

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

**ОСНОВИ АНАТОМІЇ ТА ФІЗІОЛОГІЇ  
НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Навчально-методичний посібник

Друге видання, доповнене

**Укладач Л. М. Корінчак**

Умань  
Візаві  
2023

УДК [611.8+612.8] (075.8)  
О-75

**Рецензенти:**

*Берегова Тетяна Володимирівна* – доктор біологічних наук, професор, Лауреат Державної премії в галузі науки і техніки, завідувач науково-дослідної лабораторії «Фармакології і експериментальної патології» відділення біологічних та біомедичних технологій Навчально-наукового центру «Інститут біології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

*Бовт Валентина Дем'янівна* – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри фізіології людини і тварин Запорізького національного університету;

*Малишевська Ірина Анатоліївна* – доктор педагогічних наук, професор кафедри інклюзивної освіти Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

*Рекомендовано до друку*

*вченою радою Уманського державного педагогічного університету  
імені Павла Тичини (протокол № 8 від 27.12. 2022 р.)*

О-75

**Основи анатомії та фізіології нервової діяльності людини :**

навч.-метод. посіб. / МОН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини; уклад. Л. М. Корінчак. – 2-ге вид., допов. – Умань : Візаві, 255 с.

Навчально-методичний посібник з дисципліни «Основи анатомії та фізіології нервової діяльності» написаний у відповідності з програмою вивчення даного предмета. Висвітлені питання про організм людини як цілісну біологічну систему, будову, функції нервової системи, розвиток спинного та головного мозку, периферичної нервової системи, а також загальні принципи і особливості структурної організації автономної нервової системи та органів чуттів, вчення про ВНД.

За структурою навчально-методичний посібник побудований як курс лекцій, що сприятиме ефективнішій підготовці студентів до практичних занять що полегшить опрацювання навчального матеріалу для самостійного вивчення. Розрахований на широке коло читачів: студентів психологів та соціальних педагогів, аспірантів, викладачів, а також всіх, хто цікавиться вивченням даної дисципліни.

УДК [611.8+612.8](075.8)

© Корінчак Л. М., уклад., 2023

## ЗМІСТ

Перелік умовних скорочень	5
Передмова	6
<b>Предмет, завдання та методи дослідження</b>	8
<b>Станвлення наукового знання про анатомію та еволюцію нервової системи</b>	14
<b>Організм людини як цілісна біологічна система</b>	23
Будова та функції клітини	23
Тканини, їх види та характеристика	26
Орган, система органів, організм	35
<b>Нервова система, основні її етапи розвитку</b>	37
Онтогенез нервової системи	37
Будова, функції та класифікація нервової системи	39
<b>Центральна нервова система</b>	53
<b>Будова, функції та розвиток спинного мозку</b>	53
Спинно-мозкові нерви	63
Оболонки спинного мозку	71
<b>Головний мозок, його будова та функції</b>	73
Ріст і розвиток головного мозку	75
Будова та функції варолієвого моста та мозочка	79
Будова та функції довгастого та середнього мозку	84
Будова та функції проміжного мозку	87
Будова, функції та значення півкуль великого мозку	92
Шлуночки та оболонки головного мозку	105
<b>Периферична нервова система</b>	109
<b>Автономна (вегетативна) нервова система</b>	117
Симпатична частина вегетативної нервової системи	121
Парасимпатична частина вегетативної нервової системи	125
Вплив вегетативної НС на внутрішні органи	128
Захворювання НС та їх профілактика	131
<b>Анатомія, фізіологія та гігієна аналізаторів</b>	136
Поняття про аналізатори	136
Будова та функції зорового аналізатора	140
Вікові особливості зорового аналізатора	147
Порушення зору у дітей та підлітків	149
Будова та функції слухового аналізатора	152
Фізіологія слуху	158
Будова та функції нюхового аналізатора	161

Смаковий аналізатор, будова та функції	163
Тактильний аналізатор	166
<b>Анатомо-фізіологічні аспекти вищої нервової діяльності</b>	170
Роль І.М. Сеченова та І.П. Павлова у створенні вчення про вищу нервову діяльність	170
Рефлекс як основа нервової діяльності	174
Умовні та безумовні рефлекси	178
Гальмування умовних рефлексів	182
Перша та друга сигнальні системи	185
<b>Темперамент та його психологічні характеристики</b>	188
Типи темпераментів та їх психологічна характеристика	191
Темперамент як формальна інтеграційна основа індивідуальності	201
Стрес, фази, характеристика та подолання	205
Емоції, почуття їх види та характеристика	214
Функції та фізіологічні основи емоцій	216
Види емоцій та почуттів, їх характеристика	218
Пам'ять її види, форми та характеристика	221
Відчуття, увага та їх роль у сприйманні інформації	227
<b>Термінологічний словник</b>	233
<b>Список використаних джерел</b>	250

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АКТГ – адренкортикотропного гормону

АНС – автономна нервова система

ВНД – вища нервова діяльність

ВНС – вегетативна нервова система

ГМ – головний мозок

ДНК – дезоксирибонуклеїнова кислота

ЕЕГ – електроенцефалографія

ЕПС – ендоплазматична сітка

МЕГ – магнітоенцефалографія

НА – норадреналін

НС – нервова система

ПЕТ – позитронно-емісійна томографія

ПНС – периферична нервова система

РНК – рибонуклеїнова кислота

РФ – ретикулярна формація

СМ – спинний мозок

УР – умовний рефлекс

ЦНС – центральна нервова система

## ПЕРЕДМОВА

Навчально методичний посібник побудовано з урахуванням завдань навчального курсу «Основи анатомії та фізіології вищої нервової діяльності людини», передбачений програмою вищої педагогічної школи для студентів денної та заочної форми навчання.

У посібнику розкрито основні питання анатомії, фізіології, еволюції нервової системи, а саме:

- біологічне значення, загальний план будови та властивості нервової системи;
- будова, функції та розвиток відділів центральної та периферичної нервової системи;
- загальний план будови, функції і розвитку головного та спинного мозку;
- загальні принципи і особливості структурної організації автономної нервової системи та органів чуттів.

При опису інтегративних систем мозку особливу увагу приділено особливостям пірамідальних провідних шляхів, лімбічної системи. Розглядається також роль цих систем у формуванні психіки людини, а також захворювання нервової системи та їх профілактика.

Розглянуті основні положення фізіології вищої нервової діяльності, відомості про специфічні особливості нервової системи людини, мотиваційно-емоційні аспекти поведінки, біологічні основи індивідуальності, сучасні погляди на динаміку умовно-рефлекторної діяльності, онтогенетичні та філогенетичні аспекти розвитку та становлення вищої нервової діяльності.

Знання анатомії та фізіології нервової системи актуальні не лише для біологів чи лікарів, а й для вчителів з будь-якого предмета і психологів. Професіональна діяльність учителя і психолога впливає певним чином на психіку дитини або дорослого, і саме тому ознайомлення з основами анатомії та фізіології нервової системи дає змогу їм використовувати здобуті знання в цій галузі.

Навчальний матеріал посібника містить наукові знання про анатомо фізіологічні особливості та еволюцію нервової системи. Слід зазначити, що виклад теоретичних основ курсу у навчальному посібнику здійснюється з використанням досвіду апробації ряду підручників та навчальних посібників для вищої школи.

Наведено імена вітчизняних і зарубіжних учених, які зробили значний вклад у розвиток науки. Посібник ілюстрований малюнками

взятимі з анатомічних атласів та підручників таких відомих авторів як: Липченко В.Л., Синельников Р.Д., Коляденко Г.І., О.І. Свиридов та ін.

Поряд із загальноприйнятими українськими назвами органів та інших частин у тексті дані латинські анатомічні терміни. Малюнки наведені у тексті підписані українською мовою, що є доступними для їх розпізнавання та засвоєння.

За структурою побудований як курс лекцій, що сприятиме ефективнішій підготовці студентів психологів, соціальних педагогів та біологів як до теоретичних, так і до практичних занять, що полегшить опрацювання навчального матеріалу для самостійного вивчення.

## ПРЕДМЕТ, ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Анатомія нервової системи – один з розділів загальної анатомії, який вивчає особливості будови нервової системи людини. Анатомія нервової системи, як і анатомія взагалі, – давня наука. До наук, які вивчають морфологію нервової системи та елементів, що її утворюють, належать:

- анатомія, яка є найбільш давньою з-поміж наук, що вивчають будову тіла людини. Розділ цієї науки – анатомія ЦНС – вивчає морфологію нервової системи на рівні органа;

- гістологія нервової системи – вивчає будову нервової системи на рівні тканини та клітини;

- цитологія – вивчає будову нейронів і нейроглії на клітинному та субклітинному рівні;

- біохімія та молекулярна біологія – вивчають будову нейронів та нейроглії на субклітинному та молекулярному рівнях.

Життєдіяльність організмів і ті процеси, які відбуваються в їхніх структурних елементах, та регуляцію функцій вивчає фізіологія.

Фізіологія (від грец. *physis* – природа, *logos* – вчення, наука) це наука, яка вивчає функції організму та його складових частин: клітин, тканин, органів та систем органів, механізми їхньої дії, закономірності взаємодії організму з навколишнім середовищем, вона є теоретичною базою багатьох медичних та біологічних наук.

Процеси, що відбуваються в організмі здорової людини або тварини, називають нормальними фізіологічними процесами. Вони є відображенням усіх тих процесів, які проходять у живій природі. Тому фізіологія належить до біологічних дисциплін, які вивчають всю складність будови і функцій біологічної матерії на всіх рівнях її організації, від молекулярного до організмового і надорганізового.

Фізіологія також вивчає функції нервової системи за допомогою експериментів та моделювання процесів, які відбуваються в ній:

- фізіологія ЦНС досліджує загальні закономірності функціонування нервових клітин, окремих структур ЦНС та нервової системи взагалі;

- фізіологія аналізаторів вивчає роботу структур, які сприймають та опрацьовують інформацію.

Функції нервової системи, їхній зв'язок з різними відділами та структурами мозку вивчають клініцисти під час спостереження за



хворими. Особливий внесок зробили лікарі таких спеціальностей, як невропатологія і нейрохірургія, психіатрія та ін.

Усі науки, зазначені вище, вивчають роботу ЦНС за допомогою об'єктивних методів дослідження. На відміну від них, психологія та нейропсихологія використовують більшою мірою суб'єктивні, непрямі методи вивчення психіки людини і процесів у центральній нервовій системі, які становлять її основу. Однак сучасна фізіологія, особливо клінічна, уже не може обходитися без знань отриманих точними науками, які дозволяють не припускати, а точно знати механізми психічних порушень та можливі шляхи подолання їх.

Аналізуючи зв'язок поведінки з різними структурами і функціями ЦНС, учені спираються на основний постулат сучасної неврології, відповідно до якого вся різноманітність та унікальність психічної діяльності людини, функції здорового та хворого мозку можуть бути пояснені особливостями будови і властивостей основних анатомічних структур мозку.

Фізіологія людини і тварин є однією з найскладніших біологічних дисциплін, оскільки основне її завдання полягає у з'ясуванні механізмів життєвих процесів людини і тварин. Фізіолога цікавить, чому серце скорочується і невтомно працює все життя? Які механізми лежать у основі найважливіших життєвих процесів – збудження і гальмування? та інші.

Завдання курсу «Основи анатомії та фізіології вищої нервової діяльності людини» полягає в освоєнні студентами, майбутніми педагогами сучасних знань про основні закономірності будови та функціонування нервової системи, анатомо-фізіологічні аспекти вищої нервової (психічної) діяльності людини з метою гармонійного розвитку особистості, підтримання високої працездатності при різних видах розумової і фізичної діяльності.

Знання анатомії і фізіології людини, а особливо анатомії і фізіології дитячого організму, має виключно велике значення для педагогіки, психології, шкільної гігієни, фізичного виховання.

Знаючи вікові особливості дітей, вчитель або вихователь на основі закономірностей вікового розвитку може правильно навчати і всебічно виховувати їх. Без знання особливостей будови, життєвих функцій ростучого організму, та умов необхідних для нормального розвитку дитини, не можна правильно поставити навчальну і виховну роботу, дозувати розумове і фізичне навантаження дітей, побудувати

систему фізичних і спортивних вправ, які повинні виховувати здорову дитину.

Тому, пропонований курс покликаний розкрити майбутнім педагогам, вихователям, психологам закономірності розвитку дітей в різні вікові періоди. Знання цих закономірностей є важливим фундаментом для глибокого вивчення і осмислення курсу загальної і педагогічної психології, педагогіки. На базі цих знань можуть бути розроблені заходи щодо охорони здоров'я, раціональної організації режиму дня дітей і підлітків, науково обґрунтовані педагогічні підходи до здійснення навчально-виховного процесу з урахуванням функціональних можливостей школярів у різні вікові періоди.

Будова і функції будь-якого органу тісно пов'язані між собою, тому необхідно анатомію і фізіологію розглядати у взаємному зв'язку. Без знання анатомії неможливо зрозуміти фізіологічні процеси, а без знання фізіології неможливо зрозуміти, чому окремі органи мають ту чи іншу будову. Не можна пізнавати функції організму, його органів, тканин і клітин, не знаючи їхньої будови.

Ось чому успіхи фізіології тісно пов'язані з досягненням анатомії, гістології (науки, яка вивчає будову та функції тканин), цитології (науки, яка вивчає будову, хімічний склад, процеси життєдіяльності і розмноження клітин), ембріології (науки, яка вивчає закономірності розвитку клітини, тканин та органів зародка), біохімії (науки, яка вивчає хімічні закономірності фізіологічних процесів).

Знання анатомії та фізіології потрібні не лише для викладання цього предмета в школі, але і для їх практичного використання, а саме: для контролю за фізичним та психічним розвитком дітей, формування різних їхніх особливостей і рухових навичок, тренування організму, надання першої медичної допомоги, а також дотримання здорового способу життя.

## **Методи фізіологічних досліджень**

Перед фізіологією стоїть завдання дати відповідь на питання, що відбувається в організмі, чому і як здійснюється той чи інший фізіологічний процес. Досить часто для відповіді на ці питання фізіологи-дослідники використовують методи спостереження та самоспостереження, характерною умовою яких є відсутність будь-якого втручання у фізіологічний процес. Ці методи дають змогу

тільки якісно охарактеризувати фізіологічне явище, наприклад, встановити звуження чи розширення зіниці, і часто слугують джерелом суб'єктивних помилок. Але фізіологи не обмежуються тільки спостереженнями. Щоб отримати відповіді на поставлені запитання (як і чому саме так відбуваються фізіологічні процеси), у фізіології застосовують експеримент.

**Експеримент** (лат. *experimentum* – спроба, дослід) – один з основних методів дослідження фізіологічних систем, без якого неможливим є встановлення прихованих від спостереження функціональних зв'язків між різними складовими частинами цих систем. У ході експерименту систему спочатку виводять зі стану рівноваги та реєструють зміну її функціональної активності.

Тобто, фізіологія – експериментальна наука. Експериментатор втручається в хід фізіологічних процесів у спеціально підібраних умовах, робить висновки про причинно-наслідкові зв'язки. Він не тільки якісно, але й кількісно оцінює фізіологічні процеси, виражає їх числом і мірою, документуючи їх. Вимірювання і документування потребують застосування спеціальних інструментів, приладів і апаратів. На сьогодні під час фізіологічного експерименту широко використовують прилади, робота яких ґрунтується на найновіших досягненнях фізики, хімії, електроніки, автоматики, кібернетики й обчислювальної техніки.

Експериментальний метод застосовують у двох варіантах: гострі дослідження і хронічні дослідження.

Під час гострого дослідження (вівісекції) тварині вводять знеболювальні препарати, здійснюють евтаназію (гуманно умиряють), розтинають тіло і досліджують роботу певного органу. Різноманітністю гострих досліджень є методика ізольованих органів, тканин і клітин. Їхню життєдіяльність під час досліджень підтримують, використовуючи спеціальні розчини, поживні середовища, аерацію підтримання відповідної температури. Вважають, що гострі дослідження є основним експериментальним підходом аналітичної фізіології.

**Хронічні** (тривалі) експерименти проводять на живих тваринах, і вони слугують основою синтетичної фізіології. Такі експерименти проводять на інтактних і спеціально прооперованих тваринах. Сюди належать операції з накладання фістул, виведення назовні проток, видалення органів або їх частин (ендокринних залоз, ділянок головного мозку), вживлення електродів для подразнення і відведення біоелектричних потенціалів.

Тривалі досліді виконують і на інтактних тваринах, коли вивчають енерговитрати, вплив температури і складу повітря, поведінкові реакції. Для цього тварин поміщають на певний період у спеціально обладнані камери.

Перелік використовуваних у фізіології конкретних методик досить обширний, їх можна поділити на дві групи. На ті, які зумовлюють виведення системи зі стану рівноваги, і ті, які дають змогу зареєструвати зміну функціональної активності цієї системи. До першої належать: екстирпація (видалення органа), трансплантація (пересаджування органа), денервація (позбавлення нервового контролю), накладання лігатур (перев'язок), методика судинних анастомозів, методика катетеризації, перфузія ізольованих органів, подразнення електричним струмом, аплікацією фізіологічно-активної речовини чи введенням її в організм.

У другу групу входять: фістульна методика, метод умовних рефлексів, біохімічні методи, електрофізіологічні методи (внутрішньоклітинне відведення біоелектричних потенціалів, електричні методи вимірювання температури, тиску, запису скорочення м'язів), радіотелеметричні методи (передавання на відстань фізіологічної інформації за участю радіохвиль), кібернетичні методи (математичне, програмне та фізичне моделювання фізіологічних функцій), фізичні та фізико-хімічні методи (калориметрія, колориметрія, спектрофотометрія, рН-метрія, хроматографія, електрофорез, рентгенографія, електронна мікроскопія, метод радіоактивних міток та інші), комп'ютерна томографія.

Останнім часом у зв'язку з розвитком кібернетики значного поширення набув метод моделювання функцій. На основі даних, одержаних в експерименті, завжди робиться припущення про закономірності протікання процесу, що вивчається, механізми його виникнення і регуляції.

Фізіологія являється експериментальною наукою і всі знання про функцію тієї чи іншої частини організму як єдиної системи діяльності (функціональної системи) одержані за допомогою конкретного методу, розробленого і застосованого кимось із численної армії талановитих дослідників.

Методи дослідження нервової системи постійно вдосконалюються та змінюються. Розвиток та застосування

мікроскопічної техніки дозволив розпочати дослідження особливостей структурної організації нервової системи.

Італійський учений К. Гольджі розробив метод вибіркового забарвлення нервової тканини, а іспанський дослідник С. Рамон-і-Кахаль за допомогою цього методу дослідив усі частини нервової системи. Результати досліджень свідчили про те, що нервова система являє собою сукупність нервових клітин, які сполучаються одна з одною за допомогою синапсів, причому зв'язки нейронів не випадкові, а високо структуровані і специфічні. Дані були представлені у монографії «Гістологія нервової системи людини і хребетних тварин». Саме ці дослідження К. Гольджі і С. Рамон-і-Кахала були відмічені Нобелівською премією в 1906 р.

Дослідження зв'язків між різними мозковими структурами (між різними ділянками кори великого мозку, між корою, стовбуром і мозочком) стали можливими завдяки методу забарвлення, який розробив голландський учений О. Наута.

Не можна не згадати нашого співвітчизника, відомого київського анатома, професора Київського університету імені Св. Володимира В. А. Беца, який описав будову кори головного мозку і великі нервові клітини пірамідної форми, які згодом були названі його ім'ям (клітини Беца). Слід зазначити, що В. Бец відкрив нову сторінку в історії дослідження тонкої структури нервової системи.

В історії фізіології нервової системи з'ясування ролі електрики і електричних явищ у діяльності мозку є одним з основних напрямків, який давав розуміння того, як працює нервова система. Тому, електрофізіологія, яка досліджує функції електрозбудливих тканин, якою і є нервова тканина, має глибокі історичні корені. У XVIII ст. італійський лікар Л. Гальвані своє відкриття назвав біоелектрикою і започаткував напрям електрофізіологічних досліджень нервової системи.

На сьогоднішній день найбільш широко використовуються:

- реєстрація імпульсної активності нервових клітин;
- реєстрація електричної активності шкіри;
- електроенцефалографія (ЕЕГ);
- магнітоенцефалографія (МЕГ);
- ізотопний метод (позитронно-емісійна томографія ПЕТ).

Світове визнання отримали дослідження шведа Т. Бергера, який зареєстрував біоелектричні потенціали головного мозку людини, які сьогодні називають електроенцефалограмою (ЕЕГ). Цей період

можна вважати початком сучасної ери досліджень фізіології головного мозку людини. Такі дослідження є безпечними для мозку людини і дозволяють слідкувати за перебігом фізіологічних процесів у діапазоні від частинок мілісекунди до декількох годин.

Якщо дослідження електрофізіологічних властивостей нервової системи має давню традицію, то результатом діяльності нинішніх фахівців різних галузей науки є томографія. Так, сучасні методи томографії дозволяють побачити будову головного мозку людини, не травмуючи його – це магнітно-резонансна та позитронно-емісійна томографія (МРТ та ПЕТ).

Порівняльне вивчення особливостей нейрохімії різних відділів центральної нервової системи – один з цікавих напрямків, який дає розуміння дії синаптичних медіаторів і їх метаболізму. Сучасна нейрофармакологія має реальну можливість хімічних впливів на різні функції нервової системи.

Дослідження мозку привели до однозначного висновку, що саме головний мозок є інструментом наших психічних функцій, які є досить складним об'єктом дослідження. Тільки декілька десятиріч тому з'явилися технічні можливості для дослідження методами фізіології (реєстрація біоелектричної активності, дослідження розподілу току крові та ін.) деяких характеристик психічних функцій – сприйняття, уваги, пам'яті, свідомості.

## **СТАНОВЛЕННЯ НАУКОВОГО ЗНАННЯ ПРО АНАТОМІЮ ТА ЕВОЛЮЦІЮ НЕРОВОЇ СИСТЕМИ**

Перші писемні пам'ятки, що містять анатомічну інформацію, датовані III тис. до н. е., а їх автором вважають китайського імператора Гванг Ті. Деякі наукові спостереження анатомії людини вперше зробив давньогрецький лікар Ерасістрат (III ст. до н. е.).

Найбільш сприятливі умови для розвитку медицини створилися в Давній Греції.

Гіппократ (459–377 рр. до н.е.), геніальний лікар і анатом Стародавньої Греції, за яким історія віками зберігає почесне ім'я «батька медицини», він зібрав і систематизував спостереження про будову тіла людини, створив учення про темперамент на основі співвідношення основних рідин організму – жовчі, чорної жовчі, крові, слизу. вперше розробив учення про чотири типи постави й темпераменту, описав будову окремих кісток і м'язів людського тіла,

внутрішніх органів, магістральних кровоносних судин. Своїми працями він показав шляхи вивчення людини, план дослідження її, завдання, діагнозу, прогнозу, терапії.

Арістотель (384–322 рр. до н.е.) вважав, що найважливішим органом людського тіла є серце. вивчаючи анатомію та ембріологію, з'ясували, що головний мозок хребетних тварин розвивається з передніх відділів спинного мозку. Арістотель уперше відокремлював периферичні нерви від інших схожих анатомічних структур, однак помилково вважав, що всі нерви органів чуття беруть початок у серці, а основна функція головного мозку полягає у регулюванні теплоти крові.

Герофіл описав оболонки мозку і венозні пазухи, шлуночки мозку та їхні судинні плетива, очне яблуко і зоровий нерв, оболонки ока та інші структури тіла людини. Він спростував думку Арістотеля про те, що серце є органом мислення, визнаючи цю роль за мозком – центром нервової системи.

Клавдій Гален (131–210 рр. н.е.), найвидатніший лікар-учений, філософ, Стародавнього Риму, отримав у свій час цінні дані про будову головного мозку, у якому зосереджена чутливість і мимовільні рухи тіла, а також сім пар (з дванадцяти) черепно-мозкових нервів. Узагальнив анатомічні знання своїх попередників та вивчав будову нервів, м'язів, суглобів, функції органів. Його праці протягом 13 століть, аж до епохи Відродження, були головним джерелом анатомічних і медичних знань.

Одним з послідовників Галена був арабський лікар і філософ Абу Алі ібн Сіна, відомий у Європі як Авіценна. У його книзі «Канон лікарської науки» систематизовані і доповнені знання з анатомії та фізіології людини. Авіценна вважав, що мозок передає за допомогою нервів відчуття і рухи іншим органам.

Взагалі уявлення вчених давнини про зв'язок функцій головного мозку з психікою обмежувалися тільки зовнішніми спостереженнями: вони вважали, що в головному мозку є три шлуночки, кожен з яких пов'язаний з психічними функціями (уява, мислення, пам'ять).

В епоху Відродження (XV–XVIII ст.) закладається науковий фундамент анатомії, у чому була велика заслуга італійського вченого і митця Леонардо да Вінчі, бельгійського анатома А. Везалія, англійського природознавця У. Гарвея.

Засновником наукової анатомії був професор Падуанського університету Андреас Везалій (1514–1564), який на підставі

численних розтинів трупів у 1543 році видав книжку «Про будову людського тіла» з систематизованим описом органів тіла людини.

Виникнення функціонального напрямку в анатомії пов'язано з ім'ям Уільяма Гарвея (1578–1657), який на підставі проведених спостережень та експериментів у 1628 р. видав знамениту працю «Анатомічне дослідження про рух серця і крові у тварин», про кровообіг від серця через артерії і до серця через вени. Це відкриття стало початком розвитку фізіології як науки.

Починаючи з XVI–XVII ст. закладаються основи таких нових наук, як гістологія, ембріологія, порівняльна анатомія, чому сприяє розвиток мікроскопічної техніки. Французький натураліст Ж. Кюв'є створює вчення про типи тварин на основі будови нервової системи і стає засновником порівняльної анатомії.

Вагома роль у розвитку систематичної анатомії належить М. Біша, який створив загальну анатомію нервової системи, виокремивши в ній вегетативну й анімальну, увів термін «вегетативна нервова система».

XIX ст. було багатим на теоретичні розробки: у цей час створені найвідоміші теорії – клітинна, еволюційна та теорія спадковості.

Особливості клітинної теорії Т. Шванна та еволюційні ідеї Ч. Дарвіна поставили перед анатомією нові завдання – не тільки описувати, але й пояснювати будову людського тіла, його своєрідність; з'ясувати як сформувалися в процесі історичного розвитку людини її індивідуальні особливості.

Одним з істотних досягнень XIX ст. було встановлення того, що функції головного мозку реалізуються за рефлекторним принципом, хоча перші уявлення про рефлекторний принцип дії нервової системи були сформульовані раніше філософом і математиком Р. Декартом.

Велике значення для розвитку фізіології мають праці Рене Декарта (1596 –1650), який вважав, що тваринний організм – це проста машина, дії якої зводяться до механічного руху, який можна зрозуміти, виходячи із законів механіки. Декарт послідовно розвивав думку, що за винятком духовної субстанції, відомої завдяки мисленню, всі інші функції людського тіла, такі, як рухи серця та артерій, травлення тощо, не пов'язані з мисленням і є лише тілесними, матеріальними.

