-завитковий орган, що міститься у внутрішньому вусі. Розрізняють *зовнішнє вухо, середнє вухо, внутрішнє вухо*. *Зовнішнє вухо* складається з вушної раковини і зовнішнього слухового проходу. Вушна раковина утворена хрящем, покритим шкірою, вона вловлює звукові коливання. Зовнішній слуховий прохід є продовженням вушної раковини, вкритий шкірою, в якій містяться залози, що виробляють сірку. *Середнє вухо* складається з барабанної порожнини та слухової (*Евстахієвої*) труби, середнє вухо заповнене повітрям і відділене від зовнішнього барабанною перетинкою.



**Рис. 18. Вестибулярний орган.**

Зовні барабанна перетинка вкрита шкірою, зсередини – слизовою оболонкою. Барабанна порожнина сполучається з порожниною соскоподібного відростка скроневої кістки і знаходиться у піраміді скроневої кістки. У барабанній порожнині знаходяться три кісточки: **молоточок**, **коваделко**, **стремінце**. Молоточок зростається з барабанною перетинкою і з'єднується з коваделком, а коваделко – зі стремінцем. Ланцюг слухових кісточок виконує дві функції:

- кісткове проведення звуку та
- механічну передачу звукових коливань до овального вікна присінка.

Регулюють рухи кісточок два м'язи – м'яз – натягач барабанної перетинки і стремінцевий м'яз. Слухова труба лежить у м'язовотрубному каналі, з'єднує барабанну порожнину з глоткою. **Внутрішнє вухо** – присінково-завитковий орган, або лабіринт, розміщується в товщі кам'янистої частини скроневої кістки між барабанною порожниною та внутрішнім слуховим ходом. Розрізняють **зовнішній** (кістковий) і **внутрішній** (перетинчастий) лабіринти.

До **кісткового лабіринту** належать:

– **присінок**, на його медіальній стороні є внутрішній отвір водопроводу присінка; присінок утворює середню частину лабіринту, що з'єднується за допомогою отворів з півколовими каналами та каналом завитки;

– **півколові канали**, вони п'ятьма отворами відкриваються на задній стінці присінка, їх три – передній (верхній, сагітальний), задній (фронтальний), латеральний (горизонтальний). Кожний півколовий канал має 2 ніжки: просту і ампульну, яка має розширення – **ампулу**; прості ніжки переднього і заднього каналів зливаються в одну загальну ніжку;

– **завитка**, яка відкривається отвором на передній стінці присінка; **завитка** – це спіральний канал, який утворює 2,5 оберти навколо осі завитки. **Вісь завитки** – кістковий стержень, навколо неї закручується кісткова спіральна пластинка. В основі завитки знаходиться внутрішній отвір каналця завитки.

**Перетинчастий лабіринт** лежить всередині кісткового, до нього відносяться: о маточка, на внутрішній поверхні її є підвищення – статичні плями, це рецептори рівноваги при поступальних рухах; на цих підвищеннях лежать отоліти (мікроскопічні кристалічні утворення з карбонату кальцію), які при

рухах збуджують статичні плями; о півколові протоки з ампулами, в яких знаходяться рецептори рівноваги при обертальних рухах – ампульні гребінці; ампульні гребінці розташовані на внутрішній поверхні півколових каналів, це спеціальні чутливі клітини, вони подразнюються рухами ендолімфи при переміщенні тіла у просторі, що зберігає рівновагу; о завиткова протока, яка займає середню частину спірального каналу завитки, поділяє його на нижні барабанні сходи і верхні барабанні сходи присінка; на основній мембрані барабанної стінки розміщені у вигляді війок сенсорні клітини (Кортієв орган).

## **СЛУХОВИЙ АНАЛІЗАТОР ТА ЙОГО ПРОВІДНІ ШЛЯХИ.**

Здорова людина здатна розрізняти звуки в діапазоні від 20 до 16000 Гц (герц). Однак розуміння мови (мовна зона) знаходиться в межах від 300 до 3500 Гц. З віком сприймаємий діапазон змінюється - високі частоти перестають сприйматися. Зменшення діапазону чутних частот пов'язано зі змінами у внутрішньому вусі (завитки) і розвитком з віком нейросенсорної приглухуватості.

До звукопровідного апарату вуха відносяться структури зовнішнього та середнього вуха, а також перилімфа та ендолімфа внутрішнього вуха.

Основне призначення зовнішнього вуха полягає у проведенні звукових хвиль до барабанної перетинки. Звукові хвилі передаються через зовнішній слуховий прохід і досягають барабанної перетинки. Її коливання передаються через ланцюг слухових кісточок на вікно присінка. Рухи стремена у вікні присінка викликають коливання перилімфи сходів присінка. Ці коливання перилімфи піднімаються по сходах присінка до в області верхівки завитки де через отвір гелікотреми передаються перилімфі барабанних сходів, опускаючись вниз до вікна завитки, що закрито вторинною барабанною перетинкою, яка в кінці буде гаситиме коливання. Коливання перилімфи у сходах присінка передаються ендолімфі у середніх сходах. При цьому відбуваються хвилеподібні рухи базиллярної мембрани, яка в залежності від частоти та інтенсивності звуку коливається по всій своїй довжині.