Проте, відзначаючи схожість будови тіла та функцій різних органів людини і тварин, Декарт вбачав відмінність між ними у «розумній душі», нематеріальній субстанції, яка притаманна



лише людині. Ця душа одержує інформацію з навколишнього середовища через спеціальні трубочки і тонкі волоконця, розташовані уздовж них, незалежно одне від одного. Вона керує рухами різних частин тіла за допомогою «тваринних духів», які є чимось подібним до газу або дуже розрідженого повітря, що міститься в різних порожнинах мозку і надходить по трубочках до м'язів.

Особливе значення для фізіології мав принцип рефлекторної діяльності організму, який ввів Декарт, хоча це положення спиралося на уявлення про чисто механічні процеси. Деякі спостереження вченого свідчать, про те, що він підійшов до чіткого уявлення про умовний рефлекс. Так, у 1630 р. він писав: «... якщо ви п'ять чи шість разів підряд поб'єте як слід собаку у той момент, коли починають грати на скрипці, то тварина і надалі стане вити і тікати при перших же звуках музики».

Проте Декарт не наважився поширити свою теорію на психічну діяльність людини і тому підпорядкував її поведінку безсмертній душі, «вищому розумові», який нібито керує свідомим життям людей. Але поряд з цим містичним уявленням Декарт висунув сміливу, глибоку, по суті матеріалістичну думку про те, що мозок у цілому працює за принципом відбиваючої (рефлекторної) діяльності, і через мозок здійснюються відповідні реакції організму на різноманітні впливи факторів і явищ зовнішнього середовища.

Наприкінці XVIII ст. італійський фізіолог Луїджі Гальвані (1737–1798) довів існування у тваринних тканинах біоелектричного струму. Праці Л. Гальвані, а також його співвітчизників Карло Маттеуччі (1811–1868) та Алессандро Вольта (1745–1827) заклали підґрунтя для вивчення природи основного фізіологічного явища – процесу збудження. Особливо значущими в ті часи були успіхи в галузі фізіології нервів і м'язів. Так, шотландський анатом, фізіолог і хірург Чарльз Белл (1774–1842) та французький фізіолог Франсуа Мажанді (1783–1855) встановили функціональне значення передніх і задніх корінців спинного мозку, німецький натураліст Герман Людвіг Фердинанд фон Гельмгольц (1821–1894) визначив швидкість поширення збудження у нерві, а німецький фізіолог Едуард Фрідріх Пфлюгер (1829–1910) сформулював закони дії постійного струму на збудливу тканину.

У 70-ті роки XIX ст. німецький невропатолог Густав Фріч (1838–1927) та швейцарський психіатр Едуард Хітціг (1838–1907) застосували метод електричного подразнення для вивчення півкуль головного мозку, започаткувавши експериментальні дослідження локалізації функцій мозку.

Приблизно в середині XIX ст. фізіологія остаточно відокремилася від анатомії. Одночасно цю галузь науки активно розвивали російські вчені. Іван Сеченов (1829–1905) своїми дослідженнями з питань тваринної електрики, нервової фізіології та психофізіології досяг світового визнання. Найвідомішою працею вченого є «Рефлекси головного мозку» (1863), в якій він проаналізував розумову діяльність людини до мислення включно. І. Сеченов вважав, що всі акти свідомої і підсвідомої життєдіяльності за своїм походженням є рефlekсами.

Сеченов навів численні докази положення про те, що пізнання зовнішнього світу можливе лише за допомогою органів чуття, оскільки джерелом усієї психічної активності є діяльність органів чуття. Він був глибоко переконаний, що першопричиною будь-якого вчинку є зовнішнє чуттєве збудження, без чого неможлива ніяка думка. Отже, різні впливи на людину зовні та її відповідна реакція мають причинний зв'язок, який здійснюється через ЦНС, через її вищий відділ – головний мозок – за типом рефлекторної реакції. Думка, за І.М. Сеченовим, є психічним процесом, або «рефлексом із затриманим кінцем», а психічний «рефлекс з посиленням закінченням» – це те, що звичайно називають пристрасстю, афектом, емоцією.

Учень і наступник І. Сеченова – Микола Введенський (1852–1922) – глибоко і всебічно вивчив основний життєвий процес – збудження. Розвиваючи ідеї М. Введенського, його учень Олексій Ухтомський (1875–1949) створив учення про домінанту як один із основних принципів роботи мозку. Іван Павлов (1849–1936) завдяки своєму методу вироблення умовних рефлексів започаткував зовсім новий розділ фізіології – вчення про вищу нервову діяльність, чим здобув світову славу.

У XX ст. фізіологічні лабораторії з'явилися у більшості європейських країн, а також у США, Японії, Китаї, Індії, Австралії. З удосконаленням мікроскопічної оптики їх дедалі ширше почали застосовувати для вивчення нервової системи. Італійський гістолог Камілло Гольджі (1844–1926) та іспанський нейрогістолог Сантьяго Рамон-і-Кахаль (1852–1934) розробили методики приготування і

дослідження мікроскопічних препаратів нервової тканини. За допомогою цих методик С. Рамон-і-Кахаль описав тонку будову численних структурних елементів нервової системи, пояснив їх взаємозв'язки, а особливо функції нейрона.

Важливу роль у розвитку фізіологічних знань про механізми рефлекторної діяльності організму відіграли дослідження британського фізіолога Чарльза Шеррінгтона (1857–1952), який встановив основні принципи інтегративної діяльності мозку. Він запровадив поняття «синапс» – місце контакту між нейронами і визначив роль синапсів у механізмах збудження та гальмування нервових клітин та забезпеченні рефлекторних актів. Ч. Шеррінгтон розробив теорію, за якою при здійсненні рефлексів уся нервова система діє як єдине ціле, тобто виконує інтегративну роль.

У 20-ті роки ХХ ст. англійський фізіолог Генрі Дейл (1875–1968) та австрійський фізіолог Отто Льові (1873–1961) виявили роль хімічних медіаторів у передачі нервових імпульсів через синапс.

Розвиваючи ідеї Ч. Шеррінгтона, австралійський нейрофізіолог Джон Екклс (1903–1997) у середині 50-х років ХХ ст. за допомогою мікроелектродної техніки детально дослідив функцію окремого нейрона й особливості синаптичної передачі. Він разом із британським філософом австрійського походження Карлом Поппером (1902–1994) висловив багато цікавих ідей про механізми свідомості та самосвідомості людини.

Засновником вчення про вищу нервову діяльність став І.П. Павлов (1849–1936). Вивчаючи процеси травлення у тваринному організмі, він спостерігав явище «психічного» слиновиділення, тобто слиновидільну реакцію, що виникала у собак з часом на такі байдужі (індиферентні) для них спочатку подразники, як дзенькання посудин з їжею, кроки служника, що ніс цю їжу та інші. І.П. Павлов не міг погодитися з різними антропоморфічними тлумаченнями цього явища і вирішив всебічно й об'єктивно вивчити цей «рефлекс на відстані», як він його називав.

Виявилось, що «психічне» слиновиділення дійсно мало всі ознаки рефлекторної реакції, але виникало лише після кількох збігів у часі якогось зовнішнього подразника з годуванням тварини, тобто залежало від певних умов.

Отже, крім природжених (безумовних) рефлексів у тварин у процесі онтогенезу виробляються індивідуально-приспосувальні реакції – умовні рефлекси. Відкриття умовних рефлексів свідчило про

появу нової науки, яка вивчає поведінку тварин, вчинків і мислення людини, – фізіології вищої нервової діяльності.

На думку І.П. Павлова, вища нервова діяльність забезпечує складні взаємовідносини організму із зовнішнім середовищем: вона є, передусім, сукупністю умовних і безумовних рефлексів.

Вища нервова діяльність – це сукупність взаємопов'язаних нервових процесів, що відбуваються у вищих відділах центральної нервової системи і забезпечують перебіг поведінкових реакцій тварин і людини. Вона є нерозривною єдністю природжених і набутих форм пристосування.

Видатний російський учений, лікар-анатом М.І. Пирогов (1810–1881) заклав основи багатьох галузей сучасної анатомії та фізіології, розробивши оригінальний метод послідовного розтину заморожених трупів для вивчення топографії різних органів тіла. Результатом цієї роботи було видання праці «Топографічна анатомія заморожених розпилів людського тіла, зроблених у трьох напрямках» (1852–1859). Праця складається з фундаментального курсу топографічної анатомії та чотиритомного атласу з 212 таблиць із зображенням 970 розтинів людського тіла.

М.І. Пирогова, по праву вважають творцем топографічної анатомії, йому належать надзвичайні заслуги в розвитку медицини. У Петербурзькій медико-хірургічній академії Микола Іванович організував Анатомічний інститут (музей).

Учень І. Павлова Георгій Фольборт (1885–1960) створив цілу фізіологічну школу, де розроблялися різні аспекти цієї науки, зокрема питання природи стомлення і відновлення. Вагомий внесок у розвиток фізіології вищої нервової діяльності зробив також учень Володимира Бехтерева (1857–1927) Віктор Протопопов (1880–1957), який понад 25 років працював в Україні, вивчаючи рухові умовні рефлекси тварин і людини, а також складні форми поведінки тварин у природних умовах існування. Він застосував основні положення фізіології вищої нервової діяльності в психіатрії і запропонував оригінальні методи лікування хворих на шизофренію та маніакально-депресивний психоз.

Створений ним метод утворення умовних рефлексів у руховій сфері дозволив поширити вивчення умовних рефлексів на величезну за обсягом й значенням сферу рухових функцій. Розвиток ним концепції про структуру моторної навички, реакції подолання,

принцип «стимул – перешкода» мають велике значення для розуміння складних форм вищої нервової діяльності.

В Інституті фізіології ім. О.О. Богомольця В. П. Протопоповим і його учнями були виконані важливі роботи щодо фізіологічного аналізу абстрактного мислення в здорових людей і психічно хворих. Задля цього були створені нові методики дослідження тимчасових зав'язків на високому рівні відволікання й узагальнення, що дозволили більш диференційовано визначати функції другої сигнальної системи, її типологічні особливості й характер порушень при психічній патології.

У найстарішому в Україні Львівському університеті під керівництвом Адольфа Бека (1863–1942) вивчали електричні явища в центральній нервовій системі, на підставі яких було отримано нові дані щодо локалізації центрів окремих функцій у корі великого мозку.

Особливий вклад у розвиток вищої нервової діяльності вніс П.К. Анохін (1898–1974) один з провідних фізіологів ХХ століття, доктор медичних наук, створив вчення про функціональні системи як універсальні схеми регуляції поведінкових реакцій організмів.

Андрій Ємченко (1893–1964) досліджував значення чинників простору і часу в умовно-рефлекторній діяльності тварин, а також займався методологічними проблемами сенсорної фізіології. Тут же Павло Харченко (1910–1973) вивчав запізнювальне гальмування умовних рефлексів у тварин, а Петро Богач (1918–1981) та його учні (А. Косенко, С. Гройсман, Г. Чайченко, П. Лященко) досліджували роль гіпоталамуса та лімбічної системи у регуляції вегетативних функцій і вищій нервовій діяльності тварин. Пізніше Геннадій Чайченко (1936–1998) разом зі своїми учнями (Л. Томіліна, М. Макарчук, Т. Куценко та ін.) розробив методичні прийоми оцінювання функціонального стану нервової системи людини і став одним із лідерів вивчення психофізіології людини.

Значний внесок у дослідження будови та функцій головного і спинного мозку був зроблений видатним невропатологом і психіатром В.М. Бехтеревим. Йому належить учення про локалізацію функцій у корі, розвиток рефлекторної теорії, відкриття певних мозкових хцентрів. Фактично ним було створене анатомо-фізіологічне підґрунтя для діагностики і розуміння нервових хвороб.

В.І. Скок (1932–2003) вивчаючи фізіологію автономної нервової системи, науковці отримали дані про іонні механізми дії медіаторів

на постсинаптичну мембрану й вивчили хід провідних шляхів у різних гангліях. Були визначені можливості участі вегетативних гангліїв в інтегративній і рефлексорній діяльності. Результати цих досліджень узагальнені в монографії В. І. Скока «Фізіологія вегетативних гангліїв» (1970 р.).

Один із найталановитіших учених анатомів Харківської анатомічної школи – проф. В. П. Воробйов. Під його керівництвом остаточно оформилася Харківська анатомічна школа, де були розгорнуті великі дослідження периферичної нервової системи. В. П. Воробйов одним з перших почав розробляти функціональну анатомію, та відкрив нові закони структурної організації нервової системи.

Згадуючи історію анатомічних досліджень центральної нервової системи, неможливо не зазначити, що З. Фрейд починав свою кар'єру як невролог, тобто дослідник анатомії нервової системи

Нині анатомія та фізіологія, як науки набули значного розвитку. За останній час вітчизняними анатомами та фізіологами досягнуто визначних успіхів завдяки запровадженню мікроелектродної техніки. Вимірювання внутрішньоклітинних потенціалів дало змогу «зазирнути» в світ нейронних процесів, особливо в механізм синаптичної передачі, тобто передачі збудження з однієї нервової клітини на іншу, з чутливої клітини на нервову.

Характерною особливістю сучасної фізіології є поглиблення аналітичного підходу з детальним дослідженням мембранних, клітинних процесів, механізмів збудження і гальмування.

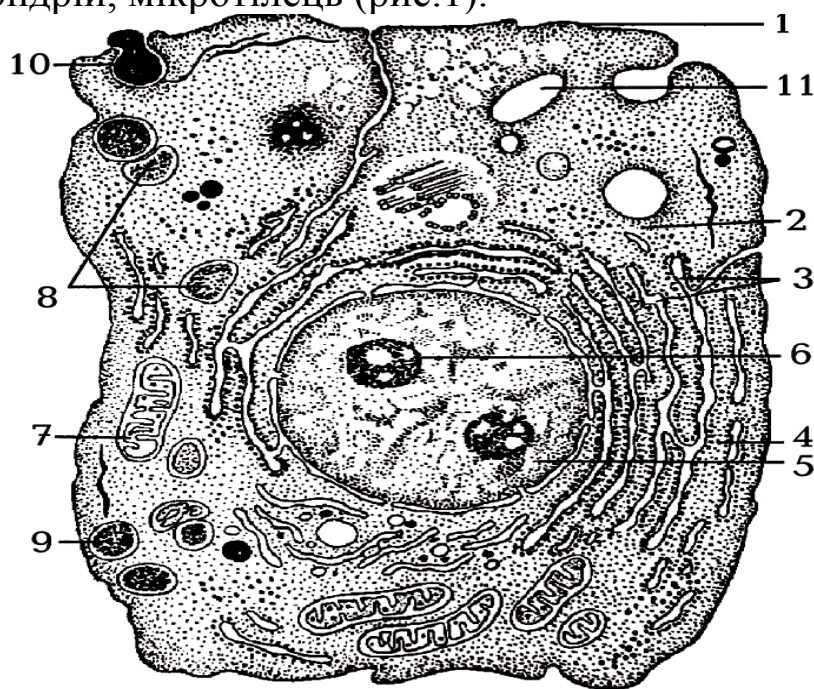
В історії фізіології, як і в історії будь-якої іншої науки, простежується принцип спіралеподібного розвитку. Цей принцип полягає у зміні двох тенденцій – синтетичної та аналітичної. На початку формування фізіології домінував синтетичний підхід, тобто вивчення цілісного організму. Пізніше йому на зміну прийшов аналітичний. Нині аналітичний напрям поступово починає змінюватися на синтетичний, оскільки фізіологи виявили численні закономірності функціонування різних клітин і органів, які потрібно узагальнити, щоб зрозуміти діяльність усього організму або принаймні його найважливіших систем.

# ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ ЯК ЦІЛІСНА БІОЛОГІЧНА СИСТЕМА

## Будова та функції клітини

Багатоклітинний живий організм складається з клітин та міжклітинної речовини. Клітина (від лат. *cellula* – комірка) – основна структурно-функціональна одиниця всіх живих організмів, є основою будови, розвитку і життєдіяльності всіх рослинних та тваринних організмів, яка здатна до самооновлення, самовідтворення, самореалізації та розвитку. Клітини дуже різні за формою, розміром, внутрішньою будовою і функціями. Фізико-хімічні властивості клітин дуже складні; до її складу входять білки, вуглеводи, ліпіди, солі, ферменти та вода.

Складається клітина з ядра, ядерця, ядерної оболонки, цитоплазми, рибосом, лізосом, комплексу Гольджі, ендоплазматичної сітки, мітохондрій, мікротілець (рис.1).



**Рис. 1. Схема будови клітини:**

1 – оболонка клітини (цитолема); 2,4 – цитоплазма; 3 – сітка ендоплазматична; 5 – ядро; 6 – ядерце; 7 – мітохондрія; 8, 9 – лізосома; 10 – піноцитозний пухирець з включенням; 11 – піноцитозний пухирець

Кожна клітина ззовні вкрита плазматичною мембраною

(cytolemma), яка відокремлює внутрішнє середовище клітини від зовнішнього, забезпечуючи можливість існування клітини як окремої структурної одиниці. Мембрана регулює обмін речовин між внутрішнім і зовнішнім середовищем клітини.

Під клітинною оболонкою міститься дрібнозерниста речовина – цитоплазма (cytoplasma), у ній крім основної речовини розміщені загальні та спеціальні органели і численні цитоплазматичні включення.

**Органели** (organellae) обмежені мембраною і виконують важливі, специфічні для кожної клітини функції. До органел відносять цитоцентр, мітохондрії, внутрішній сітчастий апарат, ендоплазматичну сітку, лізосоми.

**Цитоплазма** (від грец. цитос – клітина) – в'язка напіврідка речовина, в якій містяться органели, що виконують у клітині різні функції. До органел належать ендоплазматична сітка, рибосоми, комплекс Гольджі, лізосоми, мітохондрії, клітинний центр та інші. Такі складові частини клітини як плазматична мембрана, цитоплазма та ядро – виконують різні фізіологічні та біохімічні функції.

**Ендоплазматична сітка ЕПС** (від грец. endos – внутрішній), або ендоплазматичний ретикулум (від лат. reticulum – сітка) має вигляд каналців, на стінках яких розташовані рибосоми. Основні її функції – переміщення речовин усередині клітини, складається із зернистої (гранулярної) та незернистої (агранулярної) ендоплазматичної сіток. На поверхні зернистої, на відміну від незернистої, містяться рибосоми.

Незерниста ендоплазматична сітка являє собою переважно цистерни і трубочки, що беруть участь у синтезі та обміні ліпоїдів і глікогену. Ця сітка є в тих клітинах, які виділяють стероїдні речовини та вуглеводи.

Зерниста ендоплазматична сітка також складається з цистерн, трубочок і пластинок. Мембрани цих структур зовні всіяні великою кількістю рибосом, які виділяють і синтезують білки. Білки, що синтезуються в рибосомах ендоплазматичної сітки, виводяться назовні, а ті рибосоми, які містяться в гіалоплазмі, синтезують білки, необхідні для життєдіяльності самої клітини. Таким чином, ендоплазматична сітка бере участь у метаболізмі речовин, виконуючи роль внутрішньоклітинної, регуляторної і транспортної системи.

**Рибосоми** являють собою невеликі сферичні тільця, що складаються з двох неоднакових за розмірами частин – субодиниць,



утворених з молекул рибонуклеїнових кислот (РНК) та білка. Рибосоми розташовані у цитоплазматичному матриксі, на мембранах шорсткої ЕПС, і, крім того, містяться в мітохондріях. Функцією рибосом є синтез білкових молекул.

**Мітохондрії** (від грец. мітос – нитка і хондріон – зернятко) – паличкоподібні органели, які виконують функції енергетичних станцій: в них відбувається клітинне дихання – утворення енергії, що вивільнюється внаслідок розщеплення органічних сполук, накопичується у вигляді АТФ.

**Внутрішній сітчастий апарат (комплекс Гольджі)** складається із системи плоских замкнених мішечків–цистерн, великих вакуоль і дрібних міхурців, обмежених мембранами. Основна його функція – накопичення і виведення синтезованих клітиною речовин: гормонів, ферментів, крапель жиру, вуглеводів. У комплексі Гольджі формуються лізосоми (від грец. лізис – розщеплення і сома – тіло) – дрібні кулясті органели, в яких містяться травні ферменти. За своєю функцією лізосоми є «травною системою» клітини, вони перетравлюють не тільки речовини, які потрапляють до клітини, а й відмерлі частинки власних органел клітини.

**Клітинний центр**, як правило, міститься над ядром клітини або біля пластинчастого комплексу, і складається переважно з двох центріолей, які перед поділом клітини подвоюються. Він бере участь у процесі поділу клітин.

**Ядро** являє собою інформаційний центр клітини. В ньому зосереджена основна маса дезоксирибонуклеїнової кислоти (ДНК), що несе інформацію про спадкові задатки організму.

**Ядерце** – утвір сферичної форми, який виявляють всередині ядра. Ядерце є місцем синтезу рибосомальних РНК та формування великих і малих субодиниць рибосом.

**Ядерна оболонка** складається з двох мембран – зовнішньої та внутрішньої. Зовнішня мембрана ядерної оболонки зв'язана з ЕПС. На відміну від інших мембран клітини, ядерна оболонка має специфічні отвори – ядерні пори. Наявність цих пор пов'язана з необхідністю транспортування в ядро та з нього великих за розмірами структур (наприклад, молекул РНК у комплексі з білками). Ядерна оболонка відокремлює вміст ядра від цитоплазми, регулює транспорт речовин між цими структурними компонентами клітини.

Розмноження клітин, а також заміна відмерлих і пошкоджених тканин, завдяки чому можливий ріст живого організму, є властивістю

всіх живих систем. Поділ клітин можливий прямим – амітоз (amitosis cellularis) і непрямим – мітоз (mitosis cellularis) шляхом. Розмноження статевих клітин називають мейозом (meiosis). При ньому число хромосом зменшується вдвічі. При такому поділі відбувається перебудова генного апарату клітини. Час від одного поділу клітини до другого називають життєвим циклом.

Амітоз починається з поділу ядра, а потім цитоплазми. Це найпростіший спосіб поділу клітин, він характерний для клітин епідермісу, лейкоцитів, нейроцитів автономної нервової системи.

Мітоз (мітотичний цикл, каріокінез) складається з декількох етапів, під час яких у клітині здійснюється складна перебудова.

За допомогою мітозу розмножується більшість клітин тіла (соми) багатоклітинного організму, завдяки чому зберігається певна кількість хромосом у ядрі, постійна для кожного виду.

## **Тканини, їх види та характеристика**

**Тканина** (лат. textus, грец. histos) – це сукупність клітин і міжклітинної речовини, з'єднаних єдністю походження, будови і функції. В організмі людини виділяють 4 типи тканин: епітеліальну, сполучну, м'язову і нервову.

**Епітеліальні** тканини, або епітелій, складаються з клітин, щільно прилеглих одна до одної, які утворюють один або кілька шарів. Ці тканини вкривають зовнішню поверхню тіла, вистилають внутрішню поверхню травних і дихальних органів, порожнину тіла, а також утворюють більшість залоз (рис. 2).

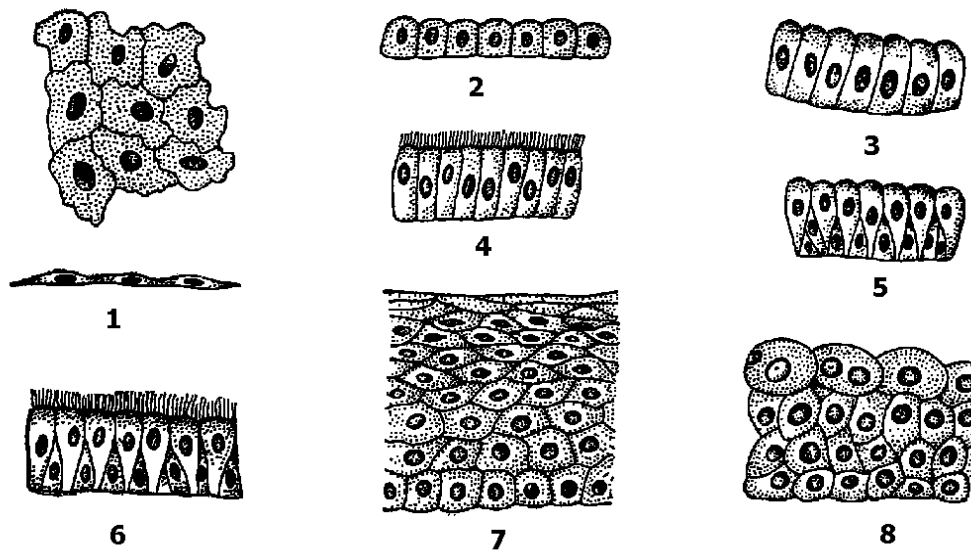
В епітеліальних тканинах немає кровоносних судин, живляться вони крізь вузькі міжклітинники. Але епітеліальна тканина, як межова, має багато нервових закінчень. Епітеліальній тканині властива висока здатність до відновлення – регенерації.

Епідермальні (похідні шкіри) утворення виконують теплоізоляційну функцію (волосся), захисну і опорно-захисну (нігті).

Епітелій, який входить до складу залоз (залозистий), має здатність утворювати спеціальні речовини – секрети, а також виділяти їх у кров і лімфу або протоки залоз.

Розрізняють епітелій одношаровий і багатшаровий. За формою клітин одношаровий епітелій буває плоский (грудна, черевна порожнина, стінки легеневи альвеол), кубічний (вивідні протоки залоз, ниркові каналці), циліндричний (шлунково-кишковий тракт).

До одношарового епітелію належить багаторядний епітелій, що складається з клітин неоднакової висоти і форми.



**Рис. 2. Різновиди епітелію:**

1 – одношаровий плоский; 2 – одношаровий кубічний; 3 – одношаровий циліндричний; 4 – одношаровий миготливий; 5 – багаторядний циліндричний; 6 – багаторядний миготливий; 7 – 8 багат шаровий

До багат шарового епітелію належить його різновид – миготливий епітелій, який вистилає верхні дихальні шляхи. Миготливий епітелій на своїй вільній поверхні має війки, здатні виконувати коливні рухи в певному напрямку, що сприяє видаленню пилу з дихальних шляхів.

Багат шаровий плоский епітелій зустрічається в слизових оболонках ротової порожнини і глотки; він утворює зовнішній шар шкіри (епідерміс).

Епітеліальна тканина виконує такі функції:

– захист глибше розташованих структур організму від фізичних, хімічних, біологічних впливів;

– обмін речовин між організмом та навколишнім середовищем – всмоктування, екскрецію (виділення токсичних або шкідливих продуктів обміну речовин, які підлягають виведенню за межі організму);

– утворення секретів (продуктів синтезу клітини, необхідних для нормального функціонування органів та систем організму, – гормонів, травних ферментів.

Тканини внутрішнього середовища входять до складу різноманітних органів і створюють внутрішнє середовище організму, до них відносять кров, лімфу та різні види сполучні тканини.

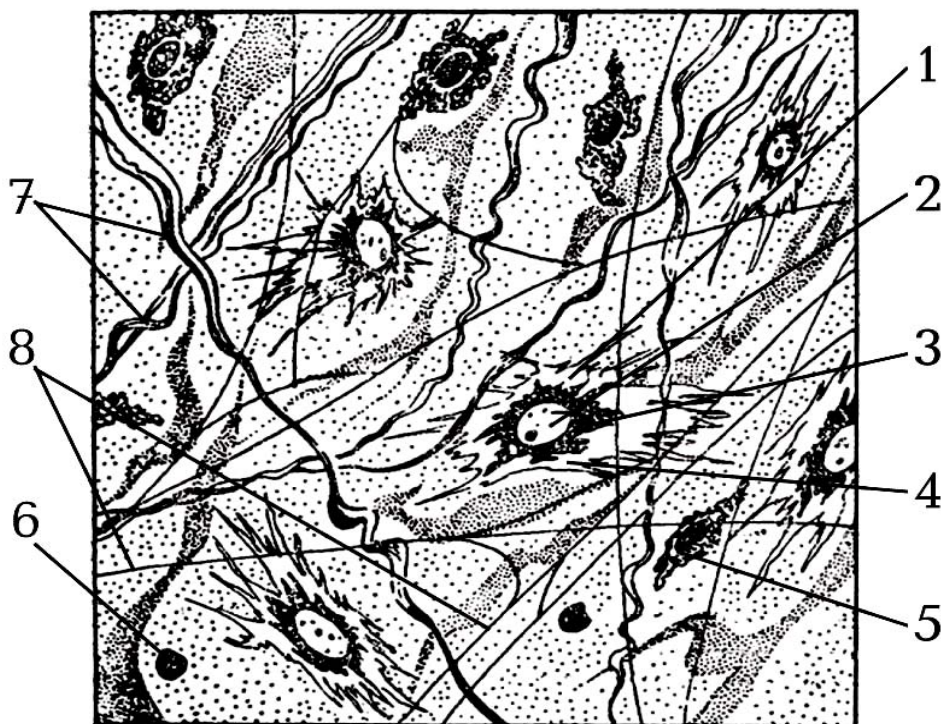
Тканини внутрішнього середовища виконують різноманітні функції:

- захисну (фагоцитоз, формування імунної відповіді);
- трофічну (живильну);
- транспортну, механічну (опорну) – утворюють кістки, хрящі, зв'язки, сухожилки, разом із судинами – струму багатьох органів, утворюють «прокладки» між органами, зв'язують їх.

**Сполучна тканина** має багато перехідних форм. Спільним для цієї групи тканин є наявність добре розвиненої міжклітинної речовини. Усі види сполучної тканини можна поділити на такі групи: власне сполучна тканина і скелетна, або опорна сполучна тканина (рис. 3).

До **власне сполучної тканини** належать такі види:

- **пухка волокниста** (рис. 4) складається з рідко розміщених клітин іміжклітинної речовини у вигляді пластинок і волокон. Волокна бувають: тонкі, прямі, розміщені пучками (колагенові), від яких залежить міцність сполучної тканини і товсті (еластичні), які надають тканині пружності;



**Рис. 3. Сполучна тканина:**

1 – фібробласт; 2 – ядро; 3 – каріоплазма; 4 – цитоплазма; 5 – макрофагоцит; 6 – лімфоцит; 7 – колагенове волокно; 8 – еластичні волокна.

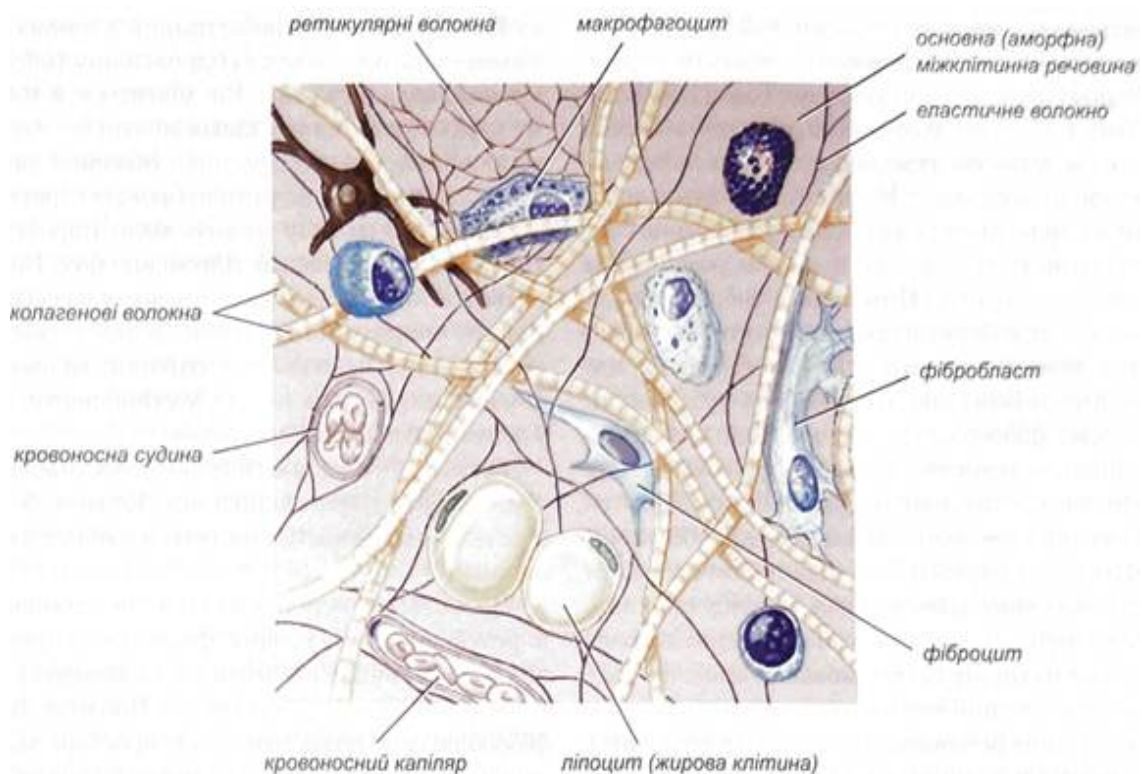
Клітини пухкої сполучної тканини, які мають зірчасту форму, називаються фібробластами; ті, які мають властивість амебоїдного руху – гістіоцитами, або макрофагами (здатні до фагоцитозу):

– **щільна волокниста**, яка має велику кількість густо переплетених пучків колагенових волокон. З цієї тканини утворені сухожилки, зв'язки;

– **жирова тканина**, у якій відкладаються запасні поживні речовини; розміщена під власне шкірою та навколо деяких органів і захищає їх від механічних пошкоджень.

Підшкірна жирова тканина відіграє роль теплоізолюючого шару;

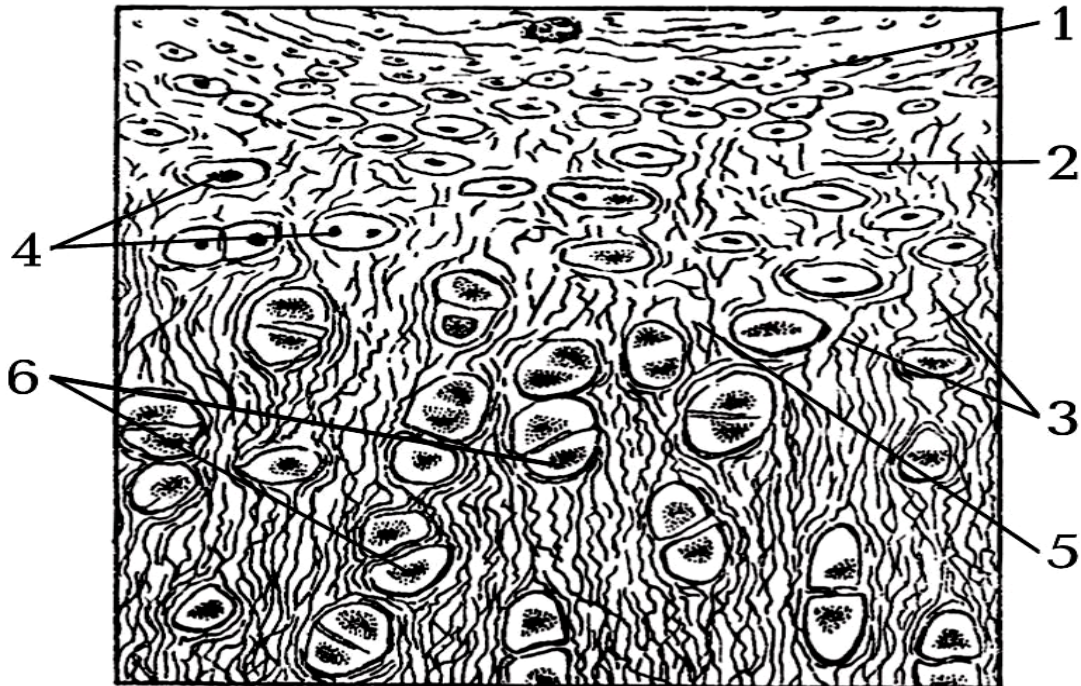
– **ретикулярна тканина**, яка утворює основу кровотворних органів (червоного кісткового мозку, селезінки, лімфатичних вузлів), входить до складу слизової оболонки кишечника, нирок; складається з клітин, сполучених між собою за допомогою довгих відростків, і особливих волокон – ретикулярних; у ній утворюються клітини рідких тканин.



#### Рис. 4. Будова пухкої волокнистої сполучної тканини

До скелетної, або опорної сполучної тканини належать хрящова і кісткова.

**Хрящова тканина** складається з клітин і щільної міжклітинної речовини (рис.5).

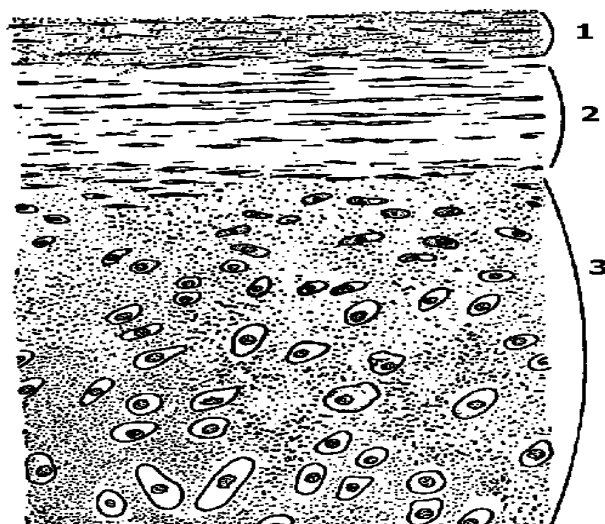


**Рис. 5. Хрящова тканина:**

1 – перихондрій; 2 – речовина основна; 3 – еластичні волокна;  
4 – хондроцит; 5 – лакуна хрящова; 6 – скупчення хрящових клітин.

Зустрічаються три різновиди хряща:

1) гіаліновий, який вкриває суглобові поверхні кісток, з нього утворені хрящі гортані (крім надгортанника), трахеї, бронхів та хрящі ребер (рис.6);



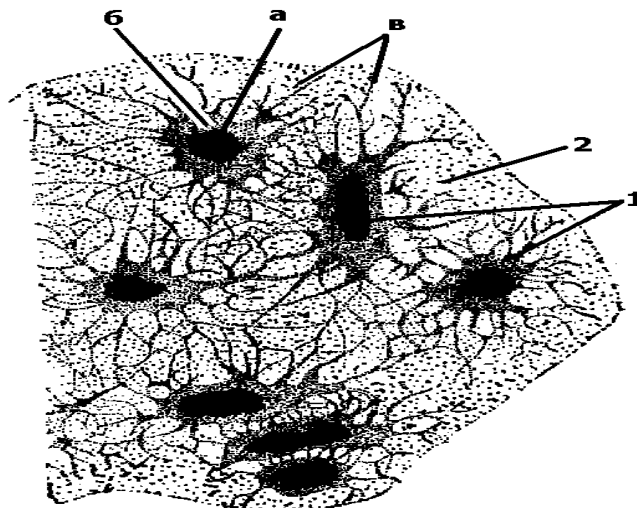
### Рис. 6. Гіаліновий хрящ:

1 – охрястя; 2 – крайова частина хряща; 3 – глибші частини хряща.

2) волокнистий хрящ, який зустрічається в міжхребцевих і суглобових дисках;

3) еластичний хрящ, який зустрічається у надгортаннику, вушній раковині.

**Кісткова тканина** складається з клітин і твердої міжклітинної речовини, яка має пластинчасту будову (рис. 7).



### Рис. 7. Кісткова тканина:

1 – клітини (а – ядро; б – протоплазма; в – відростки); 2 – міжклітинна речовина

Пластинки побудовані з органічної речовини (осеїну), просоченої мінеральними солями (переважно вуглекислим і фосфорнокислим кальцієм), що забезпечує велику міцність кістки.

Усередині кісткових пластинок містяться клітини овальної форми – остецити, які сполучаються між собою великою кількістю протоплазматичних відростків.

Тканини внутрішнього середовища здатні до постійного оновлення і відновлення після ушкоджень, мають найвищу здатність до регенерації. Із віком міжклітинна речовина сполучних тканин містить дедалі менше води і грубішає. Саме з цим пов'язане, зокрема, утворення зморшок у старіючій шкірі.

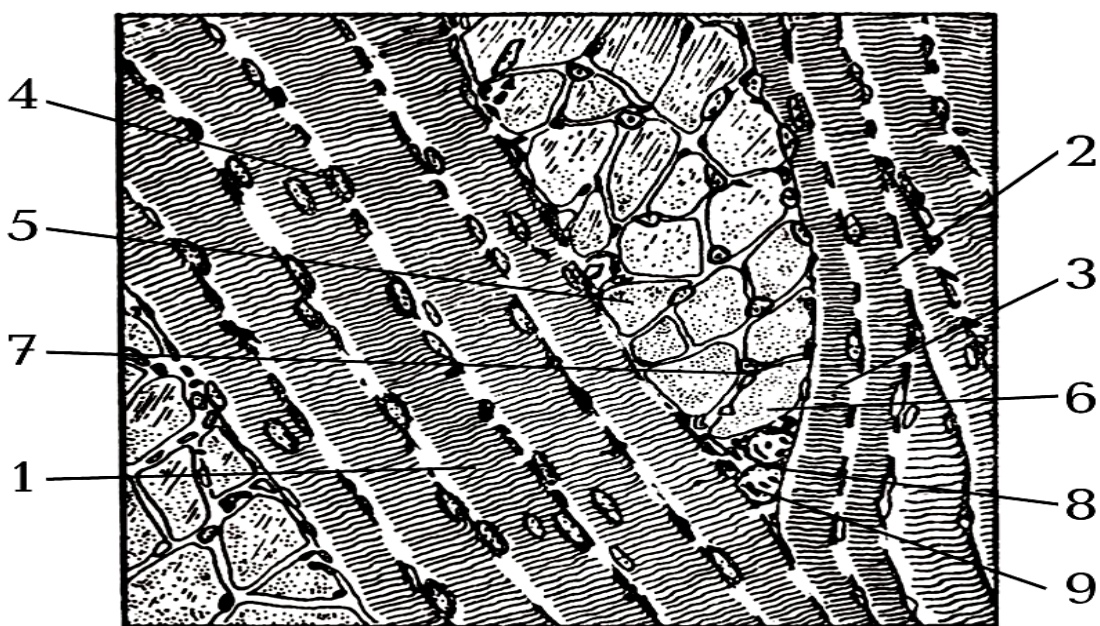
**М'язова тканина** характеризується здатністю скорочуватись, оскільки в цитоплазмі м'язових волокон є особливі скоротливі нитки – міофібрили.

Розрізняють посмуговану (скелетна та серцева) і непосмуговану м'язові тканини.

**Посмугована м'язова тканина** складається з волокон циліндричної форми (довгих і коротких).

Кожне м'язове волокно складається з оболонки (сарколеми), яка оточує саркоплазму з великою кількістю ядер. У саркоплазмі кожного м'язового волокна міститься велика кількість міофібрил (від грец. *mysos* – м'яз, новолат. *fibrilla* – волоконце, нитка), що складаються із протофібрил, до складу яких входить білок: тонкі протофібрили містять актин, товсті – міозин. Це вони надають м'язам смугастого вигляду, що можна побачити у мікроскоп (рис.8).

Оскільки робота м'язового волокна дуже напружена і потребує багато енергії та кисню, то в ньому міститься багато мітохондрій. Ця тканина входить до складу скелетної і мимічної мускулатури, м'язів рота, язика, глотки, гортані, верхньої частини стравоходу, діафрагми.



**Рис. 8. Тканина м'язова посмугована:**

1 – м'язове ядро; 2 – зона темна; 3 – зона світла; 4 – ядро; 5 – поперечний зріз м'язового волокна; 6 – міофібрила; 7 – ядро; 8 – ендомізій; 9 – кровоносні судини.

**Серцевий м'яз** утворений також з посмугованої тканини, яка

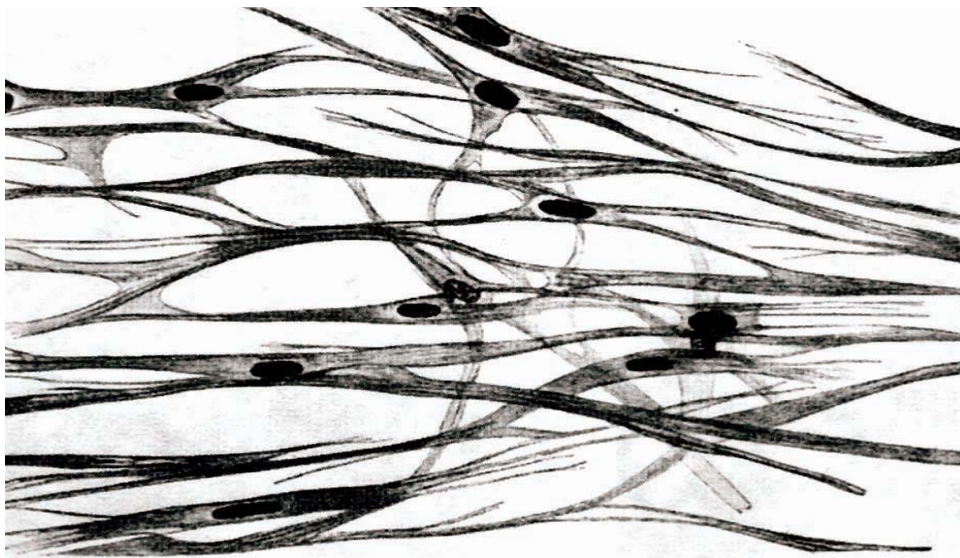


має свої особливості будови і функцій.

На відміну від скелетних м'язів, волокна серцевого м'яза утворюють між собою численні сполучення: міофібрили переходять із одного волокна в інші, зв'язуючи серцевий м'яз в єдине ціле (рис. 9).

Скорочується серцевий м'яз на відміну від скелетного, незалежно від нашої волі. Його робота здійснюється автоматично і регулюється збудженнями, що виникають у самому серці, а також надходять від центральної нервової системи по особливих нервах.

Непосмугована м'язова тканина, складається з клітин веретеноподібної форми з втягнутим ядром і має тонкі міофібрили.



**Рис. 9. Непосмуговані м'язові волокна ендокарда**

Ця тканина утворює м'язи внутрішніх органів – кишечника, кровоносних судин, селезінки, сечового міхура, діяльність яких відбувається без участі нашої свідомості.

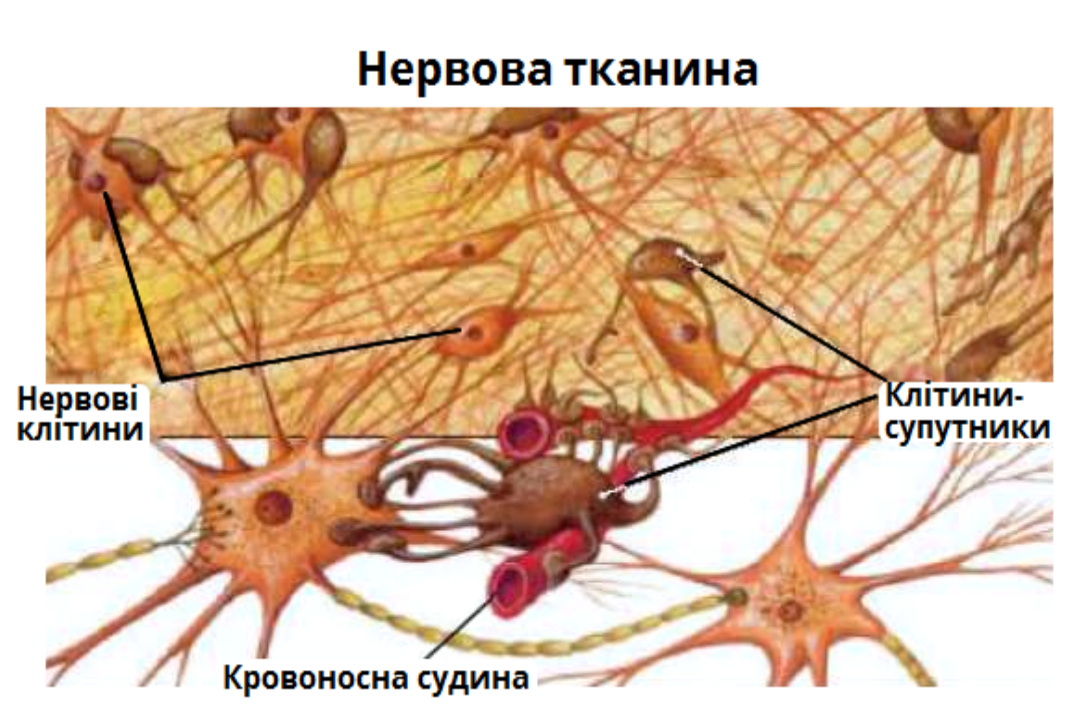
**Нервова тканина** (рис. 10) належить до спеціальних тканин, її елементи здатні сприймати подразнення, трансформувати це подразнення в нервовий імпульс, швидко його передавати, зберігати інформацію, продукувати біологічно активні речовини, завдяки чому нервова тканина забезпечує узгоджену діяльність органів і систем організму та його адаптація до умов зовнішнього середовища.

Нервова тканина побудована з нервових клітин (нейронів, нейроцитів), здатних сприймати подразнення і у вигляді нервових імпульсів передавати їх іншим тканинам, та з допоміжних елементів, які об'єднуються під назвою нейроглії. Нейрони – основні структурні елементи центральної нервової системи, вони утворюють у ній

нервові центри, до яких від органів чуття чутливими нейронами проводяться нервові імпульси.

Органи чуття інформують центри про їхній функціональний стан. Від нервових центрів по рухомих нейронах до виконавчих органів (м'язи, залози, судини, внутрішні органи) надходять команди, внаслідок яких і відбувається робота цих органів. Нейрони мають тіло й відростки, вони можуть бути різної величини та форми.

За функцією нейрони бувають чутливі, рухові й асоціативні.



**Рис. 10. Нервова тканина**

Другим структурним компонентом нервової тканини є нейроглія, яка органічно пов'язана з нервовими клітинами і виконує такі важливі функції:

- опорну (заповнює проміжки між нервовими клітинами);
- живлення (через неї до нейронів надходять поживні речовини і кисень);
- захисну (запобігає потраплянню до нейронів шкідливих речовин) та секреторну (виділяє біологічно активні речовини).

Основними властивостями нервових клітин є збудливість і провідність. Збудливість проявляється у здатності відповідати на вплив подразника певним видом діяльності. У нейроні внаслідок подразнення виникає підвищення процесів життєдіяльності, яке називається збудженням. Збудження, яке виникло в одному місці,

поширюється по всьому нейрону, а потім передається на сусідні нейрони. Ця здатність збудження поширюватись називається провідністю і є характерною властивістю нервової тканини.

Нервова тканина найбільш диференційована, її основною властивістю є здатність сприймати подразнення, перетворювати його на збудження – нервовий імпульс, та передавати його в нервові центри. Завдяки цим властивостям нервова тканина регулює діяльність інших тканин, органів і систем органів та здійснює їхній зв'язок з навколишнім середовищем.

## **Орган, система органів, організм**

Тканини, поєднуючись між собою, утворюють органи.

**Орган** (від грец. *organon* – орган, знаряддя, інструмент) – частина тіла, що має певну форму, будову, місце у тілі та виконує одну або кілька функцій. У людини існують різні органи, розташовані як ззовні, так і всередині організму.

До зовнішніх органів відносять шкіру, вуха, очі та інші, а до внутрішніх – серце, легені, печінку, судини. Кожний орган побудований з окремих тканин, але одна з них є головною, «робочою», яка виконує основну функцію. Так, м'яз має посмуговану м'язову тканину, сполучну (кров, лімфа), епітеліальну (мезотелій кровоносних судин) та нерви, але основною є посмугована м'язова тканина, завдяки якій і відбувається його головна дія – скорочення.

Органи морфологічно й фізіологічно об'єднуються в системи. Система органів – сукупність органів одного походження, які мають спільні риси в будові й виконують однакову функцію.

В організмі людини виділяють такі анатомо-фізіологічні системи:

- органів руху та опору – утворена кістками, їхніми сполученнями та м'язами, забезпечує опору, захист і переміщення тіла та його частин у просторі;

- органів дихання – складається з органів, що сприяють надходженню в організм кисню й видаленню з нього вуглекислого газу та інших токсичних речовин, які утворилися в процесі обміну;

- органів травлення – об'єднує органи, забезпечує функцію перетравлювання і всмоктування речовин, що надходять в організм ззовні, та виведення із організму неперетравлених залишків;

– сечостатева – до складу якої входять сечові органи, які звільняють організм від продуктів обміну речовин, та статеві – що сприяють продовженню виду;

– кровоносну систему – об'єднує серце і судини, в яких кров циркулює по всьому тілу забезпечуючи в організмі постійність внутрішнього середовища, також переміщення поживних та фізіологічно активних речовин;

– система органів (залоз) внутрішньої секреції – забезпечує хімічний зв'язок і регуляцію всіх процесів в організмі;

– нервова система – об'єднує частини організму в одне ціле і забезпечує зв'язок органів і систем між собою та із зовнішнім середовищем;

– система органів чуття – забезпечує сприймання інформації з зовнішнього та внутрішнього середовища організму

Такі системи також називають апаратами: травний, дихальний, руху та опори, сечостатевий.

Усі ці окремі анатомо-фізіологічні системи об'єднані в одну цілісну, яка постійно взаємодіє із зовнішнім середовищем і перебуває у стані рухомої рівноваги. Цю складну, історично сформовану систему називають організмом.

**Організм** – це жива біологічна цілісна система, яка має здатність до самовідтворення, саморозвитку і самокерування. Ця цілісність забезпечується наступними факторами:

1) структурним об'єднанням усіх частин організму (клітин, тканин, органів, рідин та ін.);

2) взаємозв'язком між усіма частинами організму за допомогою:

– рідин, що циркулюють у його судинах, порожнинах і просторах (гуморальний зв'язок, лат. humor – рідина);

– нервової системи, яка регулює усі процеси в організмі (нервова регуляція).