Завдяки цьому волоскові сенсорні клітини Кортієва органа зсуваються та виникає нервовий імпульс. Досі остаточно не з'ясовано, чи доторкаються волоски волоскових клітин до покривної мембрани, чи просто зміщуються за рахунок коливань ендолімфи, які викликані коливаннями перилімфи; але у будь-якому випадку клітини спірального органа трансформують механічну енергію звукових коливань в енергію нервового імпульсу.

Ці нервові імпульси проводяться по нервових волокнах клітин спірального вузла (ганглія) у складі завиткової частини присінково-завиткового нерва (VIII пара черепних нервів). Аксони клітин спірального вузла закінчуються синапсами на нейронах переднього (вентрального) і заднього (дорсального) завиткового (слухових) ядер, які лежать в довгастому мозку в області вестибулярного поля ромбоподібної ямки. Відростки клітин переднього ядра спрямовуються на протилежну сторону, утворюючи трапециподібне тіло. Аксони заднього ядра виходять на поверхню ромбоподібної ямки і у вигляді мозкових смужок IV

шлуночка мозку направляються до серединної борозні ромбоподібної ямки, потім занурюються всередину речовини мозку і приєднуються до волокон трапециподібного тіла. На протилежній стороні моста волокна трапециподібного тіла згинаються, даючи початок латеральній петлі. Після цього нервові волокна прямують далі до підкіркових центрів слуху: медіального колінчастого тіла і нижнього горбка пластинки даху середнього мозку. Частина аксонів завиткових ядер (слухового шляху) закінчується на клітинах медіального колінчастого тіла, де передають імпульс наступному нейрону. Відростки цих нейронів, пройшовши через підчечевіцеподібну частину задньої ніжки внутрішньої капсули спрямовані до слухового центру (коркового кінця слухового аналізатора), який знаходиться в корі верхньої скроневої звивини (поле 41 по Бродману). Тут здійснюються вищий аналіз і синтез нервових імпульсів, що надходять з звукосприймаючого апарату. Інша частина аксонів завиткових ядер проходить транзитом через медіальне колінчасте тіло, а потім через ручку нижнього горбка вступає в його ядро і закінчується на клітинах цього ядра. Аксони цих клітин утворюють екстрапірамідний покришково-спинномозковий шлях, який передає імпульси з нижніх горбків пластинки даху середнього мозку клітинам рухових ядер передніх рогів спинного мозку. Через нейрони цього шляху здійснюються рефлекторні повороти голови в бік джерела звуку.

## **ПРОВІДНІ ШЛЯХИ ОРГАНУ РІВНОВАГИ**

Рецепторні волоскові клітини плям (отолітового апарату) сприймають зміни сили ваги та лінійного прискорення, тому при впливі лінійного прискорення мембрана ковзає по поверхні епітелію, тягнучи за собою війки, що й стає стимулом для виникнення нервового імпульсу. При вертикальному положенні голови пляма еліптичного мішечка розташована горизонтально, і мембрана не зсувається. При нахилах голови пляма розташовується під кутом, мембрана зсувається, завдяки чому вія згинається, що також стає стимулом. Аналогічним чином функціонує і пляма сферичного мішечка з тією лише різницею, що при вертикальному положенні голови пляма розташована вертикально.

У результаті змінюється положення війок, що в свою чергу викликає зміну активності різних ферментів волоскових клітин і призводить до виникнення імпульсу. Імпульс через синапси передається аферентним нервовим волокнам та по них до тіл нейронів присінково нервового вузла, який лежить на дні внутрішнього слухового проходу. Аксони клітин присінково вузла утворюють присінкову частину присінково-завиткового нерва (VIII пара черепних нервів), який виходить разом із завитковою частиною через внутрішній слуховий отвір в порожнину черепа. У мосто-мозжечковому кутку волокна нерва входять у речовину мозку і підходять до вестибулярних ядер, розташованих в області вестибулярного поля ромбовидної ямки. Це верхнє ядро (Бехтерева), медіальне (Швальбе), латеральне (Дейтерса) і нижнє ядро (Роллера). Аксони нейронів вестибулярних ядер утворюють зв'язки з багатьма структурами центральної нервової системи.