Таким чином, цілісність організму:

– по-перше, досягається завдяки діяльності нервової системи, яка пронизує своїми розгалуженнями всі органи та тканини тіла і є матеріальним анатомічним субстратом об'єднання (інтеграції) організму в єдине ціле разом із гуморальним зв'язком;

– по-друге, цілісність організму полягає в єдності вегетативних (рослинних) та анімальних (тваринних) процесів у ньому. Анімальні нерви іннервують посмуговані м'язи, тобто виконують тваринну

функцію (рух), в той час як вегетативні нерви, розгалужуючись у гладеньких м'язах судин, забезпечуючи їх трофічну іннервацію, тобто виконують рослинні функції (обмін речовин, живлення).

– по-третє, цілісність організму полягає в єдності духу і тіла, тобто в єдності психічного і соматичного, тілесного. Єдність і цілісність організму неможливі без його зв'язку з навколишнім середовищем. Цей зв'язок є основою еволюції органічних форм.

Усі органи і системи органів функціонують у тісній взаємодії, це свідчить про те, що організм – це нерозривне ціле.

## **НЕРВОВА СИСТЕМА, ОСНОВНІ ЇЇ ЕТАПИ РОЗВИТКУ**

### **Онтогенез нервової системи**

Закладку нервової системи людини можна спостерігати вже в двохтижневого зародку у вигляді пластинки, яка утворюється на його спинній поверхні в масі зародкового листка – ектодерми, з якої і розвивається нервова система. Незабаром краї пластинки починають поступово загинатися і утворюють жолобок, який складається із зародкових нервових клітин – нейробластів і спонгіобластів. Надалі з перших розвиваються нейрони, а з других – гліозні (допоміжні) клітини. Стінки мозкової трубки стають багат шаровими, поступово краї жолобка починають зростатися, за винятком переднього і нижнього кінців, утворюється медулярна, або мозкова трубка, яка занурюється всередину зародка. Всередині трубки в процесі подальшого розвитку утворюється сіра (нервові клітини) і біла (провідникові шляхи) рідина.

На четвертому тижні розвитку зародка передній кінець мозкової трубки, розвиваючись нерівномірно, утворює розширення – первинний міхур, який далі поділяється на три міхури: передній, середній і задній. Надалі передній і задній міхури в подальшому розвитку поділяються поперечною бороною на два, таким чином виникає п'ять мозкових міхурів, з яких і формуються основні частини головного мозку.

Із заднього (п'ятого) міхура утворюється довгастиий мозок як безпосереднє продовження спинного мозку. З четвертого – варолієв міст і мозочок, з середнього (третього) розвивається середній мозок, а з другого – зорові горби, гіпоталамічна область і найбільш старий відділ підкіркових вузлів – паллідум (бліда куля). З п'ятого міхура,

переднього, розвивається кінцевий мозок: формуються великі півкулі головного мозку й інша частина підкірки – неостріатум (смугасте тіло).

Ембріональний розвиток центральної нервової системи відбивається в складнішій еволюції форми різних частин і особливо їх внутрішній клітинній структурі. На ранніх етапах розвитку спинномозкова трубка та мозкові міхури розташовані на одній лінії.

У подальшому розвитку утворюється три вигини: перший – на місці переходу спинного мозку в довгастий – потиличний вигин; другий – на місці четвертого мозкового міхура, з якого розвивається варолієв міст, – мостовий вигин; третій – на місці третього мозкового міхура, з якого утворюється середній мозок, – тім'яний вигин. Мостовий вигин спрямований вперед, а потиличний та тім'яний – назад.

З клітин, розташованих у бічних частинах мозкової трубки, утворюється спинний мозок. Порожнина мозкової трубки перетворюється на канал спинного мозку, що розширюється в передньому кінці, в порожнині мозкових шлуночків.

Розвиток спинного мозку йде більш інтенсивно, ніж головного. Так, вже у тримісячного зародку він в основному сформований, а на 4– 4,5 місяці внутрішньоутробного розвитку з'являються перші рухи плоду, що засвідчує його функціональне задіяння. Але при цьому спинний мозок росте в довжину повільніше хребта і, поширюючись спочатку за всією довжиною спинномозкового каналу, закінчується у новонародженого на рівні 3-го поперекового хребця.

Розвиток мозкових міхурів відбувається також нерівномірно. Відзначається інтенсивне зростання переднього мозкового міхура, з якого розвиваються мозкові півкулі і підкіркові вузли.

На третьому місяці ембріонального розвитку розвивається мозолисте тіло – основна спайка, яка поєднує праву і ліву півкулі між собою.

У чотиримісячного зародка намічається закладка борони і звивин, які на п'ятому місяці вже добре помітні. Головний мозок плода на момент пологів зовні є достатньо сформованим. Усі борони і звивини, які існують у дорослого, в зменшеному вигляді є в мозку новонародженого.

Процес мієлінізації (мієлінізація – процес формування мієлінових оболонок навколо відростків нервових клітин у період їх дозрівання) нервових волокон починається на четвертому місяці

ембріонального життя і в основному закінчується до двох-трьох років, хоча збільшення мієлітного шару може відбуватися протягом усього періоду росту організму. У цей період нервові клітини заповнюються усім необхідним для життєдіяльності: білками, жирами, вуглеводами, водою, сіллю. У клітині є ядро та ядерце.

Вага мозку новонародженої дитини складає 1/3 ваги мозку дорослого, і зазвичай дорівнює: у хлопчиків – 360 г, у дівчаток – 340 г. Вага мозку дитини подвоюється до шостого місяця. Вага спинного мозку подвоюється до року життя та потроюється до 5 років. Остаточна вага мозку зазвичай встановлюється у чоловіків у 19–20 років, у жінок у 16–18 років. У перший рік життя головний мозок дитини росте швидше, ніж спинний мозок, а в подальшому швидше росте спинний мозок.

Мікроскопічне дослідження кори великих півкуль дитини засвідчує, що будова її нейронів відрізняється від будови нейронів інших хребетних. Тут відзначається великий розмір ядра і ядерця, більш розвинена система відростків, що забезпечує багатство зв'язків, властивих людському мозку. Є відмінності і в будові кіркових полів, формування яких починається вже у шестимісячного плоду.

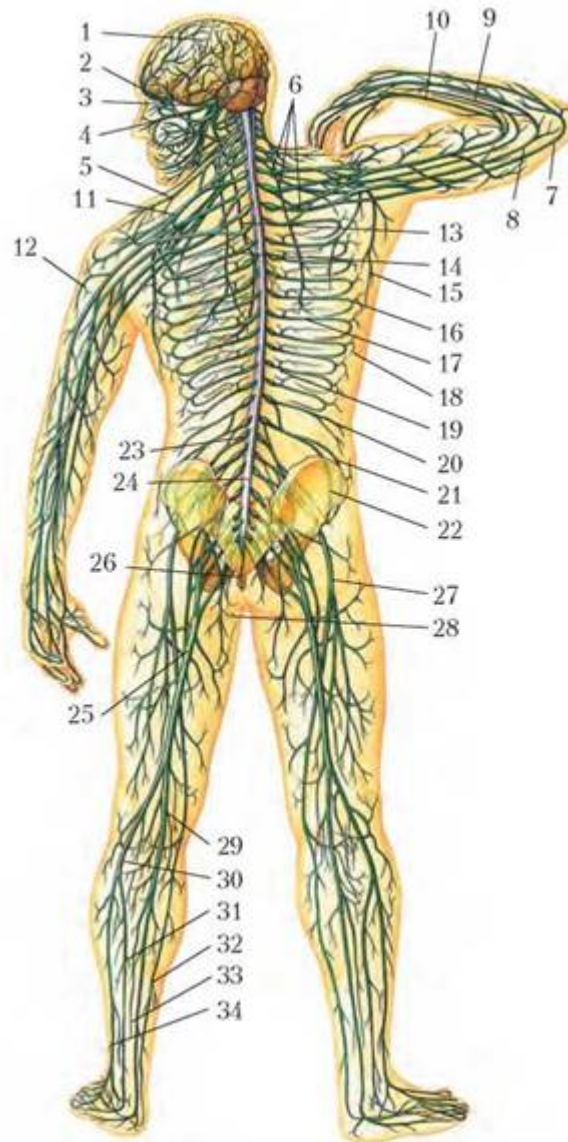
Кіркові поля мозку дитини відрізняються своєрідністю в будові клітин і волокон. Ці утворення є перевагою тільки людського мозку. У корі великих півкуль вищих хребетних, зокрема мавп, подібних утворень немає. Зазначена кіркова структура є матеріальною основою, на якій розвиваються ті форми вищої нервової діяльності, які притаманні тільки людині, – мова і пов'язане з нею абстрактне мислення. Для формування цих складних функцій в корі вищих хребетних немає відповідної матеріальної основи.

## **Будова, функції та класифікація нервової системи**

Нервова система (*systema nervosum*) (рис. 11) відіграє основну роль у регулюванні всіх проявів життєдіяльності організму і його поведінці. Вона контролює й координує роботу різних органів і різних систем органів, поєднуючи їх тим самим у цілісний, функціонально єдиний організм.

Важливою функцією нервової системи є забезпечення взаємодії між організмом і довкіллям. За допомогою органів чуття і спеціальних чуттєвих нервових закінчень, розміщених у шкірі,

внутрішніх органах і скелетних м'язах, нервова система постійно одержує інформацію про стан зовнішнього й внутрішнього середовища. Таким чином, діяльність нервової системи, з одного боку, спрямована на інтеграцію роботи всіх частин організму, а з іншого боку – на взаємини організму з навколишнім середовищем і на регуляцію цих взаємин.



**Рис. 11. Нервова система:** 1 – головний мозок; 2 – зоровий нерв; 3 – вушно-скроневи нерв; 4 – лицевий нерв; 5 – надключичний нерв; 6 – плечове сплетення; 7 – ліктьовий нерв; 8 – серединний нерв; 9 – м'язовий нерв; 10 – променевий нерв; 11 – пахвовий нерв; 12 – дельтоподібний нерв; 13 – блукаючий нерв; 14 – діафрагмальний нерв; 15 – латеральний грудний нерв; 16 – латеральні шкірні гілки міжреберних нервів; 17 – міжреберні нерви; 18 – медіальні шкірні гілки міжреберних нервів; 19 – задні гілки міжреберних нервів; 20 – підреберний нерв; 21 – клубово-підчеревний нерв; 22 – клубово-пахвовий нерв; 23 – спинномозковий вузол; 24 – спинний мозок; 25 – сідничний



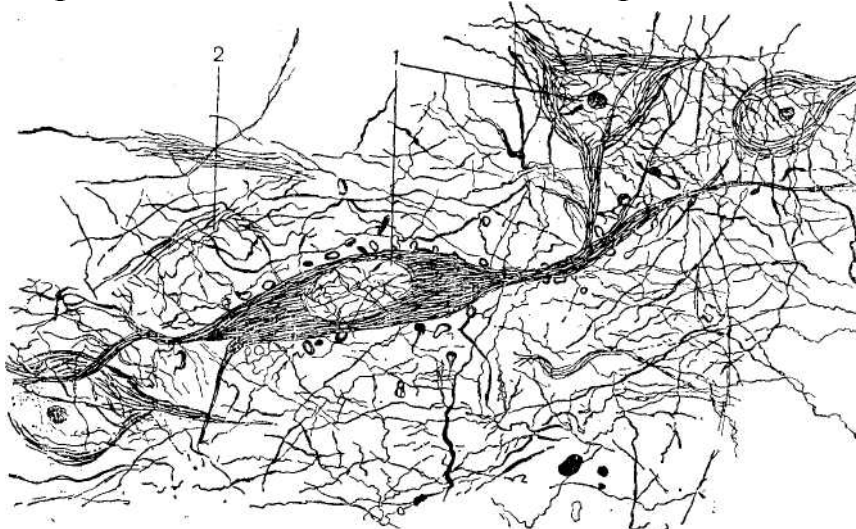
нерв; 26 – кінцева нитка; 27 – стегновий нерв; 28 – соромітний нерв; 29 – великогомілковий нерв; 30 – загальний малогомілковий нерв; 31 – глибокий малогомілковий нерв; 32 – підшкірний нерв; 33 – міжкістковий нерв; 34 – поверхневий малогомілковий нерв

Функціонування нервової системи пов'язане зі сприйняттям і обробкою різноманітної сенсорної інформації, а також інформаційним обміном між різними частинами організму й зовнішнім середовищем. Передача інформації між нервовими клітинами здійснюється у формі нервових імпульсів. Нервові імпульси виникають у сенсорних нейронах як результат активації їх сприймаючих структур, які називаються рецепторами. За допомогою зв'язків, що забезпечують передачу нервових імпульсів між нервовими клітинами, здійснюється вибіркоче об'єднання (інтеграція) рецепторного апарата та ефektorного апарата, яке реалізує відповідну реакцію організму.

Нервова система має здатність зберігати й накопичувати значиму для організму інформацію, одержувану із зовнішнього й внутрішнього середовища.

Нейрони в нервовій системі поєднуються в нервові сітки, які забезпечують складну координовану діяльність організму. Для організації нервової системи в цілому характерний принцип ієрархічної супідрядності нейронних сіток, структурно й функціонально пов'язаних з різними відділами мозку.

Нервова система складається з нервової тканини (рис.12).



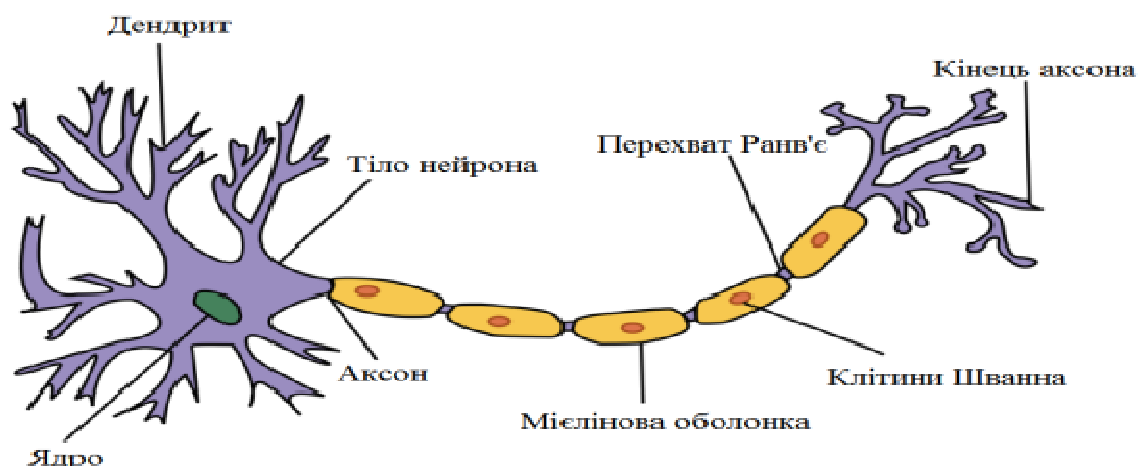
**Рис. 12. Будова нервової тканини: 1 – нейрон; 2 – нейроглія.**

Тканина – це сукупність клітин і міжклітинної речовини, схожих за будовою, походженням й виконуваними функціями. Особливістю нервової тканини є майже повна відсутність міжклітинної речовини.

Нервова тканина складається з нейронів і допоміжних клітин – нейроглії.

Нейроглія (neuroglia) – це аморфна речовина, яка оточує нейрони. Вона складається з особливого роду клітин. Оточуючи нейрони, вона сприяє реалізації специфічної функції нервових клітин. У деяких відділах нервової системи клітин нейроглії в 10 разів більше, ніж самих нейронів. Нейроглія складається із клітин різної форми й розмірів і виконує такі функції: захисну, опорну, трофічну (бере участь в обміні речовин). Нейроглія підрозділяється на макроглію й мікроглію. Макроглія, як і нейрони, утворюється із ектодерми, а мікроглія розвивається із мезодерми і є похідним мезенхіми.

Структурною одиницею нервової системи є нервова клітина – нейрон (рис. 13).



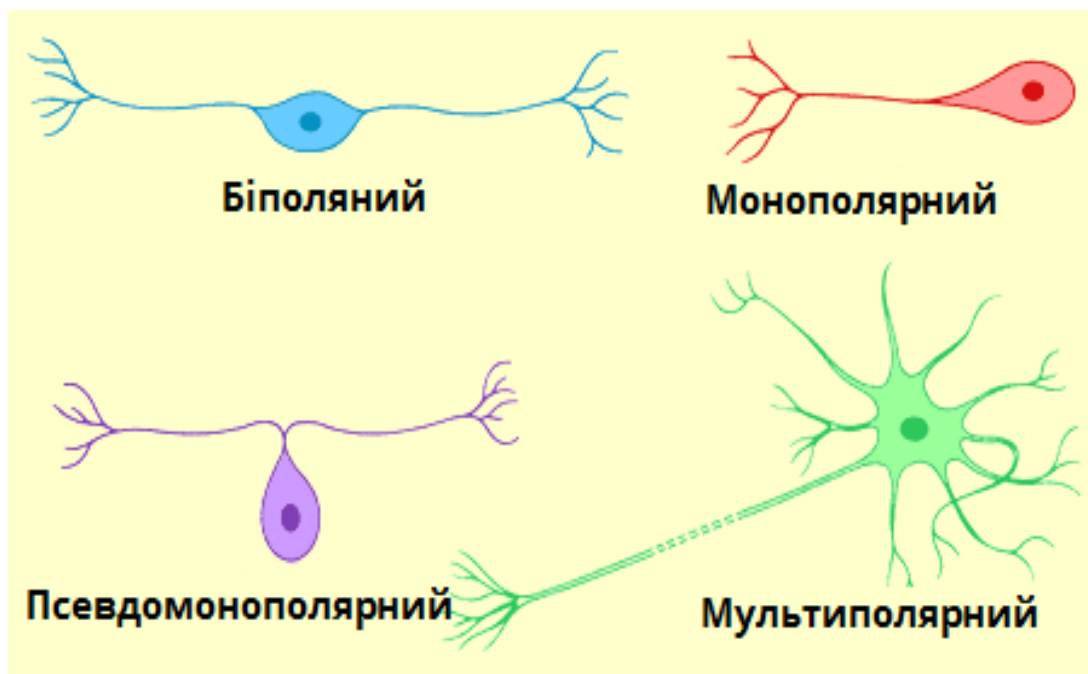
**Рис. 13. Будова нейрона**

Кожна нервова клітина має один довгий відросток – аксони (від грец. *αχον* – вісь), це довгі відростки, сильно розгалужені на кінці, які передають збудження від тіла клітини.

Довжина аксона може досягати декількох десятків сантиметрів. Об'єднуючись у пучки, аксони утворюють нерви. Довгі відростки нервової клітини (аксони) покриті мієліновою оболонкою. Скупчення таких відростків, покритих мієліном (жироподібною речовиною білого кольору), у центральній нервовій системі утворюють білу речовину головного і спинного мозку.

Дендрити – від грец. dendron – дерево), це короткі, сильно розгалужені відростки, по яких нервовий імпульс проводиться до тіла нервової клітини від рецепторів або інших нервових клітин. Дендритів може бути один або декілька. Вони починаються на тілі нейрона, а потім розгалужуючись сприймають і передають інформацію до тіла клітини. На відстані від тіла нервової клітини дендрити розгалужуються. Функція дендритів полягає в проведенні нервового збудження в напрямку до тіла нейрона.

Нейрони діляться за будовою та функціями. За будовою виділяють: уніполярний, псевдоуніполярний, біполярний, мультиполярний нейрон та нейрон без осьового циліндра (рис. 14).



**Рис. 14. Типи нейронів**

Уніполярний нейрон – має кулясте тіло, від якого в боки відходять невеликий відросток (майбутній аксон) та дрібні гілочки. Трапляється в нервовій трубці зародка.

Псевдоуніполярний нейрон – є різновидом біполярного нейрона. Від кулястого тіла відходить один відросток, що ділиться у вигляді літери **T** на дві довгі гілки, одна із яких спрямовується в ЦНС, інша – на периферію. Трапляється в спинальних гангліях і чутливих гангліях черепно-мозкових нервів.

Біполярний нейрон – має довгасте тіло, з кожного боку якого відходить відросток, що має із функціональної й структурної точки

зору характер аксона. Периферична гілка закінчується дендритом. Трапляється в сітківці, статоакустичних гангліях.

Мультиполярний нейрон – найпоширеніший тип. Складається з тіла, аксона та численних дендритів.

Нейрони без осьового циліндру – містяться у центральній нервовій системі, мають невеликі розміри. У цих нейронів відсутні аксони. Їх функції мало вивчені.

За виконуваними функціями нейрони поділяють на:

– чутливі, аферентні (доцентрові) – несуть збудження від рецепторів у ЦНС;

– рухові, еферентні (відцентрові) – передають збудження від ЦНС до робочого органа;

– проміжні, або вставні, – з'єднують між собою аферентні й еферентні шляхи.

Між нейронами й кров'ю в головному та спинному мозку існує бар'єр, що називається гематоенцефалічним. Він забезпечує вибіркоче надходження речовин із крові до нейронів. Він виконує захисну функцію, тому що забезпечує сталість фізико-хімічних властивостей спинномозкової рідини, що дуже важливо для нормального функціонування тканини мозку.

Зв'язок між нервовими клітинами та їх відростками відбувається за допомогою міжнейронних синапсів. Синапс *synapsis* (від грецьк. *стуляю*, *з'єдную*) – щілиноподібний контакт аксона нейрона з будь-якою ділянкою іншого нейрона, або м'язовою чи секреторною клітиною. Складові синапсів – пре- і постсинаптичні мембрани та синаптична щілина. У пресинаптичних частинах утворюються і накопичуються специфічні хімічні речовини – медіатори, що сприяють проходженню збудження. Синапси можуть розташовуватися між відростками нейронів та їхніми тілами. Нервові закінчення поділяють на рецептори та ефектори.

**Рецептори** – чутливі нервові закінчення, утворені кінцевими розгалуженнями дендритів. Вони сприймають подразнення із зовнішнього середовища (екстерорецептори) і від внутрішніх органів (інтерорецептори). Залежно від виду подразнення, яке сприймається рецепторами, їх поділяють на механо-, термо-, баро-, хеморецептори.

Під ефекторами розуміють закінчення аксонів, які передають нервові імпульси від тіла нервової клітини до інших клітин та тканин організму. Існує два види ефекторів – рухові і секреторні.

Рухові нервові закінчення – це кінцеві розгалуження аксонів рухових нейронів у м'язовій тканині, їх називають нервово-м'язовими закінченнями. Секреторні закінчення у залозах утворюють нервово-залозисті закінчення.

Відростки нервових клітин вкриті оболонками і утворюють нервові волокна. При цьому сам нервовий відросток розміщений у центрі волокна і називається осьовим циліндром.

Розрізняють два види волокон: мієлінові, що мають дві оболонки – мієлінову, та безмієлінові.

У мієлінових нервових волокнах жироподібні мієлінові оболонки ізолюють нервові відростки від зовнішнього середовища. Безмієлінові нервові волокна не мають оболонки і розташовані у внутрішніх органах.

Функція нервових клітин полягає у передачі інформації за допомогою нервових імпульсів. Нервове волокно характеризується збудливістю й провідністю.

Нервові імпульси поширюються у відростках нейронів і передаються через синапси (від аксона на сому або дендрит наступного нейрона). Виникнення й поширення нервового імпульсу, а також його синаптична передача, тісно пов'язані з електричними явищами на плазматичній мембрані нейрона.

Нервова тканина представлена сірою й білою речовиною.

Сіра речовина являє собою скупчення тіл нервових клітин з найближчими ділянками їхніх відростків.

Біла речовина складається з нервових волокон, ідо утворюють провідні шляхи. Більшість нервових клітин сірої речовини спинного й головного мозку є мультиполярними нейронами.

Також однією із складових нервової системи є нерви. Пучки нервових волокон (нерви) зв'язують відділи головного і спинного мозку з іншими і виконують провідникову функцію: ними передаються нервові імпульси.

Багато нервів і їх розгалужень на периферії, окрім нервових волокон, мають нервові вузли, які складаються з нейронів, відростки яких входять до складу нервів.

Важливою ланкою нервової діяльності людини є рефлекс, тобто реакція-відповідь організму на будь-який сигнал, що поступає із зовнішнього середовища або від внутрішніх органів.

А морфологічною і функціональною основою рефлексу – рефлекторна дуга – шлях, по якому проходить нервовий імпульс від

рецептора до виконавчого органа (ефектора) через ЦНС, називається рефлекторною дугою (рис. 15). Тобто, той шлях, який проходить нервовий імпульс до робочого органу від рецепторів і назад. Складається вона з двох половин. Будучи складним структурно-функціональним комплексом, рефлекторна дуга становить собою замкнуте кільце.

Рефлекторна дуга складається з п'яти частин:

- рецептора (сприймання подразнення і перетворення його на нервові імпульси);
- чутливого шляху (надходять імпульси по чутливих нейронах до центральної нервової системи);
- ділянки центральної нервової системи;
- рухового шляху (передача імпульсів від ділянки центральної нервової системи до робочого органу) і робочого органу (м'язи, залози та ін.).

За кількістю нейронів, які входять до складу рефлекторної дуги, виділяють:

- двонейронну – це рефлекторна дуга, утворена всього двома нейронами (аферентним і еферентним);
- багатонейронну – це рефлекторна дуга, утворена трьома й більше нейронами. Збільшення числа нейронів відбувається завдяки вставним нейронам.

За кількістю контактів (синапсів) між нейронами виділяють такі рефлекторні дуги:

- моносинаптична – це рефлекторна дуга, між нейронами якої є один синапс;
- полісинаптична – це рефлекторна дуга, між нейронами якої є два й більше синапсів.

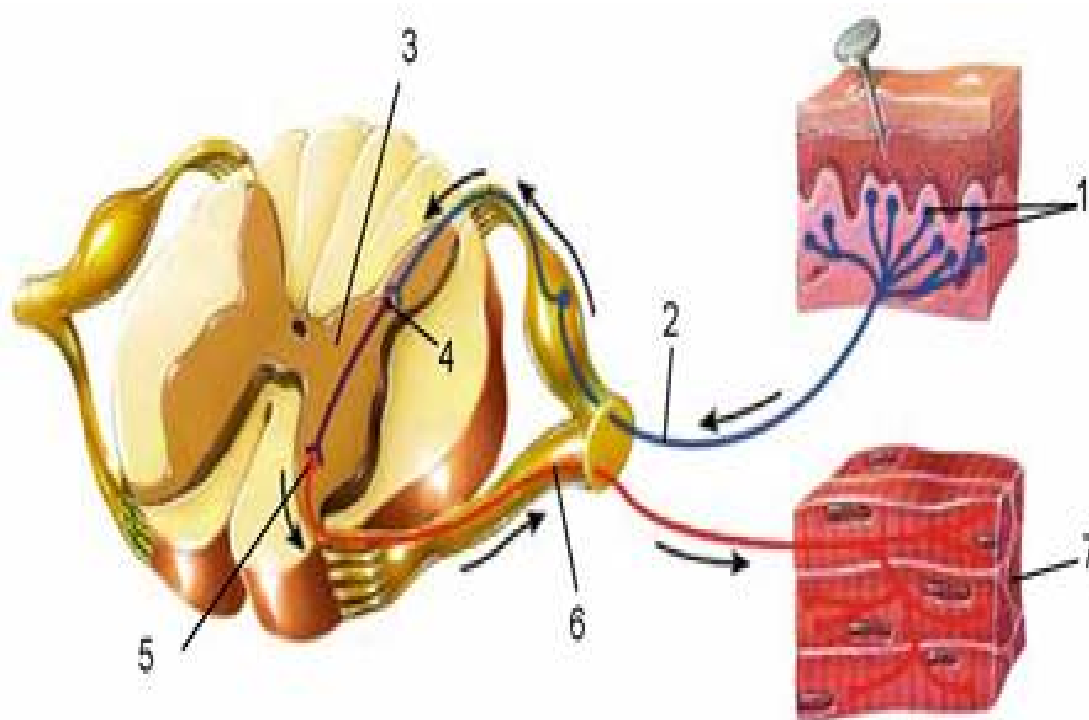
Ділянка тіла (наприклад, шкіри), подразнення якої викликає певний рефлекс, називається рефлексогенною зоною, або рецептивним полем рефлексу.

До складу більшості рефлекторних дуг входять також вставні нейрони, що містяться як у спинному, так і в головному мозку.

Рефлекси є безумовними і умовними. Безумовні рефлекси поділяються на: орієнтувальні; захисні; травні; статеві.

Рефлекс називають умовним, якщо він викликається стимулом, відмінним від первісного (або від уродженого). Це відбувається, коли другий подразник неодноразово повторюється разом із природним стимулом.

Час рефлексу залежить від складності рефлекторної дуги, сили подразнення та рівня збудливості.



**Рис. 15. Схема рефлекторної дуги**

1 – рецептор; 2 – доцентровий нерв; 3 – поперечний розріз спинного мозку; 4 – вставний нейрон; 5 – рухлива нервова клітина; 6 – відцентровий нерв; 7 – нервове закінчення у м'язі

Одним зі складових рефлекторної дуги є рецептор. Рецептори – спеціалізовані клітини, які при отриманні подразнень перетворюють їх на нервові імпульси, які надсилаються до ЦНР, або кінцева структура чутливих нервових клітин.

За розташуванням вони поділяються на: зовнішні (шкіри, ока, вуха), внутрішні (внутрішніх органів та опорно-рухової системи). За характером подразнень: фоторецептори, механорецептори, хеморецептори, терморецептори.

## **Класифікація нервової системи**

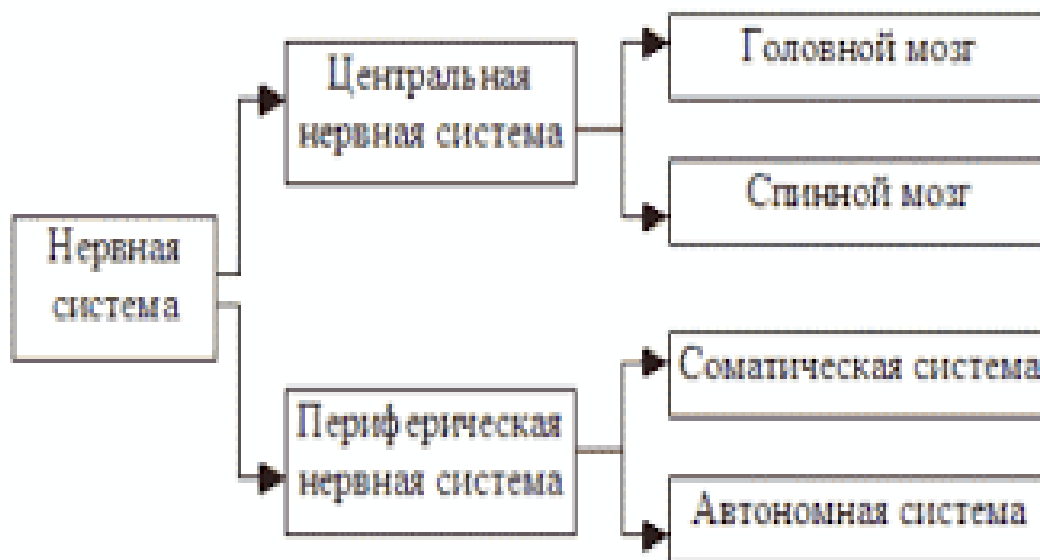
У нервовій системі виділяють центральну частину – головний і

спинний мозок (центральна нервова система), і периферичну, яка представлена 12-ма парами черепномозкових і 31 парою спинномозкових нервів (периферична нервова система) (рис. 16).

На розрізах мозку видно, що він складається із сірої та білої речовин. Сіра речовина утворюється скупченням нервових клітин (з початковими відділами, їхніх відростків), а біла речовина – це скупчення нервових волокон.

У головному мозку, у різних його відділах, сіра і біла речовина розташована по-різному. В півкулях мозку і мозочку сіра речовина розташована на периферії, утворюючи зовні суцільний шар, який називають корою. Під корою міститься біла речовина, а в ній окремі скупчення сірої речовини – ядра. В інших відділах головного мозку біла речовина розташовується зовні, а сіра речовина у вигляді ядер – всередині.

В спинному мозку біла речовина лежить по периферії, а сіра – в центрі і також утворює ядра. Ядра сірої речовини виконують роль центрів головного і спинного мозку, які регулюють діяльність органів (центр слиновиділення, центр ковтання, центр дихання).



**Рис. 16. Класифікація нервової системи**

Пучки нервових волокон (нерви) білої речовини зв'язують одні відділи головного і спинного мозку з іншими і виконують провідникову функцію – по них передають нервові імпульси.



Головний і спинний мозок мають густу сітку кровоносних судин. Речовина мозку потребує постійного надходження кисню і поживних речовин. Порушення мозкового кровообігу може бути причиною різних патологічних станів (паралічів, втрати чутливості).

Нерви, які відходять від головного і спинного мозку, дають гілки до всіх органів собаки, або як кажуть, іннервують всі органи.

В органах є кінцеві нервові апарати – рецептори (чутливі, або аферентні, нервові закінчення) і ефектори (рухові, або еферентні, нервові закінчення, які викликають збудження робочого органа).

За допомогою нервів і їхніх розгалужень здійснюється зв'язок центральної нервової системи з органами, і усі системи органів поєднуються в єдиний цілий організм.

Багато нервів і їхніх розгалужень на периферії, крім нервових волокон, мають нервові вузли (ганглії). Вони складаються із нейронів, відростки яких входять до складу нервів, і їхніх розгалужень (нервові сплетення).

Уся нервова система (центральна і периферична) поділяється функціонально на соматичну і автономну, або вегетативну.

Соматична охоплює ті відділи центрально і периферичної нервової системи, які іннервують скелетні м'язи і органи чуття.

До автономної нервової системи відносять відділи головного мозку і нерви з їхніми розгалуженнями, які іннервують переважно внутрішні органи: серце, судини, залози внутрішньої секреції та ін.

Автономна нервова система в свою чергу поділяється на симпатичну і парасимпатичну.

Автономна нервова система іннервує весь організм у цілому, усі органи і тканини: залози, гладенькі м'язи, кровоносні судини, органи чуттів, нарешті головний і спинний мозок, тобто центральну нервову систему.

Більшість органів іннервується одночасно як симпатичною, так і парасимпатичною нервовою системою, але вони діють на один і той самий орган протилежно. В цілому симпатична нервова система забезпечує витрачання енергії, а парасимпатична відновлення її запасів у організмі.

Чутливі імпульси від органів направляються по чутливих волокнах, спільних для вегетативної і соматичної нервової системи. Вищий контроль і регуляція функцій вегетативної нервової системи, як і соматичної, здійснюються корою великого мозку.

Центри автономної нервової системи розташовані в середньому,

довгастому і спинному мозку, а периферична частина складається із нервових вузлів і нервових волокон, які іннервують робочий орган.

Від тіла нейрона (першого), який міститься в центральній нервовій системі, відходить довгий відросток, що утворює пресинаптичне, або прегангліонарне, волокно. Воно переключасться на другий нейрон, тіло якого міститься в периферичному вузлі (ганглії, сплетенні), від тіла цього нейрона відходить постсинаптичне (постгангліонарне) волокно до іннервованого органа.

Симпатична частина автономної нервової системи бере початок у середній частині спинного мозку, де містяться тіла перших нейронів, відростки яких закінчуються в нервових вузлах двох симпатичних ланцюгів, що розташовані по обидві боки спереду хребта. В цих ланцюгах містяться тіла інших нейронів, відростки яких безпосередньо іннервують робочі органи. У вузлах перший і другий нейрони з'єднуються за допомогою синапсів.

Парасимпатична частина автономної нервової системи утворена кількома нервами, тіла яких містяться в середньому і довгастому мозку та сегментах крижового відділу спинного мозку.

Парасимпатичні вузли, в яких знаходяться тіла других нейронів, розташовані в органах, на діяльність яких вони впливають.

Автономна нервова система регулює і змінює фізіологічний стан тканин і органів, пристосовуючи їх до діяльності усього організму в умовах навколишнього середовища.

Необхідно мати на увазі, що поділ нервової системи на соматичну і автономну, як і на центральну і периферичну, носить умовний характер, бо усі відділи нервової системи анатомічно і функціонально зв'язані один з одним і працюють як єдине ціле.

## **Функції нервової системи**

Щоб зберегти цілісність і гомеостаз, організм увесь час пристосовується до змін середовища. Кожна регуляторна система бере участь у цьому процесі. Проте провідною в ньому є нервова система – вона регулює роботу всіх фізіологічних систем організму. Наприклад, намагаючись випити чаю, ми спокійно беремо склянку, якщо температура рідини в ній не перевищує 40°C. Проте варто доторкнутися до склянки з окропом – і рука автоматично відсмикнеться. Чому дія руки змінюється?

Нервова система постійно фіксує температуру об'єктів, з якими контактує людина, і, враховуючи її показники, формує програми дій виконавчих органів. Якщо температура перевищує певний поріг, вона оцінюється як загрозна для організму. Програма дії виконавчого органа (руки) змінюється – нервова система надсилає м'язам команду, що примушує руку швидко відсмикнутися.

Пригадаймо, як в організмі відбувається газообмін з навколишнім середовищем. За нього відповідає дихальна система і м'язи, що здійснюють дихальні рухи. Проте без участі нервової системи процес дихання неможливий. Вона отримує інформацію про рівень вуглекислого газу в крові, про стан альвеол і бронхіол і програмує роботу виконавчих органів (наприклад міжреберних м'язів), подаючи їм відповідні команди.

Нервова система керує чергуванням вдиху і видиху, змінюючи режим роботи міжреберних м'язів залежно від умов внутрішнього середовища. Так нервова система спрямовує діяльність дихальної системи на збереження гомеостазу.

Отже, нервова регуляція – це керування роботою фізіологічних систем, спрямоване на адаптацію організму до середовища і підтримання показників життєдіяльності організму в межах норми.

Для того щоб управління було ефективним, нервова система постійно вирішує низку важливих завдань. Вона збирає інформацію про стан внутрішнього і зовнішнього середовища й аналізує її. На основі цього аналізу нервова система створює (або вибирає з раніше створених) програми дій для виконавчих органів, і, нарешті, вона подає команди виконавчим органам, примушуючи їх діяти. Мішенями, що сприймають сигнали нервової системи, є клітини м'язової тканини і різні залозисті клітини.

Відповідно до вищевикладеного можна визначити, що головною функцією нервової системи є адаптація впливів на організм зовні, що супроводжується реакцією організму до пристосування. У результаті визначають наступні функції нервової системи.

## **Функції центральної нервової системи (ЦНС):**

Оскільки передній мозок поділяється на кінцевий та проміжний, кожний несе в собі певні функції: гіпоталамус, таламус та лімбічна система входять до складу проміжного.

Перший є центром вітальних функцій – функцій підсвідомості, і

свідомістю практично не контролюються: світ пізнається крізь особистісні відчуття та переживання. Для цих функцій характерні суб'єктивність, індивідуальне уявлення. Вітальні функції є центром вітальних потреб: лібідо, голод, емоції. Таламус здійснює первинну обробку інформації, її фільтрацію. Лімбічна система відповідає за емоційно-імпульсивну поведінку особистості.

2. Нейроглії (клітини в складі нервової системи) виконують опорну функцію, беруть участь у метаболізмі (обмін речовин – набір хімічних реакцій, які виникають у живому організмі для підтримки життя) клітин нервової системи.

3. У спинному мозку є біла речовина, що утворює провідникові шляхи. Вони поєднують спинний та головний мозок, окремі сегменти один з одним. Шляхи виконують провідникову, рефлексорну функції.

4. Аналізатори відіграють роль відбивача в свідомості людини зовнішнього матеріального світу.

5. Діяльність кори головного мозку являє собою вищу нервову діяльність і виконує умовно-рефлексорну функцію.

Основні функції центральної нервової системи полягають у здійсненні простих та складних відбиваючих реакцій, що називаються рефlekсами. ЦНС з кінцівками та органами з'єднує периферійна нервова система. Вона не захищена кістками, що говорить про те, що вона може зазнавати дії токсинів та механічних пошкоджень.

### **Функції периферійної нервової системи (ПНС):**

1. Периферійна нервова система поділяється на вегетативну і соматичну, кожна з яких виконує певні окремі функції. Соматична нервова система відповідальна за координацію рухів та за отримання стимулів, що надходять із зовнішнього світу. Вона регулює діяльність, що контролює свідомість людини.

2. Вегетативна, в свою чергу, виконує захисні функції у випадку, якщо загрожує небезпека або стресова ситуація. Відповідає за кров'яний тиск та пульс. Коли людина хвилюється, вона, фіксуючи почуття хвилювання, підвищує рівень адреналіну.

3. Парасимпатична система, що входить до складу вегетативної, виконує функції, коли індивід знаходиться в стані спокою. Вона відповідальна за звуження зіниць, стимулювання сечостатевої та травної системи.

У результаті можна зробити висновок, що нервова система виконує наступні функції:

1. Отримання інформації про оточуючий світ людини та стан організму.
2. Передача цієї інформації у головний мозок.
3. Координація свідомого руху тілом.
4. Координація та регулювання серцевого руху температури та інше.

## ЦЕНТРАЛЬНА НЕРВОВА СИСТЕМА

Нервова система (*systema nervosum*) побудована з нервової тканини, яка складається з нервових клітин (нейроцитів, нейронів) і нейроглії, що виконує захисну функцію для нервових клітин. Нейрон (рис. 6) є функціонально-структурною одиницею нервової системи, і являє собою нервову клітину разом з відростками, в середині тіла якого розміщене ядро.

Розрізняють два види відростків: один довгий – аксон, або нейрит, і короткі, розгалужені, їх багато – дендрити. Нейрит може досягати в довжину до 1 м.

Нервові клітини (рис. 5) мають різну форму з різною кількістю відростків, тому вони поділяються на один, два і багато відростків, які називаються також нервовими волокнами, вони покриті мієліновою оболонкою, яка відіграє роль ізолятора, їй належить важлива роль у проведенні нервових імпульсів.

Для зручності нервова система поділяється на центральну, периферичну і автономну.

До центральної нервової системи відноситься головний мозок, мозочок, стовбур мозку, спинний мозок, а до периферичної – всі черепно-мозкові і спинномозкові нерви, а також нейрони, які утворюють вузли у черевній, грудній порожнинах і у робочих органах.

Та частина нервової системи, яка регулює діяльність внутрішніх органів і вегетативних функцій організму, називається автономною нервовою системою, вона відповідно в свою чергу поділяється на симпатичну і парасимпатичну.

## БУДОВА ТА ФУНКЦІЇ СПИННОГО МОЗКУ

Коли в ембріона головний мозок знаходиться на стадії мозкових пухирів, то спинний мозок досягає значних розмірів. На ранніх стадіях розвитку плоду спинний мозок заповнює всю порожнину хребетного каналу (рис. 17).



Рис. 17. Будова головного та спинного мозку

Потім хребетний стовп випереджає в рості спинний мозок і до моменту народження закінчується на рівні III поперекового хребця.

У новонароджених довжина спинного мозку – 14 –16 см – до 10 років подвоюється. На поперековому розрізі спинного мозку, у дітей раннього віку, відмічається перевага передніх рогів над задніми. Провідні шляхи досить розвинені вже на момент народження. Мієлінізація їх волокон закінчується до 3-х місяців, тоді як у периферичних нервах тягнеться до 3-х років і більше.

Із збільшенням маси спинного мозку змінюється і його довжина, яка у чоловіків досягає 46 см, а у жінок 41–42 см. Під час розвитку спинний мозок не встигає за ростом хребта, і тому у дитини спинний мозок виповнює лише дві третини хребтового каналу.

На п'ятому тижні розвитку зародка на передній стінці нервової трубки утворюється передня щілина, а на задній – задня борозна, які поділяють нервову трубку на праву та ліву половини. З нейробластів крильної пластинки розвиваються нервові клітини, які формують задні роги спинного мозку, а із основної мотонейрони передніх рогів.

Між передніми і задніми рогами формуються вставні нейрони автономної (вегетативної) нервової системи, які утворюють бічні роги. Нейрити передніх рогів утворюють передні, або вентральні, спинномозкові корінці. Зі спинальних вузлів утворюються задні чутливі спинномозкові корінці. Особливістю спинномозкових корінців є наявність заднього чутливого вузла – спинномозкового ганглія. Передні та задні корінці об'єднані ганглієм і вкриті мієліновою оболонкою.

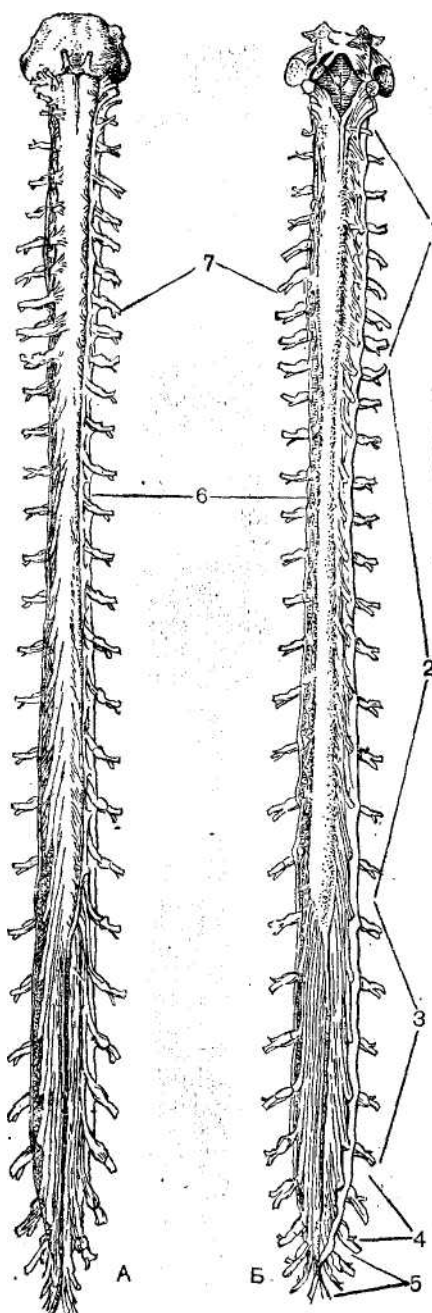
У перші місяці розвитку зародка людини довжина спинного мозку співпадає з довжиною хребта, а після народження дитини ріст хребта випереджає ріст спинного мозку, пізніше спинний мозок відстає у рості хребта новонародженого.

Нижній кінець спинного мозку знаходиться на рівні III, а у дорослих – на рівні I поперекового хребця. На цьому рівні спинний мозок переходить у конус та кінцеву нитку (складається частково із нервової, а в основному із сполучної тканини) яка тягнеться вниз і закріплюється на рівні II куприкового хребця). Внаслідок вище вказаного, корінці поперекових, крижових та куприкових нервів мають довгу протяжність у каналі хребта навколо кінцевої нитки, утворюючи цим так званий кінський хвіст спинного мозку.

Спинний мозок у дитини розвивається раніше головного, але його ріст та диференціація продовжуються до юнацького віку.

Найбільш інтенсивно спинний мозок росте у дітей в період перших 10 років життя. У верхній частині (на рівні основи черепа) спинний мозок сполучається з головним мозком (рис. 18).

Спинний мозок (*medulla spinalis*) – видовжене утворення циліндричної форми, розміщене в хребтовому каналі й огорнене трьома мозковими оболонками (рис. 18, 19). Угорі спинний мозок переходить у довгастий мозок; межею між ними вважають краї великого отвору потиличної кістки або місце виходу з мозкової тканини першого спинномозкового нерва.



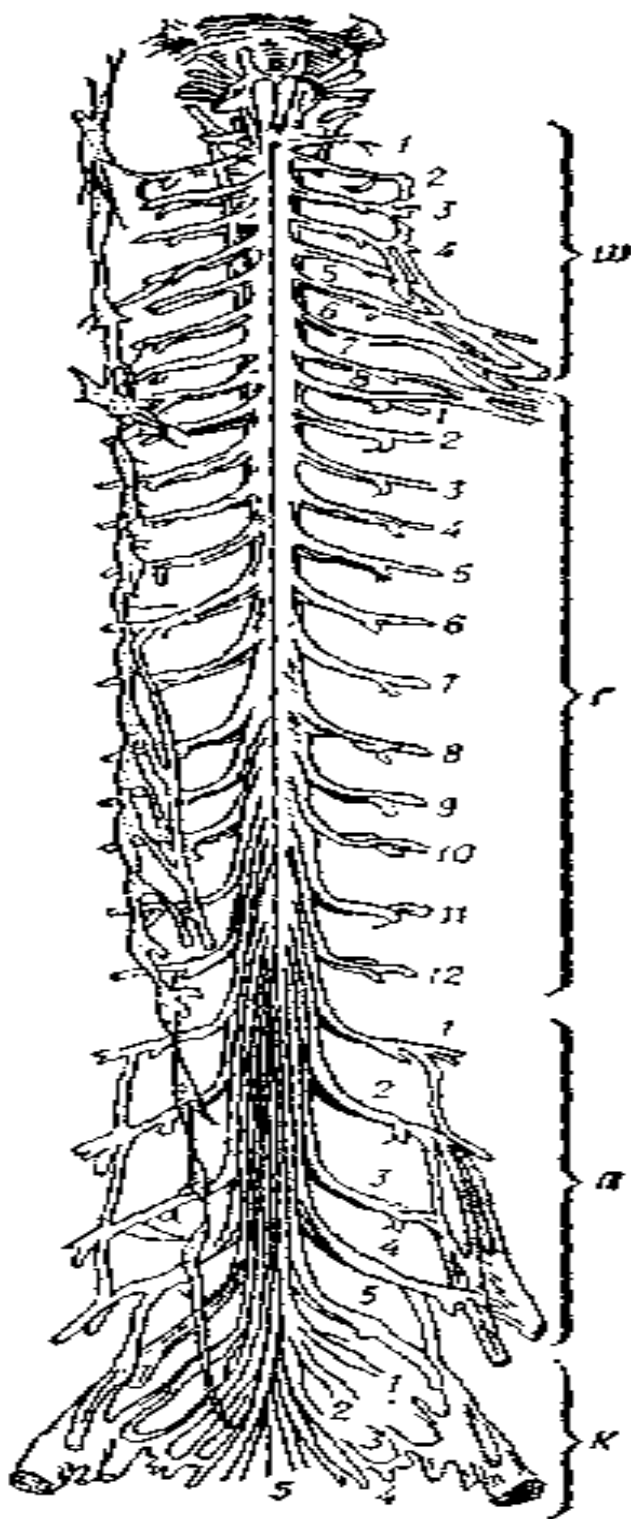
**Рис. 18. Спинний мозок спереду (А) и ззаду (Б):**

1 – шийний відділ; 2 – грудний відділ; 3 – поперековий відділ; 4 – крижовий відділ; 5 – кінцева нитка; 6 – тверда оболонка; 7 – спинномозкові



нерви.

Продовжуючись униз, спинний мозок звужується й закінчується конусом на рівні першого поперекового хребця.



**Рис. 19. Спинний мозок (вигляд спереду).**

Справа показані сплетення спинномозкових нервів, зліва – симпатичний стовбур: Ш – шийні сегменти; Г – грудні сегменти; П – поперекові сегменти; К – крижові сегменти спинного мозку.

Від мозкового конуса (*conus medullaris*) відходить кінцева нитка (*filum terminale*), яка є рудиментом спинного мозку і складається з нейроглії. Кінцева нитка з усіх боків оточена корінцями чотирьох нижніх поперекових, п'яти крижових і куприковим нервами, які йдуть майже прямовисно вниз й утворюють «кінський» хвіст (*cauda equina*), огорнений трьома спинномозковими оболонками. Вони опускаються до рівня другого крижового хребця. Далі продовжуються всі три оболонки й кінцева нитка, прикріплюючись разом до другого куприкового хребця.

Довжина спинного мозку 43–45 см, ширина – 1,5 см. Діаметр спинного мозку не однаковий на всьому відрізку; він більший у двох місцях: у верхніх відділах (від II шийного до II грудного хребців), де знаходиться шийне потовщення, від якого відходять спинномозкові нерви до верхніх кінцівок; у місці попереково-крижового потовщення (від рівня IX грудного хребця і далі переходить у мозковий конус), звідки відходять нерви до нижніх кінцівок. Порожниною спинного мозку є центральний канал; він з'єднується зверху з IV шлуночком головного мозку, а внизу в ділянці конуса утворює невелике розширення – кінцевий шлуночок.

Спинний мозок складається із сегментів. Сегментом називається його поперечний відрізок, яким зв'язані лівий і правий спинномозкові нерви, що мають спільний розвиток з одного невротома. Спинний мозок має 31 сегмент і складається із шийного відділу, до складу якого входить 8 сегментів; грудного відділу – 12 сегментів; поперекового відділу – 5 сегментів; крижового відділу – 5 сегментів і куприкового відділу – 1-3 сегменти.

Цей дещо сплюснутий циліндр починається він від довгастого мозку на рівні 1-го шийного хребця, а закінчується на рівні I-II поперекових хребців. Закінчується мозковим конусом, який переходить у кінцеву нитку оточену довгими корінцями нижніх сегментів мозку, що утворюють «кінський хвіст» і фіксується до задньої поверхні тіла 2-го куприкового хребця.