По волокнах присінково-спинномозкового шляху від вестибулярних ядер нервові імпульси йдуть до рухових ядер передніх рогів спинного мозку. Від вестибулярних ядер частина волокон, перехресуючись, йде в таламус, де розташовані нейрони, звідки імпульси направляються до кори постцентральної звивини тім'яної та скроневої часток (коркові центри статокінетичного аналізатора). Ці зв'язки забезпечують свідому орієнтацію в просторі. Частина нервових волокон присінкової частини присінково-завиткового нерва спрямовується безпосередньо в мозочок (у вузлик і в клаптик мозочка). Ці зв'язки регулюють вестибулярні рефлексії. Зв'язки вестибулярних ядер з ядрами окорухових нервів, які здійснюють рухи очей, мають відношення до змін положення голови і тіла в просторі.

**ОРГАН СМАКУ** у людини представлений безліччю (близько 2000-3000) смакових бруньок, розташованих у багатошаровому епітелії бічних поверхонь жолобуватих, листоподібних та грибоподібних сосочків мови, а також у слизовій оболонці піднебіння, зівя, глотки і надгортанника. В епітелії кожного сосочка, оточеного валиком, розташовано до 200 смакових бруньок, у решти – по кілька бруньок. Між сосочками, а також у рівчаках сосочків, оточених валиком, відкриваються вивідні протоки дрібних слинних залоз язика, які виділяють секрет, що омиває смакові бруньки. Смакові бруньки займають всю товщину епітеліального покриву сосочків язика.

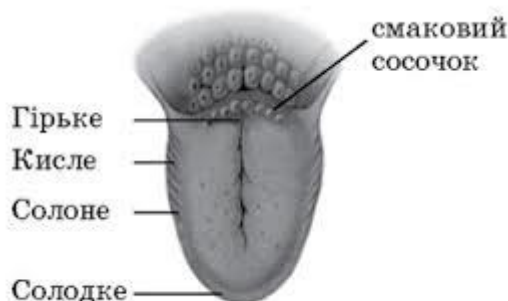
Смакові бруньки мають еліпсоїдну форму, складаються з 20-30 щільно прилягаючих одна до одній смакових сенсорних і підтримуючих клітин, в основі яких знаходяться базальні клітини. На вершині кожної смакової бруньки мається смаковий отвір (смакова пора), який веде в маленьку смакову ямку, утворену верхівками смакових клітин.

***Розрізняють 4 смакових відчуття:** гірке, солоне, кисле і солодке.*

На слизовій оболонці язика розрізняють області сприйняття смакових відчуттів, що перекривають одна одну. Однак гіркий смак сприймається головним чином сосочками основи язика. Одна сенсорна клітина сприймає кілька смакових подразнень.

Взаємодія молекул з рецепторами викликає нервовий імпульс. Аферентні нервові волокна по-різному реагують на смакові впливи. Так, багато волокон язикоглоткового нерва особливо сильно збуджуються під дією гірких речовин, а лицьового нерва – під дією кислих, солоних і солодких. Одні волокна активніше реагують на солоні речовини, інші – на солодкі. Нервовий імпульс від передніх 2/3 язика передається по нервових волокнах язикового нерва, а потім барабанної струни лицьового нерва. Від жолобуватих сосочків, м'якого піднебіння і піднебінних дужок (задня 1/3 язика) імпульс йде по волокнах язикоглоткового нерва, від надгортанника – по блукаючому нерву. Тіла нейронів цих нервів залягають у відповідних нервових вузлах, їх аксони спрямовуються у складі зазначених нервів в чутливе ядро одиночного шляху, розташоване в довгастому мозку.

Центральні відростки клітин цих ядер спрямовуються через медіальну петлю в таламус, у вентральне задньолатеральне ядро. Аксони цих нейронів йдуть до коркового кінця смакового аналізатора, розташованого в корі параморськоконикової звивини, гачка і гіпокампу (амонові роги).



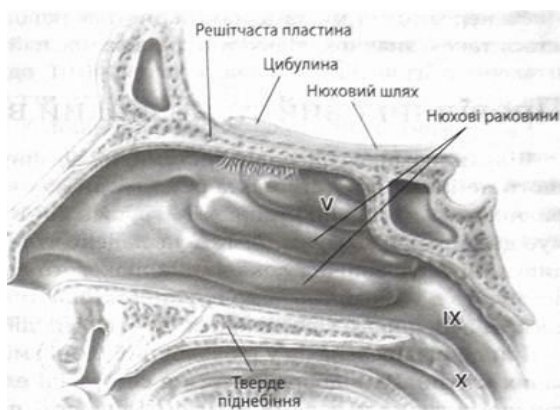
**Рис. 19. Розташування смакових рецепторів язика.**

**ОРГАН НЮХУ** розташовується в нюховій області слизової оболонки порожнини носа площею 250-500 мм<sup>2</sup> у дорослої людини.

Нюховий аналізатор забезпечує сприйняття нюхових подразнень, проведення нервових імпульсів до нюхових центрів, аналіз і інтеграцію надійшла в них інформації.