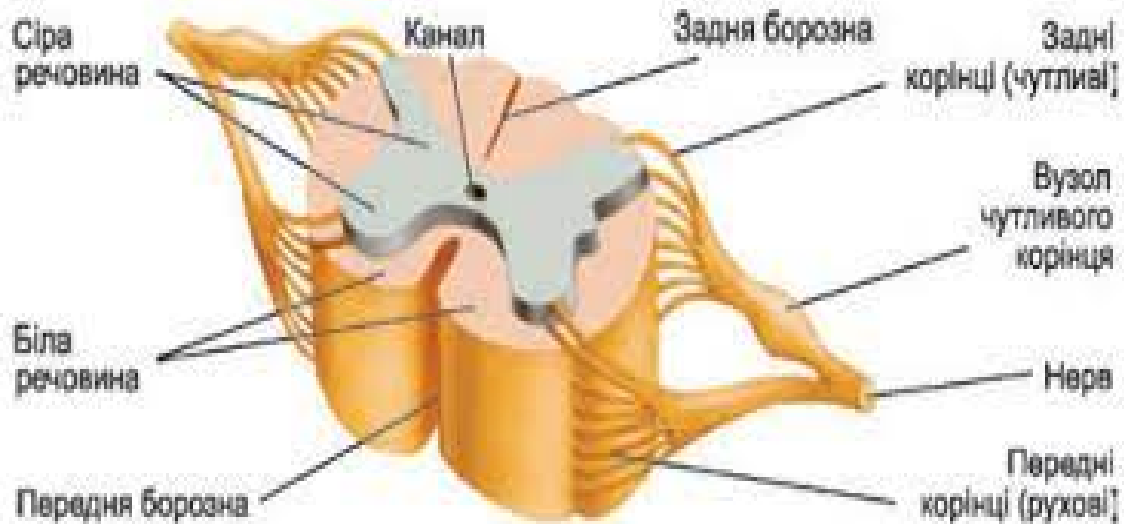
За допомогою 31-ї пари спинномозкових нервів спинний мозок зв'язаний із тканинами та органами тіла, завдяки чому передає інформацію про стан внутрішнього та зовнішнього середовища до головного мозку і в зворотному напрямку.

Спинний мозок має чотири поверхні: передню – плоску, задню –

дещо опуклу і дві бічні – напівкруглі. Також спинний мозок має два потовщення – шийне, яке розташоване на рівні V – VII шийних сегментів і відповідає за відходження нервів до верхніх кінцівок, та поперекове – на рівні III – IV поперекових сегментів і відходить до нижніх кінцівок.

Ці потовщення з'єднані зі скупченням нервових клітин, які іннервують відповідно верхні й нижні кінцівки.

На передній поверхні спинного мозку є передня серединна щілина, а на задній – задня серединна борозна (рис. 20).



**Рис. 20. Поперечний розріз спинного мозку:**

1 – сіра речовина; 2 – біла речовина; 3 – центральний канал.

Щілина й борозна поділяють спинний мозок на праву й ліву симетричні половини.

На передній поверхні мозку по боках від серединної щілини пролягають бічні борозни, такі ж борозни лежать і на задній поверхні по обидва боки від задньої борозни.

В центрі спинномозкового тяжа є редукований канал, заповнений спинномозковою рідиною.

Спинний мозок складається з нервових клітин і нервових волокон. Нервові клітини утворюють сіру речовину спинного мозку, яка знаходиться всередині; волокна розміщені назовні від сірої речовини й формують білу речовину, що представлена у вигляді тяжів – канатиків, які складаються із провідних шляхів.

**Біла речовина** передньобічною та задньобічною борознами з кожного боку поділяється на три канатики: передній канатик, бічний

канатик і задній канатик. Задній канатик задньою проміжною борозною поділяється на розташований медіально тонкий пучок і розташований латерально клиноподібний пучок. Нервові волокна канатиків утворюють провідні шляхи ЦНС, які забезпечують двобічний зв'язок нервових центрів спинного мозку з головним мозком та між собою.

**Сіра речовина** по всій довжині спинного мозку справа і зліва від центрального каналу формує симетричні сірі стовпи. У кожному стовпі сірої речовини розрізняють передню частину – передній стовп і задню частину – задній стовп. На рівні нижнього шийного, всіх грудних і двох поперекових сегментів спинного мозку із сірої речовини утворене бокове випинання – боковий стовп. Вище й нижче від згаданих рівнів бокові стовпи відсутні. Стовпи сірої речовини посередині перед центральним каналом і ззаду нього з'єднані між собою пластинкою сірої речовини.

На поперечному перерізі спинного мозку сіра речовина нагадує літеру **Н** або крила метелика. передні й задні стовпи виступають попереду та позаду у вигляді рогів. Розрізняють дещо більший передній ріг і дещо вужчий задній ріг. У передніх рогах спинного мозку морфологічно й функціонально розрізняють три типи нервових клітин: альфа-великі, альфа-малі і гама-клітини. Альфа-великі мотонейрони іннервують білі м'язи, які здійснюють швидкі фізичні рухи; альфа-малі мотонейрони впливають на червоні м'язи, що скорочуються повільно.

Сіра речовина спинного мозку складається з тіл нейроцитів, з'єднаних між собою відростками та глією. Бічні частини сірої речовини зв'язані поперечною перекладиною, в центрі якої проходить центральний канал спинного мозку. В дорослих людей у деяких ділянках мозку канал може заростати.

Сіра речовина спинного мозку утворює парні передні та задні роги. Від великих і малих клітин передніх рогів відходять відростки, що утворюють передній руховий корінець.

В грудному відділі і верхніх сегментах поперекового відділу є бічні роги. Функціонально передні роги є руховими, задні – чутливими, бічні – вегетативними.

Права і ліва половини сірої речовини з'єднані між собою проміжною сірою речовиною, спереду якої міститься біла спайка, в центрі якої проходить центральний канал, заповнений

спинномозковою рідиною.

В області мозкового конуса центральний канал дещо розширюється і утворює кінцевий шлуночок. У нижніх шийних та верхніх грудних сегментах спинного мозку у проміжній речовині на межі між рогами розташовується сітчастий утвір, представлений дрібними осередками сірої речовини, між якими у різних напрямках проходять білі прошарки.

Нейрони сірої речовини спинного мозку утворюють досить чітко обмежені скупчення – ядра. Групи нервових клітин, що лежать у сірій речовині, подібні за розмірами, ультраструктурою і функціями, називають ядрами. В задньому розі до них відносяться: драглиста речовина, власне ядро заднього рога і грудне (дорзальне) ядро Кларка. В проміжній речовині два ядра: присереднє проміжне ядро і бічне проміжне ядро. Останнє входить до складу симпатичної нервової системи. В передньому розі розташовані шість ядер об'єднаних у дві групи. До складу медіальної групи входять задньоприсереднє, передньоприсереднє і центральне ядра. Латеральну групу утворюють передньобічне, задньобічне і зазадньобічне ядра.

Нейрони ядер передніх рогів представлені так званими руховими або мотонейронами, які іннервують скелетні м'язи. Мотонейрони медіальної групи ядер, іннервують м'язи тулуба, а латеральної групи ядер – м'язи кінцівок. В зв'язку з тим спинний мозок має два потовщення, в яких діаметр спинного мозку сягає 14 мм при звичайному для грудного відділу у 8 мм: шийне і попереково-крижове.

По всій довжині спинного мозку в задньобічну борозну входять, а із передньобічної борозни виходять відповідно задні та передні корінці, які утворені із корінцевих ниток – відростків нейронів.

По боках від спинного мозку передні і задні корінці по сегментно об'єднуються і утворюють спинномозкові нерви. Безпосередньо перед з'єднанням кожний задній корінець включає спинномозковий вузол, в якому розташовані псевдоуніполярні чутливі нейрони.

Посегментне утворення спинномозкових нервів відбиває сегментарну будову сірої речовини спинного мозку.

Частина спинного мозку з парою чутливих і парою рухових корінців називається сегментом, тобто ділянкою, що відповідає парі передніх і задніх корінців з їх спинномозковими вузлами. Спинний

мозок має 31 сегмент: 8 шийних, 12 грудних, 5 поперекових, 5 крижових та 1 куприковий.

Спинний мозок коротший за хребтовий канал, і сегменти спинного мозку і хребта не співпадають. Починаючи з грудного відділу сегменти спинного мозку розташовані вище відповідних сегментів хребта, тому нервові корінці до того, як залишити хребтовий канал через відповідний міжхребцевий отвір, проходить деяку відстань всередині нього. Цей пучок нервових корінців отримав назву кінського хвоста.

Скупчення нейронів у бічних рогах грудного та верхніх двох сегментах поперекового відділу являють собою центральну частину симпатичного відділу автономної (вегетативної) нервової системи. На бічних поверхнях спинного мозку у спиннобічні (задньобічні) борозни входять аферентні, а з черепноподібних (передньобічних) борозен виходять передні еферентні корінці спинномозкових нервів.

У верхньому грудному та в шийному відділах спинного мозку між задньою бічною й задньою серединною борознами є проміжна борозна, яка ділить задні канатики на два пучки тонкий (пучок Голля) та клиноподібний (пучок Бурдаха).

Між задніми й передніми рогами містяться переплетення у вигляді сітки з перекладинок сірої речовини, що має назву сітчастого утвору (ретикулярної формації).

У бічній речовині, що лежить поблизу центральної речовини, розміщені короткі між сегментарні волокна основних пучків, які, починаючись від сітчастого утвору, проходить вгору і вниз через 2 – 3 сегменти, і закінчується в мотонейронах передніх рогів. По цих волокнах здійснюється зв'язок між окремими сегментами. Основні пучки складають власний апарат спинного мозку.

У спинному мозку локалізуються і рефлекторні центри.

Від спинномозкових гангліїв нервові волокна проходять через задні роги і закінчуються: одні – на вставних нейронах задніх рогів, або з протилежного боку, а інші – на нейронах передніх рогів свого і протилежного боку та на волокнах ретикулярної формації. Завдяки таким зв'язкам здійснюються рефлекторні реакції спинного мозку як із зовнішніх покривів тіла, м'язів, так і з внутрішніх органів.

Назовні від основних пучків спинного мозку розміщені провідні шляхи, які поділяються на висхідні та низхідні. Висхідні пучки – це тонкий, клиноподібний, спинно-мозково-таламічний; низхідні – передній кірково-спинномозковий, та присінкові-спинномозковий.

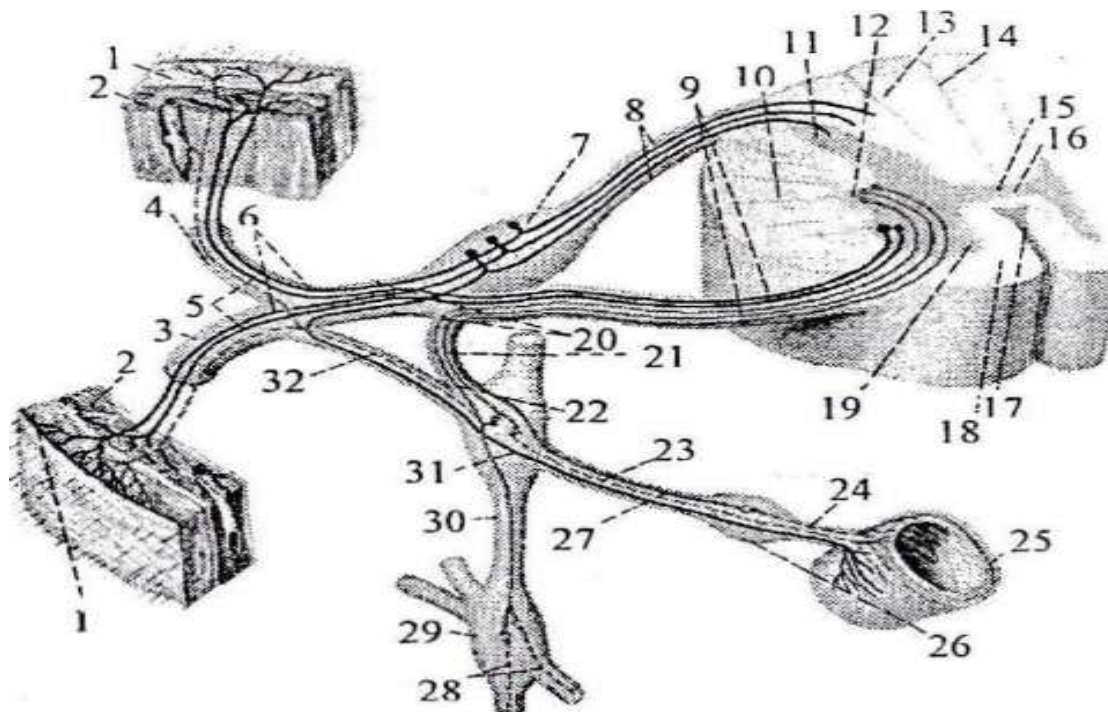
## Спинно-мозкові нерви

За спинно-мозковим вузлом передній та задній корінці зливаються, утворюючи спинномозковий нерв (рис. 21).

Організм людини має 31 пару спинно-мозкових нервів у відповідності з сегментарною будовою спинного мозку. Враховуючи, що у складі передніх корінців проходять аксони мотонейронів та нейронів бічного проміжного ядра симпатичної нервової системи, а до спинно-мозкового вузла в складі заднього корінця підходять дендрити його чутливих нейронів, спинно-мозковий нерв слід вважати змішаним. На виході з міжхребцевого отвору спинно-мозковий нерв поділяється на чотири гілки: передню, задню, білу сполучну та оболонну.

Оболонна гілка спинно-мозкового нерва іннервує тверду мозкову оболонку спинного мозку.

Біла сполучна гілка відгалужується від спинно-мозкових нервів, починаючи з VIII шийного до III поперекового сегментів. Вона містить прегангліонарні волокна бічного проміжного ядра, які проходять до нервових вузлів симпатичного стовбура.



**Рис. 21. Гілки та волокна спинно-мозкового нерву та їхній зв'язок із симпатичним стовбуром:**

1 – шкіра; 2 – м'язи; 3 – передня гілка; 4 – задня гілка; 5 – рухові волокна мотонейронів переднього рогу; 6 – соматосенсорні чутливі волокна; 7 – спинномозковий вузол; 8 – задній корінець; 9 – передній корінець; 10 –

бічний канатик; 11 – задній ріг; 12 – латеральне проміжне ядро бічного рогу; 13 – задній канатик; 14 – задня серединна борозна; 15 – центральний канал; 16 – сіра спайка; 17 – передня серединна щілина; 18 – передній канатик; 19 – передній ріг; 20 – спинномозковий нерв; 21 – біла сполучна гілка (прегангліонарні волокна до вузлів автономних сплетень); 22 – біла сполучна гілка (прегангліонарні волокна до вузлів симпатичного стовбура); 23 – постгангліонарні волокна від вузлів симпатичного стовбура; 24 – постгангліонарні волокна від вузлів автономних сплетень; 25 – орган (кишка); 26 – вузол автономного сплетення; 27 – прегангліонарні волокна до вузлів автономних сплетень; 28 – постгангліонарні волокна; 29 – вузол симпатичного стовбура; 30 – міжвузлова гілка; 31 – вісцеросенсорні чутливі волокна; 32 – сіра сполучна гілка (постгангліонарні волокна до спинномозкового нерва).

Задні гілки спинно-мозкових нервів за своїм характером є змішаними, так як містять чутливі і рухові волокна, крім I шийного. Вони прямують до шкіри і м'язів спини та потилиці. Серед них виділяють задню гілку першого шийного нерва – підпотиличний нерв (іннервує короткі м'язи потилиці) і задню гілку другого шийного нерва – великий потиличний нерв (іннервує глибокі м'язи спини та шкіру потилиці). Чутливі волокна задніх гілок поперекових і крижових нервів іннервують шкіру верхніх та середніх відділів сідниці і називаються верхніми та середніми нервами сідниці. Інші задні гілки спинномозкових нервів спеціальних назв не мають.

Передні гілки функціонально є змішаними. Від самого початку вони містять як чутливі, так і рухові волокна, до яких після злиття передньої гілки з сірою сполучною гілкою додаються постгангліонарні волокна симпатичної нервової системи. У грудних сегментах передні гілки переходить у міжреброві нерви, а в інших відділах спинного мозку утворюють п'ять нервових сплетень: шийне, плечове, поперекове, крижове і куприкове.

Міжреброві нерви є передніми гілками спинно-мозкових нервів грудного відділу (передня гілка XII грудного нерва називається підребровим нервом). Кожний міжребровий нерв проходить у відповідному міжребровому проміжку вздовж ребрової борозни у щілині між зовнішніми та внутрішніми міжребровими м'язами.

Верхні сім пар доходять до грудини і мечоподібного відростка, а решта, вийшовши з міжребрових проміжків, проходять у м'які тканини передньо-бічної стінки живота. Від міжребрових нервів відходять м'язові і шкірні гілки.



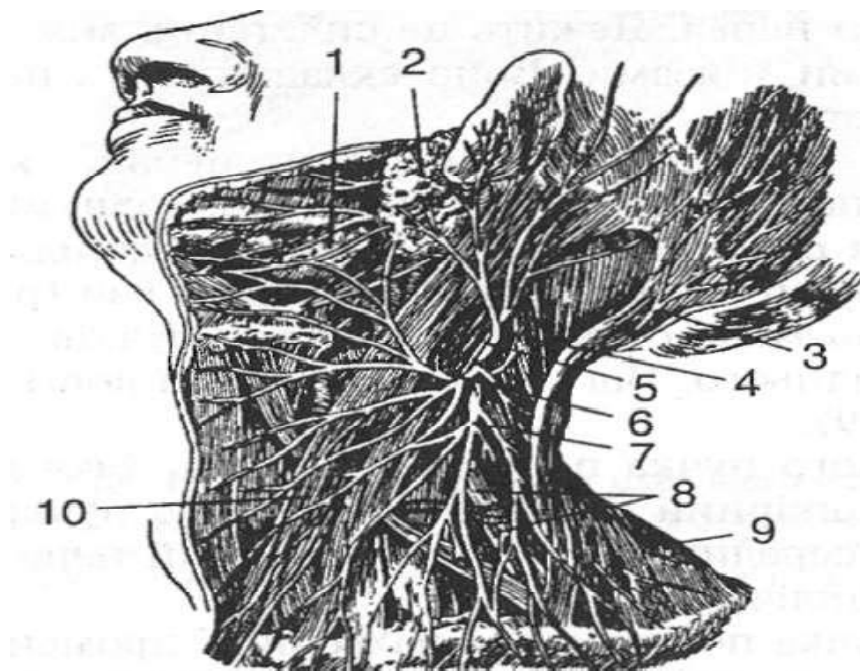
М'язові гілки іннервують зовнішні та внутрішні міжреброві м'язи, прямий, зовнішній та внутрішній косі і поперечний м'язи живота, глибокі м'язи спини вентрального походження (верхні та нижні задні зубчасті м'язи і м'язи-підіймачі ребер). Шкірні гілки іннервують предньо-бічну поверхню грудей та живота. Реброва плевра і пристінкова очеревина передньої та бічної стінок живота також іннервуються гілками міжребрових нервів.

Шийне сплетення (*plexus cervicalis*) утворене передніми гілками чотирьох верхніх шийних спинномозкових нервів. Воно лежить збоку від поперечних відростків верхніх шийних хребців між м'язами, його гілки виходять з-під заднього краю грудниноключично-соскоподібного м'яза і поділяються на три групи: шкірні гілки (чутливі), м'язові (рухові) і змішані (рис. 21).

До чутливих гілок (шкірних нервів) належать нерви:

- малий потиличний – іннервує шкіру потилиці і шиї;
- великий вушний – іннервує шкіру навколо вушної раковини;
- поперечний нерв шиї – іннервує бічну поверхню шиї;
- надключичний нерв – іннервує нижню частину шиї та верхню поверхню грудної клітки.

М'язові (рухові) нерви – іннервують глибокі м'язи шиї і, з'єднуючись з гілкою під'язикового нерва (XII пара черепних нервів), утворюють шийну петлю, яка іннервує підпід'язикові м'язи шиї.



**Рис. 22. Нерви шийного сплетення:**

1 – піднижньо-щелепна залоза; 2 – привушна залоза; 3 – великий потиличний нерв; 4 – додатковий нерв; 5 – великий вушний нерв; 6 – шкірний нерв шиї; 7 – надключичні нерви; 8 – плечове сплетення; 9 – трапецієподібний м'яз; 10 – грудинно-ключично-соскоподібний м'яз.

Змішаною гілкою шийного сплетення є діафрагмальний нерв, який проходить у грудну порожнину й іннервує діафрагму, плевру, перикард, а правий діафрагмальний нерв – печінку.

Найважливішим нервом шийного сплетення є діафрагмальний нерв, який лежить на поверхні переднього драбинчастого м'яза, спускається вниз, проходить крізь верхній отвір грудної клітки, розміщуючись між підключичною веною та підключичною артерією.

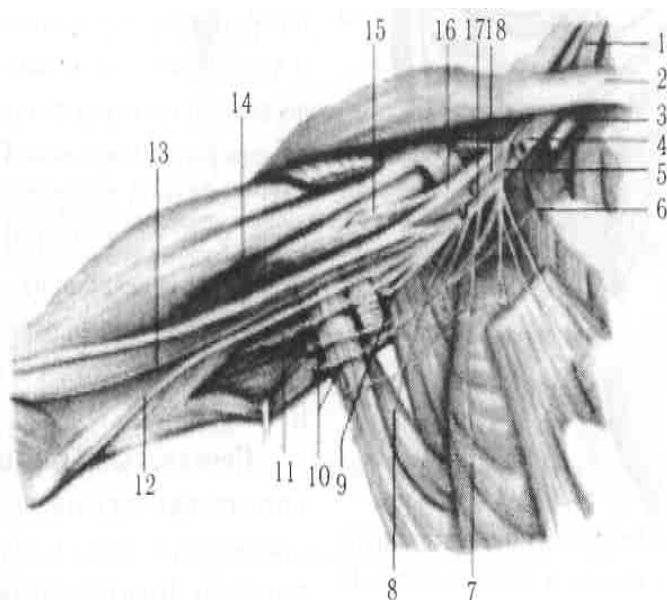
У грудній порожнині діафрагмальний нерв лежить між середостінною плеврою та перикардом, спереду кореня легень. Досягши діафрагми, нерв розгалужується в ній.

Чутливі гілки проводять імпульси до діафрагмального нерва від діафрагми, середостінної плеври та перикарда, а рухові – іннервують м'язову частину діафрагми. Крім того, діафрагмальний нерв проникає в черевну порожнину, де іннервує частково очеревину та зв'язки печінки. Незвичайний хід цього нерва пояснюється тим, що в ембріональному періоді розвитку людини діафрагма закладається в області шиї, потім опускається, а за нею росте і нерв. Запалення чи ущемлення цього нерва через наявність в ньому чутливих волокон інколи викликають біль в області серця, не пов'язаний з серцевою патологією.

**Плечове сплетення** (plexus brachialis) утворене передніми гілками чотирьох нижніх шийних спинно-мозкових нервів і більшою частиною передньої гілки першого грудного нерва (рис. 23).

Топографічно розрізняють дві частини плечового сплетення: надключичну і підключичну.

Надключична частина розташована у надключичній ямці, ззовні і позаду від нижньої частини грудино-ключично-соскоподібного м'яза і віддає м'язові гілки до глибоких м'язів шиї та короткі нерви – до м'язів пояса верхньої кінцівки.



**Рис. 23. Нерви плечового сплетення:**

1 – плечове сплетення; 2 – ключиця; 3 – пахвова вена; 4 – пахвова артерія; 5 – медіальний та латеральний грудні нерви; 6 – міжреберно-плечовий нерв; 7 – довгий грудний нерв; 8 – грудо-спинний нерв; 9 – пахвовий нерв; 10 – медіальний шкірний нерв плеча; 11 – променевий нерв; 12 – ліктьовий нерв; 13 – медіальний шкірний нерв передпліччя; 14 – серединний нерв; 15 – м’язово-шкірний нерв; 16 – латеральний (бічний) пучок; 17 – медіальний пучок; 18 – задній пучок.

Пучки підключичної частини дають початок довгим нервам верхньої кінцівки: від бічного пучка починаються м’язово-шкірний нерв і один з корінців серединного нерва; від присереднього пучка беруть початок інший корінець серединного нерва, присередні шкірні нерви плеча і передпліччя та ліктьовий нерв; від заднього пучка – променевий і пахвовий нерви.

М’язово-шкірний нерв (п. *musculocutaneus*) своїми гілками іннервує м’язи-згиначі плеча і шкіру бічної сторони передпліччя.

Серединний нерв (п. *medianus*) іннервує пронатори, майже всі м’язи-згиначі передпліччя, деякі м’язи підвищення великого пальця і кисті, а також шкіру кисті.

Ліктьовий нерв (п. *ulnaris*) на плечі гілок не віддає, на межі середньої та нижньої третини передпліччя він поділяється на свої кінцеві гілки до ліктьового згинача зап’ястка, ліктьового суглоба, м’язів підвищення мізинця, міжкісткових м’язів долоні, а також шкіру кисті.

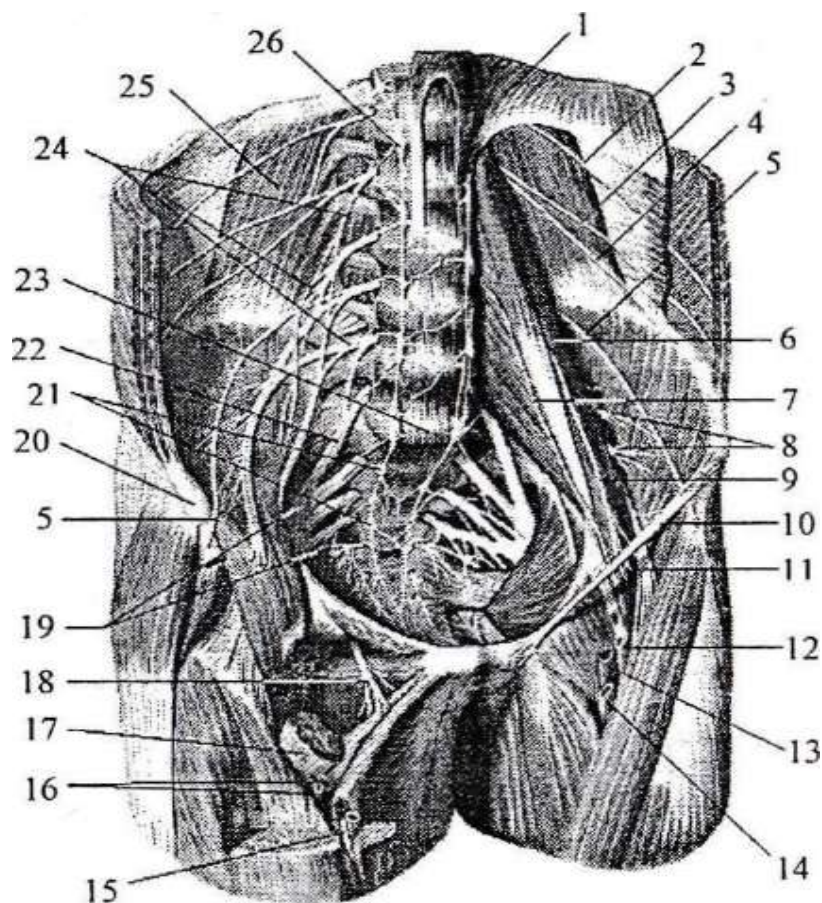
Променевий нерв (п. *radialis*) своїми гілками іннервує триголовий м’яз плеча і ліктьовий м’яз, капсулу ліктьового суглоба,

шкіру задньої поверхні плеча і передпліччя, м'язи задньої поверхні передпліччя і шкіру кисті.

Пахвовий нерв (п. axillaris) направляє гілки до дельтоподібного та малого круглого м'язів, капсули плечового суглоба та шкіри зовнішньої поверхні плеча.

Поперекове сплетення (plexus lumbalis) утворюється частиною передньої гілки підреберного нерва і передніми гілками I, II, III та частково IV поперекових спинномозкових нервів (рис. 24).

Короткі гілки поперекового сплетення ідуть до прилеглих м'язів та органів: великого та малого поперекових м'язів, квадратного м'язу попереку, клубового м'язу, м'язів і шкіри живота, зовнішніх статевих органів.



**Рис. 24. Поперекове та крижове сплетення:**

1 – діафрагма; 2 – підреберний нерв; 3 – клубово-підчеревний нерв; 4 – клубово-пахвинний нерв; 5 – бічний шкірний нерв стегна; 6 – великий поперековий м'яз; 7 – статево-стегновий нерв (статева гілка); 8 – м'язові гілки до клубового м'язу; 9 – статево-стегновий нерв (стегнова гілка); 10 – пахвинна зв'язка; 11 – стегновий нерв, 12 – глибока артерія стегна; 13 – стегнова вена; 14 – стегнова артерія; 15 – підшкірний нерв; 16 – глибокі артерія та вени стегна;

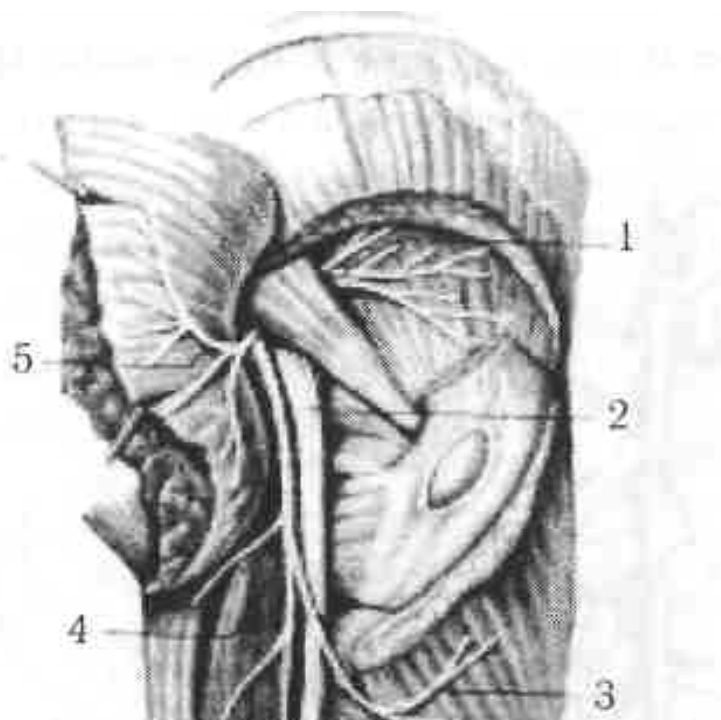
17 – гребінний м'яз; 18 – затульний м'яз; 19 – крижове сплетення; 20 – передня верхня клубова ось; 21 – крижові симпатичні ганглії; 22 – попереково-крижовий стовбур; 23 – мис; 24 – поперекове сплетення; 25 – квадратний м'яз попереку; 26 – симпатичний стовбур.

Довгі гілки іннервують шкіру та м'язи вільної нижньої кінцівки:  
– бічний шкірний нерв – шкіру латеральної поверхні стегна;  
– клубово-підчеревний і клубово-пахвинний нерви – шкіру і м'язи живота, статеві органи і шкіру стегна;  
– стегново-статевий нерв – зовнішні статеві органи і шкіру стегна;  
– затульний нерв – привідні м'язи стегна і шкіру медіальної поверхні стегна.

Найбільший нерв поперекового сплетення – стегновий нерв (п. femoralis) – іннервує шкіру, м'язи передньої групи стегна, капсулу колінного суглоба, а своєю гілкою – прихованим нервом – медіальну поверхню гомілки і стопи.

Крижове сплетіння (plexus sacralis) утворене передніми гілками усіх крижових, куприкових спинномозкових нервів та частково передніми гілками 4-го і 5-го поперекових спинномозкових нервів. У ньому розрізняють короткі та довгі гілки. Короткі гілки іннервують м'язи таза і сідничної ділянки. До довгих гілок належать задній шкірний нерв стегна та сідничний нерв.

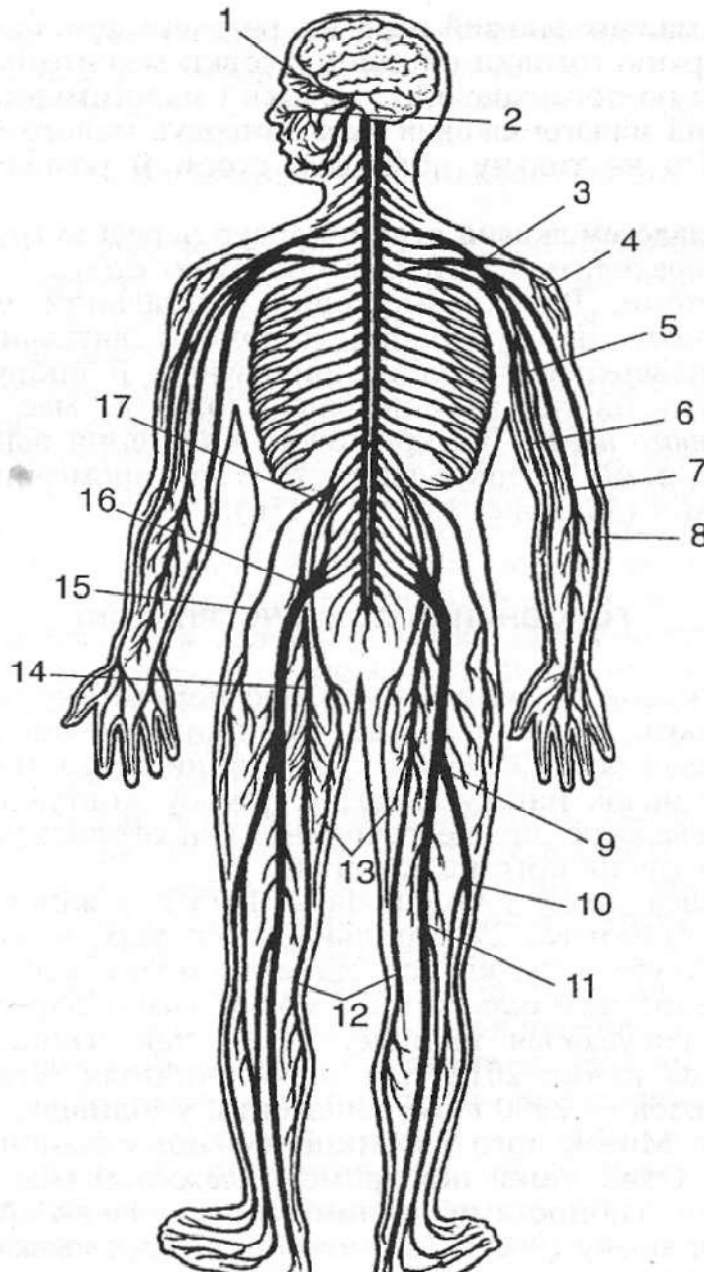
Сідничний нерв (п. ischiadicus) – найбільший нерв тіла людини (рис. 25).



**Рис. 25. Нерви сідничної ділянки (великий сідничний м'яз перерізаний і відгорнутий угору, частина середнього сідничного м'яза видалена):**

1 – верхній сідничний нерв; 2 – сідничний нерв; 3 – нижній нерв сідниці; 4 – задній шкірний нерв стегна; 5 – нижній сідничний нерв

Проходить сідничний нерв між м'язами задньої групи стегна, іннервуючи їх, а в області підколінної ямки розгалужується на спільний малоомілковий і великоомілковий нерви (рис. 26).



**Рис. 26. Загальний вигляд периферичної нервової системи:**

1 – шкірні розгалуження очного нерва; 2 – мала гусяча лапка (розгалуження верхньо-щелепного нерва); 3 – плечове сплетення; 4 – пахвовий нерв; 5 – м'язово-шкірний нерв; 6 – променевий нерв; 7 – серединний нерв; 8 –

ліктьовий нерв; 9 – сідничний нерв; 10 – загальний малогомілковий нерв; 11 – великогомілковий нерв; 12 – підшкірний нерв; 13 – затульний нерв; 14 – стегновий нерв; 15 – зовнішній шкірний нерв стегна; 16 – крижове сплетення; 17 – поперекове сплетення

Гілки якого іннервують м'язи задньої групи стегна, м'язи та шкіру задньої, латеральної і передньої поверхні гомілки, м'язи і шкіру стопи, крім медіального краю, а також шкіру та м'язи промежини.

Загальний малогомілковий нерв своїми гілками іннервує передню і латеральну групу м'язів гомілки та шкіру і м'язи тильної поверхні стопи.

Великогомілковий нерв віддає гілки до капсули колінного суглоба, м'язів та шкіри медіальної та задньої поверхні гомілки, гомілково-стопного суглоба та суглобів заплесна, шкіри та м'язів підошви.

**Куприкове сплетення** (plexus coccygeus) утворене передніми гілками V крижового та куприкового спинномозкових нервів і розташовується на тазовій поверхні куприкового м'язу. Від нього відходять короткі гілки, що іннервують куприковий м'яз і шкіру в області куприка та заднього проходу.

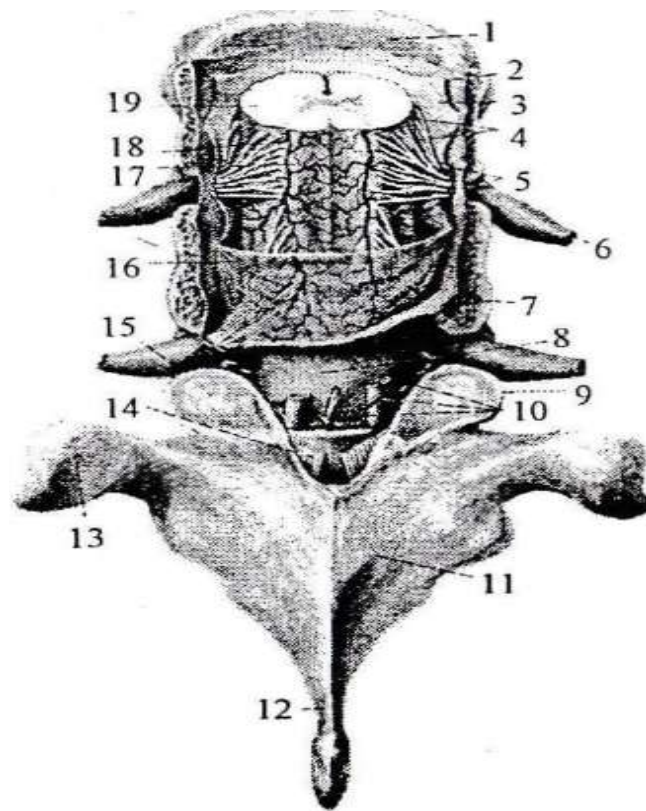
## Оболонки спинного мозку

Головний та спинний мозок оточені мозковими оболонками (рис. 27)

Розрізняють такі мозкові оболонки як:

- м'яка (судинна) оболонка – внутрішня;
- павутинна (серозна) оболонка – середня, розташовується назовні від м'якої оболонки, між нею і твердою оболонкою;
- тверда (фіброзна) оболонка – зовнішня оболонка.

Ці оболонки безпосередньо продовжуються у однойменні оболонки головного мозку. Оскільки оболонки спинного і головного мозку відрізняються низкою анатомо-топографічних особливостей, розрізняють мозкові оболонки спинного мозку та мозкові оболонки головного мозку. Із мезенхіми, яка покриває спинний і головний мозок, утворюються два листки – зовнішній та внутрішній.



**Рис. 27. Оболонки спинного мозку:**

1 – тіло хребця; 2 – тверда оболонка; 3 – павутинна оболонка; 4 – передній корінець; 5 – задній корінець; 6 – спинномозковий нерв; 7 – ніжка дуги хребця; 8 – тверда мозкова оболонка; 9 – верхній суглобовий відросток; 10 – внутрішнє (заднє) хребтове венозне сплетення; 11 – дуга хребця; 12 – остистий відросток; 13 – поперечний відросток; 14 – жовта зв'язка; 15 – спинномозковий вузол; 16 – павутинна мозкова оболонка; 17 – м'яка мозкова оболонка; 18 – спинний мозок.

Зовнішній листок розвивається за типом щільної фіброзної мембрани і в подальшому диференціюється у два листки: зовнішній утворює окістя хребтового каналу і внутрішньої поверхні кісток мозкового черепа, а внутрішній розвивається у власне тверду оболонку.

Внутрішній листок також диференціюється у два листки: зовнішній дає початок павутинній оболонці, а внутрішній утворює м'яку оболонку.

Спинний мозок покритий трьома оболонками (м'яка, павутинна й тверда), які переходять в однойменні оболонки головного мозку.

Зовнішня тверда оболонка, утворена щільною сполучною тканиною, в деяких місцях зростається з кістками хребта.

Внутрішня – м'яка оболонка щільно оточує спинний мозок,



проникає в усі щілини й вистилає їх. Представлена тоненькою пластинкою пухкої волокнистої сполучної тканини, яка містить багато судин, що живлять мозок.

**Павутинна оболонка спинного мозку** (*arachnoidea mater spinalis*) представлена тонким шаром дуже ніжної пухкої волокнистої сполучної тканини сітчастої будови (рис. 27). Вона з'єднана з м'якою оболонкою перекладинами із колагенових та еластичних волокон. Простір між павутинною і м'якою оболонками носить назву підпавутинного простору, заповнені спинномозковою рідиною, яка відіграє роль лімфи.

Простір між павутинною і м'якою оболонками носить назву надпавутинного простору.

**Тверда оболонка спинного мозку** (*dura mater spinalis*) утворена щільною волокнистою сполучною тканиною у вигляді фіброзної мембрани. Зовнішня її поверхня шорстка, а внутрішня гладка, блискуча. Тверда оболонка (рис. 27) з'єднується з павутинною оболонкою декількома зв'язками: добре виражені передні зв'язки називаються зубчастими, задні зв'язки виражені значно гірше. Простір між твердою оболонкою і хребцями – епідуральний простір – заповнений пухкою волокнистою сполучною тканиною з великою кількістю жирових клітин. Тут розташовуються венозні сплетення спинного мозку. Простір між твердою і павутинною оболонками носить назву субдурального і заповнений невеликою кількістю спинномозкової рідини.

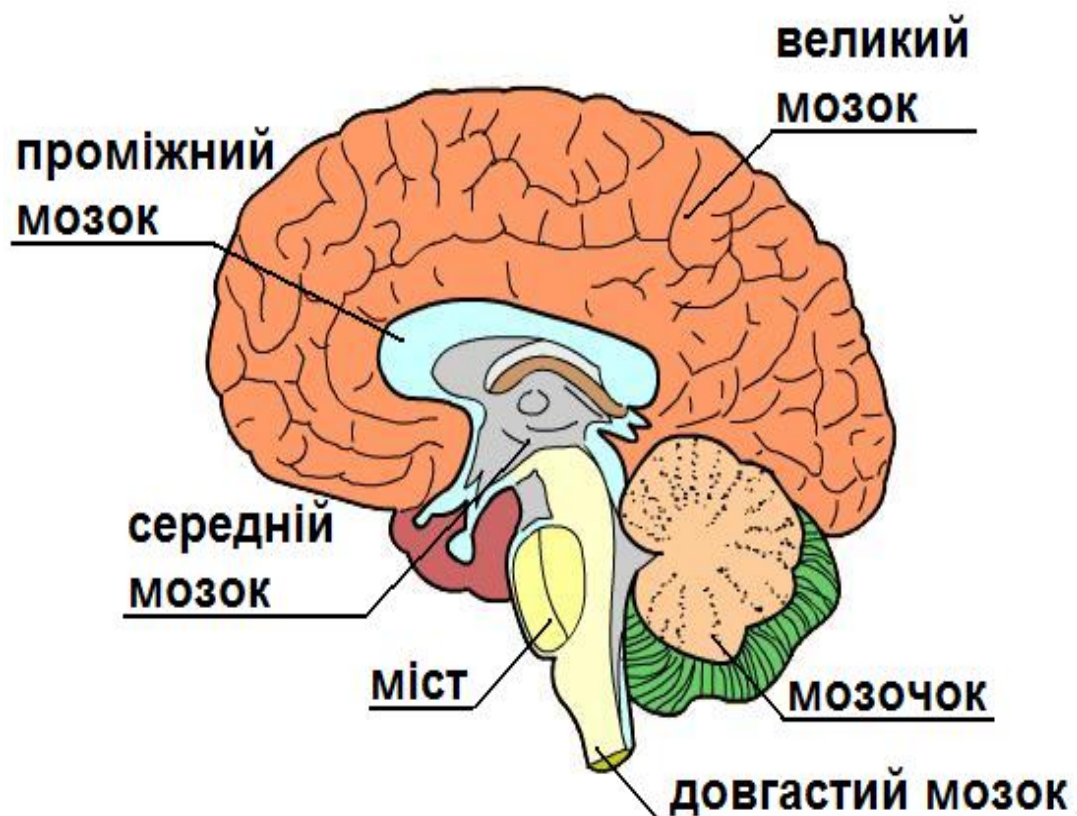
## ГОЛОВНИЙ МОЗОК, ЙОГО БУДОВА ТА ФУНКЦІЇ

**Головний мозок (encephalon)** – розташовується в порожнині черепа і за формою у дорослої людини нагадує або кулю, або еліпсоїд (рис. 28).

Форма внутрішньої поверхні порожнини черепа відбиває форму і рельєф головного мозку. Маса головного мозку дорослої людини коливається в значних межах, і цей факт дав змогу псевдовченим вважати, що від маси мозку залежать розумові здібності людини, тобто чим більша маса мозку, тим інтелектуальніша людина і навпаки.

Дослідженнями прогресивних вчених, в тому числі і вітчизняних, доведено, що абсолютна маса головного мозку не може

бути показником інтелектуального розвитку людини.



**Рис. 28. Будова головного мозку**

Маса мозку у чоловіків у середньому дорівнює 1375 г, а у жінок – 1245 г, що корелює з відповідними масовими пропорціями тіла. Сагітальний розмір мозку становить 16-17 см, поперечний – 13-14 см, вертикальний – 10,5-12,5 см при середньому об'ємі у 1200 см<sup>3</sup>. Максимуму маси головний мозок досягає у віці близько 20 років, і до 50 років маса мозку практично не змінюється, а пізніше поступово зменшується.

Слід зазначити, що у певних межах інтелектуальні здібності людини не залежать від розмірів головного мозку. Так, маса головного мозку деяких відомих обдарованих особистостей становила: Д.І. Менделєєва – 1571 г; І.П. Павлова – 1653 г; І.С. Тургенєва – 2012 г.

Найважчий мозок – 2900 г був виявлений у індивіда, який прожив усього 3 роки. Мозок його у функціональному відношенні був неповноцінним. Отже, поки що прямої залежності між масою мозку та розумовими здібностями людини не виявлено. Але

спостереження психіатрів та патологоанатомів довели, що тільки маса мозку менш ніж за (900 г) пов'язана з порушенням психічної діяльності людини, тобто людина вважається неповноціною.

Тепер вважають, що інтелектуальні особливості людини залежать не стільки від структурних особливостей головного мозку, скільки від функціональних особливостей нейронів та їхньої фізіологічної активності.

Ступінь розвитку мозку залежить від співвідношення спинного мозку до головного. Так, наприклад, у кішок воно – 1:1, у собак – 1:3, у мавп – 1:16, у людини – 1:50. Об'єм людського мозку становить 91–95% ємності черепа.

### Ріст і розвиток головного мозку

Головний мозок розвивається з переднього відділу нервової трубки, який внаслідок нерівномірного росту набуває форми з'єднаних між собою міхурців (рис. 29).

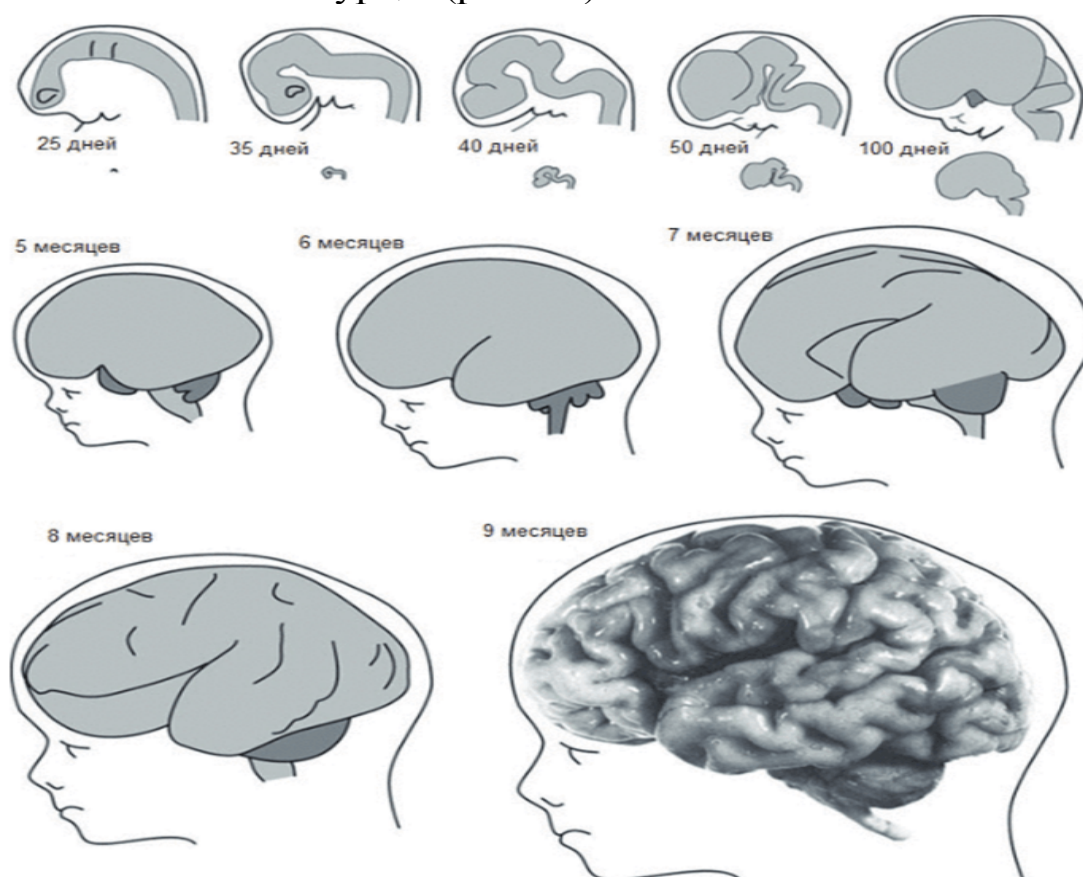


Рис. 29. Розвиток головного мозку людини:

На четвертому тижні розвитку людини утворюється три мозкових міхурці: передній мозок (prosencephalon), середній мозок (mesencephalon), та ромбоподібний мозок (rhombencephalon).

На шостому тижні ембріогенезу передній мозок поділяється на два відділи: кінцевий мозок (telencephalon), що розвивається у великий мозок (cerebrum), і проміжний мозок (diencephalon), а ромбоподібний мозок розділяється на задній мозок (metencephalon) і додатковий мозок (myelencephalon). Із вентральної стінки заднього мозку утворюється міст (pons), а з дорзальної – мозочок (cerebellum). Додатковий мозок розвивається у довгастий мозок.

У новонародженої дитини центральна нервова система дуже слабо розвинена, а найменш розвиненою з усіх її відділів є кора великих півкуль головного мозку.

Маса головного мозку новонародженого 340 – 400 г, що становить  $1/8$  –  $1/9$  маси його тіла, у дорослої людини –  $1/40$  маси тіла.

До 4-ох місяців розвитку плода поверхня мозку порівняно гладенька. Головні борозни хоч і помітні вже, але неглибокі, а борозни другого і третього порядків ще не сформувались. Закрутки ще не чітко виражені. Нервових клітин у великих півкулях новонародженої дитини майже стільки, скільки й у дорослої людини, але вони ще дуже прості за своєю будовою, мають веретеноподібну форму з невеликою кількістю відростків, а дендрити їх ще тільки починають формуватись.

До 5-ти місяців внутрішньоутробного розвитку утворюється бокова, потім центральна, тім'яно-потилична борозни.

До моменту народження кора великого мозку має такий тип будови, як у дорослого, але форма і величина борозен і закруток змінюється після народження. Кора тонша, ніж у дорослого. Мієлінізація нервових волокон, розташування шарів кори, диференціювання нервових клітин завершується до 3-ох років. Далі збільшується кількість асоціативних волокон і утворюються нервові зв'язки. Маса його в ці роки збільшується незначно.

У трирічної дитини вже чітко виражене диференціювання кори головного мозку, яке мало чим відрізняється від такого у дорослої людини.

Ускладнення будови нервових клітин відбувається повільно і триває до 40 років і більше. Тільки група клітин, що регулюють координацію смоктальних м'язів, добре розвинена у новонародженої

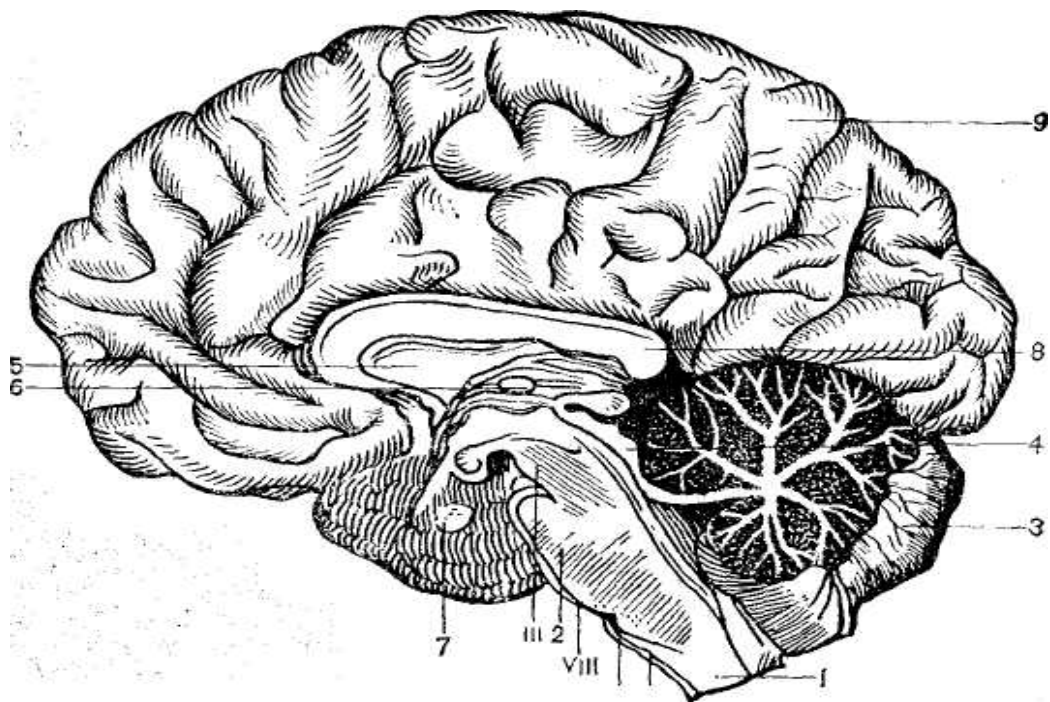
дитини. Диференціювання клітин кори великих півкуль відбувається в основному до 7 – 8-ми років.