Рецептори нюхового аналізатора розташовуються в нюховій області слизової оболонки носа і являють собою периферичні відростки нюхових клітин. Самі нюхові клітини є тілами першого нейрона нюхового аналізатора. Епітелій слизової оболонки нюхової області носить назву *нюхового епітелію*. Рецептори здатні сприймати молекули різних пахучих хімічних речовин за умови, що вони леткі і розчинні у воді чи жирах. Площа рецепторної зони 2-5 см, де розміщено понад 10 млн. рецепторних клітин. Людини розрізняє понад 10 тис. нюхових відчуттів.

Молекули пахучих речовин, що потрапляють в секрет нюхових залоз, взаємодіють з рецепторними білками цитолемми війок нейросекреторну нюхових клітин, що викликає нервовий імпульс. *Нюхові нерви* (I пара черепних нервів), являють собою нерви спеціальної чутливості - нюхової.



**Рис. 20. Нюховий аналізатор.**

Провідникова частина нюхового аналізатора починається від нюхових клітин у слизовій оболонці носа, у вигляді 15–20 тонких ниток проходить через решітчасту кістку у нюхову цибулину, звідти через нюховий тракт, підкіркові нюхові центри іде у парагіпокампальну звивину у висковій ділянці кори великих півкуль (центральна частина аналізатора).

### **Питання для підготовки:**

1. Анатомо-функціональна характеристика органів чуття.
2. Поняття про аналізатори. Шкіра та її похідні.
3. Шкіра: джерела розвитку, тканинний склад. Похідні шкіри.
4. Будова сальних та потових залоз. Будова волосяного фолікула й волосся.
5. Молочна залоза. Її будова, функція.
6. Будова та функції органу зору. Провідні шляхи зорового аналізатора та їхні зв'язки.
7. Вуха, його будова. Сприйняття звуку.
8. Провідні шляхи слухового та стато-кінетичного аналізаторів, їхні зв'язки.
9. Орган смаку. Загальна морфо-функціональна характеристика та ембріональний розвиток. Будова й клітинний склад смакових бруньок.
10. Орган нюху. Загальна морфо-функціональна характеристика.

## ЛІТЕРАТУРА

### Основна література:

1. Гістологія, ембріологія, цитологія [Електронний ресурс]: підручник / Н.В. Бойчук, Р.Р. Ісламов, Е.Г. Улумбеков, Ю.О. Челишев; за ред. Е.Г. Улумбекова, Ю.О.Челишева, 2016.
2. Гістологія, ембріологія, цитологія [Електронний ресурс]: підручник / Ю.І. Афанасьєв, Н.О. Юріна, Е.Ф. Котовський та ін.; за ред. Ю.І. Афанасьєва, Н.О. Юріної / 6-е вид., 2016. – 800 с.
3. Гістологія, цитологія та ембріологія. Атлас [Електронний ресурс]: навчальний посібник / Биков В.Л., Юшканцева С.І., 2015.
4. Гістологія та ембріональний розвиток органів порожнини рота людини [Електронний ресурс] / В.Л. Биков, 2014.
5. Кащенко С. А. Гістологія, цитологія і ембріологія. Ч. І. / С. А. Кащенко, І. В. Бобришева. – Луганск: Изд-во Ноулідж, 2012. – 224 с.
6. Гістологія. Атлас для практичних занять [Електронний ресурс] / Бойчук Н.В., Ісламов Р.Р., Кузнецов С.Л., Челишев Ю.А., 2010.
7. Жункейра Л. К. Гістологія: навч. посібник: атлас / Л. К. Жункейра, Ж. Карнейро; пер. с англ. под ред. В.Л.Бикова. – М.: Вид. група "ГЕОТАРМедіа", 2009. - 571 с.
8. Гістологія з основами гістологічної техніки: навч. посібник / за ред. В. П. Пішака. – К.: Кондор, 2008. – 400 с.
9. Кузнецов С. Л. Гістологія, цитологія і ембріологія: підр. для мед. внз/ С. Л. Кузнецов, Н. Н. Мушкамбаров. – М.: МІА, 2007. – 600 с.

Електронне навчальне видання комбінованого використання  
Можна використовувати в локальному та мережному режимі

**Шерстюк Сергій Олексійович**  
**Наконечна Світлана Анатоліївна**

## **НЕРВИ І СУДИНИ**

Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів  
біологічного факультету 1-го року навчання  
з дисципліни «Анатомія та гістологія людини»  
спеціальності: 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

В авторській редакції

Підписано до розміщення 16.04.24 р. Гарнітура Times New Roman.  
Ум. друк. арк. 3,68. Обсяг 1,821 Мб. Зам. № 64/24.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,  
61022, м. Харків, майдан Свободи, 4.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.2009

Видавництво ХНУ імені В. Н. Каразіна