У молодшому шкільному віці і в період статевого дозрівання у дітей триває дальший розвиток центральної нервової системи. Відмічається посилений ріст лобових часток великих півкуль, у зв'язку з чим збільшується точність і координація рухів.

Головний мозок розташований у порожнині мозкового черепа (рис. 30) складається із таких відділів:

- передній мозок (кінцевий, проміжний);
- середній мозок;
- задній (довгастий, вароліів міст, мозочок).

Усі відділи, за винятком кінцевого мозку, становлять мозковий стовбур. Кінцевий, або великий, мозок є вищим відділом ЦНС.



**Рис. 30. Головний мозок людини збоку в розрізі:**

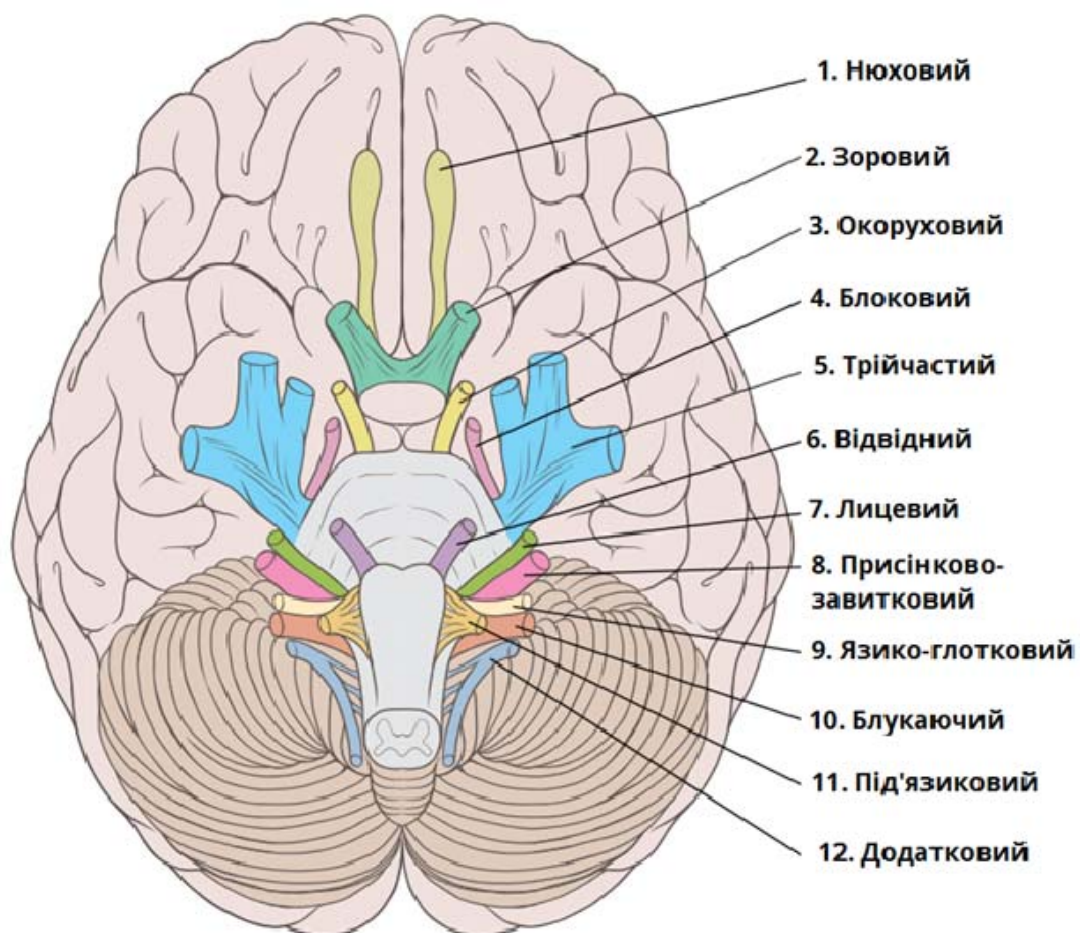
1 – довгастий мозок; 2 – міст; 3 – мозочок; 4 – покривка середнього мозку; 5 – зоровий горб; 6 – підгорбкова ділянка; 7 – гіпофіз; 8 – мозолисте тіло; 9 – півкулі великого мозку; III, VIII, IX, X – місця виходу окорухового, слухового, язикоглоткового і блукаючого нервів.

Нижня частина головного мозку оточена в середині черепної коробки водянистим середовищем, яке також омиває і спинний мозок. Це безколірна речовина, яка постійно, оновлює свій склад, і називається спинномозковою рідиною. Виробляється всередині

шлуночків головного мозку. Рідина містить глюкозу, потрібну для енергетичних витрат, для функціонування клітин головного і спинного мозку, а також білки і лімфоцити, що захищають від проникнення інфекції.

Спинно-мозкова рідина рухається до третього і четвертого шлуночків, далі омиває головний мозок ззаду, опускається навколо спинного мозку і піднімається попереду головного мозку, де повторно всмоктується в кров через павутинні зернистості – виступи павутинної оболонки. Така циркуляція сприяє пульсації мозкових артерій.

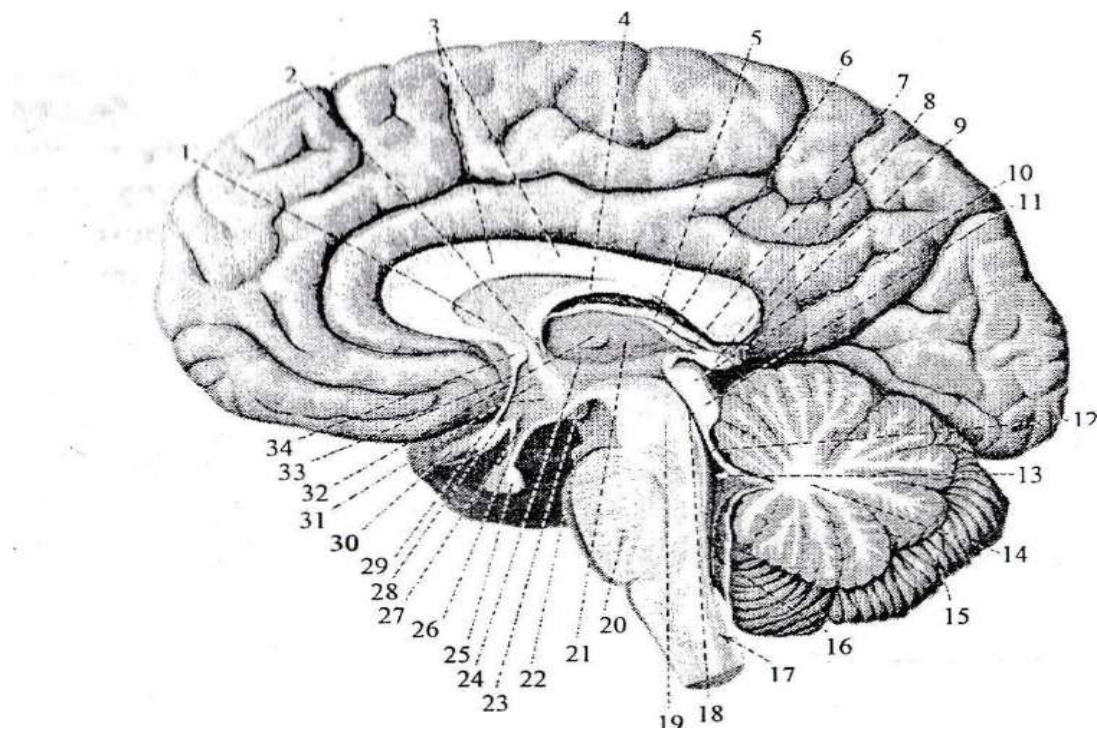
Із основи мозку виходять 12 пар черепних нервів, які зв'язують мозок з органами чуття, розміщеними у ділянці голови, із шкірою і м'язами голови і шиї, з органами дихальної, серцево-судинної, травної та інших систем (рис. 31).



**Рис. 31. Черепно-мозкові нерви**

Головний мозок, як і спинний, вкритий оболонками: твердою, павутинною, м'якою. У стовбурі головного мозку розрізняють

довгастий мозок, середній, проміжний мозок і мозочок, вароліїв міст (рис. 32).



**Рис. 32. Головний мозок, права половина, медіальна поверхня:**

1 – пластинка прозорої оболонки (медіальна стінка переднього рогу); 2 – стовп склепіння; 3 – стовбур мозолистого тіла; 4 – склепіння; 5 – судинна основа третього шлуночка; 6 – мозкова смужка зорового горба; 7 – заглиблення шишкоподібного тіла; 8 – шишкоподібне тіло; 9 – велика вена мозку; 10 – верхній горбок; 11 – нижній горбок; 12 – верхній мозковий парус; 13 – четвертий шлуночок; 14 – мозкове тіло черв'яка мозочка; 15 – мозочок; 16 – судинне сплетення четвертого шлуночка; 17 – довгастий мозок; 18 – водопровід; 19 – ніжки мозку; 20 – міст; 21 – зоровий горб (таламус); 22 – окоруховий нерв; 23 – соскоподібне тіло; 24 – підгорбова борозна; 25 – гіпофіз; 26 – лійка; 27 – заглиблення лійки; 28 – зорове заглиблення; 29 – зорове перехрестя; 30 – зоровий нерв; 31 – сірий горб; 32 – міжталамічне зрощення; 33 – кінцева пластинка мозолистого тіла; 34 – передня спайка

### **Будова та функції варолієвого моста**

Вароліїв міст (pons) у вигляді поперечного білого валу залягає між довгастим і середнім мозком (рис. 31). Спереду міст межує з ніжками великого мозку, ззаду – з довгастим мозком, а з боків переходить у середні ніжки мозочка, з товщі яких на межі з мостом виходять чутливий і руховий корінці трійчастого нерва (V).

Посередині вентральної поверхні моста проходить основна борозна, в якій залягає основна артерія.

На поперечному розрізі моста розрізняють передню (основну) частину моста і задню частину моста (покрив моста). Межею між ними служить група поперечних нервових волокон з великою кількістю нервових клітин між ними, яка отримала назву трапецієподібного тіла (ділянка шляху слухового аналізатора).

Передня частина моста складається з білої речовини, представлені нервовими волокнами, що йдуть у поздовжньому і поперечному напрямках, і сірої речовини у вигляді численних власних ядер моста. У власних ядрах закінчуються кірково-мостові шляхи і починаються мосто-мозочкові, та утворюється зв'язок кори великих півкуль з мозочком – кірково-мосто-мозочковий шлях. Транзитом через міст проходять кірково-спинномозкові пірамідні шляхи.

В задній частині моста розташовані: сітчастий утвір, що є продовженням такого довгастого мозку, і ядра черепних нервів, які закладаються у мостовій частині ромбоподібної ямки (трійчастого, відвідного, лицевого і присінково-завиткового). Біла речовина представлена волокнами багатьох нервових шляхів, які проходять через покрив моста.

## **Мозочок його будова та функції**

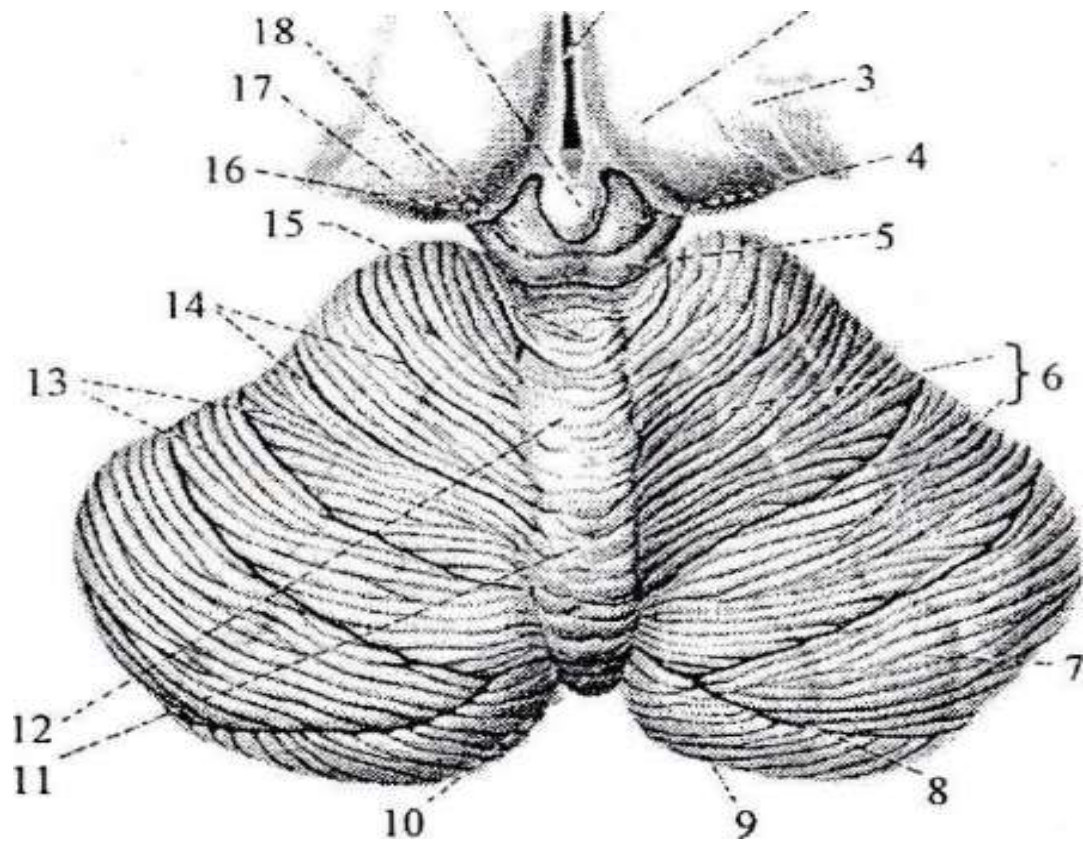
Мозочок (*cerebellum*) раніше називали малим мозком, він міститься позаду довгастого мозку і на задній поверхні мосту. Над ним нависають потиличні частки великого мозку, від яких він відмежовується мозочковим наметом – утвором твердої оболонки головного мозку. Складається із двох півкуль, черв'ячка, який з'єднує півкулі між собою, і зв'язаний з довгастим і середнім мозком, а також мостом (рис. 31, 33). Черв'ячок за своїм походженням більш давній утвір, ніж півкулі. Маса його майже 120 – 150 г.

Мозочок відокремлюється від великого мозку горизонтальною щілиною, в якій тверда мозкова оболонка утворює намет мозочка, натягнутий над задньою ямкою черепа.

Кожна півкуля мозочка складається з сірої та білої речовини. Сіра речовина мозочка міститься поверх білої у вигляді кори. Нервові ядра лежать всередині півкуль мозочка, маса яких в основному представлена білою речовиною. Кора півкуль утворює



паралельно розташовані борозни, між якими є закрутки такої ж форми.



**Рис. 33. Мозочок, зверху і ззаду:**

1 – третій шлуночок; 2 – зоровий горб; 3 – кінцева (погранична) смужка; 4 – верхній горбок покрівлі середнього мозку; 5 – нижній горбок покрівлі середнього мозку; 6 – чотирикутна частка мозочка; 7 – верхня півмісяцева частка; 8 – горизонтальна щілина; 9 – нижня півмісяцева частка; 10 – листок черв'ячка; 11 – схил черв'яка; 12 – вершина черв'ячка; 13 – листки мозочка; 14 – щілини мозочка; 15 – центральна частка; 16 – подушка зорового горба; 17 – судинна стрічка; 18 – покрівля середнього мозку; 19 – шишкоподібне тіло

Борозни поділяють кожну півкулю мозочка на декілька часток. Одна з часток – клаптик, що прилягає до середніх ніжок мозочка, виділяється більше за інших. Клаптик і вузлик черв'яка з'являються вже у нижчих хребетних і зв'язані з вестибулярним апаратом.

Кора півкуль мозочка складається з шарів нервових клітин, а саме: зовнішнього або молекулярного, шару грушоподібних нейронів та зернистого. Товщина кори 1–2,5 мм.

Сіра речовина мозочка розгалужується в білій (на серединному розрізі мозочка видно ніби гілочку вічнозеленої туї), тому її називають деревом життя мозочка.

Крім цього, в білій речовині мозочка розміщені чотири пари ядер: найбільше з них – зубчасте, яке здійснює функцію рівноваги; медіальніше від нього лежить кіркоподібне ядро, ближче до центру – кулясте, а в центрі – ядро у вигляді шатра.

Мозочок трьома парами ніжок з'єднується зі стовбуром мозку. Ніжки представлені пучками волокон. Нижні (хвостові) ніжки мозочка йдуть до довгастого мозку й називаються ще вірьовчастими тілами. До їхнього складу входить задній спинномозково-мозочковий шлях. Середні (мостові) ніжки мозочка з'єднуються з мостом, у них проходять поперечні волокна до нейронів кори півкуль. Через середні ніжки проходить кірково-мостовий шлях, завдяки якому кора великого мозку впливає на мозочок. Верхні ніжки мозочка у вигляді білих волокон ідуть у напрямку до середнього мозку, де розміщуються поздовжні ніжки середнього мозку й тісно до них прилягають. Верхні (черепні) ніжки мозочка складаються в основному з волокон його ядер і служать основними шляхами, що проводять імпульси до зорових бугрів, підзоровобугрової ділянки та червоних ядер.

Як уже згадувались верхня, середня та нижня ніжки мозочка, в яких проходять нервові волокна, що зв'язують мозочок з іншими відділами головного мозку. Тут проходять мозочково-червоноядерний, мозочкові-згирний та оливо-мозочковий шляхи, передній і задній спинно-мозково-мозочкові шляхи тощо.

Вважають, що в мозочку сконцентровані центри несвідомої координації рухів тіла та рівноваги, крім цього, він підтримує тонус м'язів і виконує деякі інші функції.

Крім того, в ньому містяться вищі центри вегетативної (симпатичної) нервової системи. Філогенетично стара структура мозочка – черв'ячок, він зв'язаний з рухами основних структур тіла – тулуба, шиї та голови, тоді як філогенетично молоді структури – півкулі мозочка координують рухи верхніх і нижніх кінцівок.

У новонародженої дитини мозочок ще не повністю розвинутий, але в перший же рік життя він розвивається швидше за інші мозкові структури.

Особливо швидкий ріст мозочка стають добре помітними починаючи з п'ятого до одинадцятого місяців життя дитини, коли вона вчиться сидіти й стояти.

У 6 років мозочок збільшується до 120 – 150 г, тобто в цей період він майже досягає маси мозочка дорослої людини.



Мозочок відіграє основну роль у підтримці рівноваги тіла, координації рухів і підтримці тону м'язів. Хоча мозочок і пов'язаний з корою головного мозку, його діяльність не контролюється свідомістю.

Основні функції мозочка:

- регуляція пози тіла і підтримка м'язового тону;
- координація повільних довільних рухів з позою всього тіла (ходьба, плавання);
- забезпечення точності швидких довільних рухів (писання).

При ураженні мозочка його власник не може стояти з закритими очима, кінцівки тремтять, точність рухів порушена, мова робиться невиразною.

## Будова та функції довгастого мозку

Спинний мозок продовжується в стовбур головного мозку, а саме у довгастий мозок (*medulla oblongata*) (рис. 34).

Довгастий мозок за формою схожий на конус, основа якого обернена уперед та вгору (до мосту).

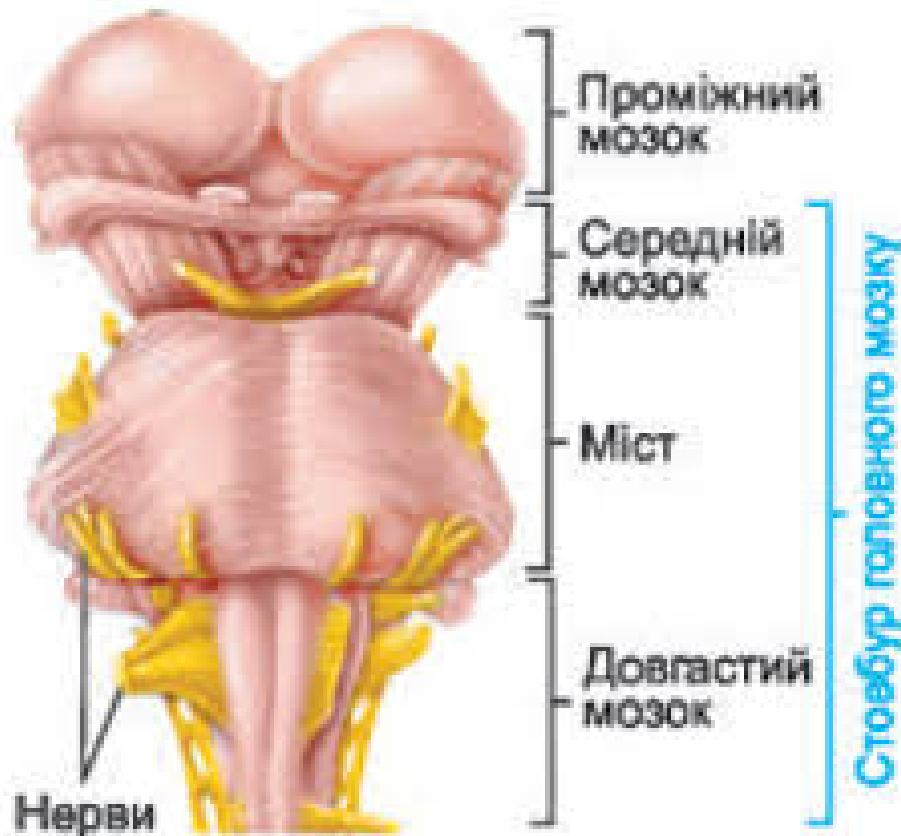


Рис. 34. Стовбур головного мозку

По передній поверхні довгастого мозку проходить передня серединна щілина, що є продовженням передньої серединної борозни спинного мозку. Вздовж цієї борозни містяться два підвищення – піраміди, які складаються з відростків нейронів, що з'єднують великі півкулі із спинним мозком. Піраміди поступово потоншуються і на межі із спинним мозком утворюють перехрестя пірамід. Назовні від пірамід розміщуються еліпсоподібні підвищення – оливи, побудовані із скупчення нейронів. Вважають, що вони утворюють ядро, яке разом з мозочком зв'язане з присінково-завитковим органом.

Бічні частини довгастого мозку займають бічні канатики, які є продовженням бічних та частково задніх канатиків спинного мозку. На рівні середини олив бічні канатики розходяться і утворюють

нижні краї ромбоподібної ямки і переходять у нижні мозочкові ніжки.

Довгастий мозок складається із сірої та білої речовини, однак сіра речовина розміщена тут не з такою правильністю, як у спинному мозку. Основні її скупчення знаходяться у дні ромбоподібної ямки – це рухові ядра останніх черепних нервів.

Ядро під'язикового нерва має довжину 10 – 12 мм і утворене великими нейронами, нейрити яких виходять з мозку між оливою і пірамідою (12 – 15 корінців) і складають стовбур нерва.

Ядро додаткового нерва міститься у нижньому відділі довгастого мозку. Нейрити його клітин виходять з мозку між оливою та бічними канатиками (3 – 6 корінців) і утворюють стовбур нерва.

Рухове ядро блукаючого нерва має довжину близько 10 мм. Нейрони, що з нього виходять, утворюють 12 – 15 корінців, які розміщуються вище від корінців додаткового нерва. Відростки нервових клітин рухових ядер язико-глоткового нерва утворюють 5 – 6 корінців, що виходять з речовини мозку поряд з корінцями блукаючого нерва, назовню та дозад у від оливи.

Якщо провести аналогію із спинним мозком, то рухові ядра збігаються із скупченнями клітин передніх рогів.

Вузли, аналогічні спинно-мозковим вузлам (нагадаємо, що там є чутливі клітини), лежать поза речовиною головного мозку, недалеко від місця входу в нього чутливих корінців черепних нервів.

Нейрони довгастого мозку, з якими утворюють синапси нейрити чутливих клітин і які збігаються з клітинами задніх рогів спинного мозку, також розміщуються в дні ромбоподібної ямки, але назовні від рухових, і утворюють чутливі ядра черепних нервів. Це ядра блукаючого, язико-глоткового та присінково-завиткового нервів. Таке розміщення чутливих і рухових ядер у дні ромбоподібної ямки відповідає скупченню сірої речовини задніх і передніх рогів спинного мозку (якщо уявити спинний мозок розрізаним по задній серединній борозні до центрального каналу і розгорнутим).

Біла речовина довгастого мозку складається з нейритів чутливих та рухових нейронів, які утворюють висхідні та низхідні провідні шляхи. Це спинно-мозковий шлях трійчастого нерва, оливо-мозочковий шлях, спинно-оливний та оливо-спинно-мозковий шляхи і деякі інші.

## **Будова та функції середнього мозку**

Середній мозок (mesencephalon) розвивається із середнього мозкового пухирця і складається з покришки та ніжок мозку. Ніжки розташовані спереду, а покришка – ззаду. Між покришкою та ніжками пролягає водопровід середнього мозку (сільвіїв водопровід), що з'єднує четвертий шлуночок із третім.

За допомогою ніжок стовбур мозку вгорі з'єднується з великими півкулями, а внизу – з верхніми ніжками мозочка.

На поперечному розрізі середнього мозку можна бачити, що ніжки складаються з основи та покришки.

Межею між основою та покришкою служить скупчення нервових клітин чорного кольору, що має назву чорної субстанції. Чорний колір нервових клітин пояснюється наявністю в них пігменту меланіну. Основа ніжок складається з рухових нервових волокон, які продовжуються в піраміді довгастого мозку. Покришка складається з філогенетично давніх структур, які служать дном водопроводу навколо якого розташований сітчастий утвір, що є продовженням сітчастого утвору довгастого мозку й мосту.

Під сірою речовиною (ретикулярною формацією) проходить філогенетично старий шлях – медіальний поздовжній пучок, який починається від ядер присінка й несе імпульси до ядер III, IV, V, XI пар черепних нервів (рис. 35).

Латерально (далі від середини) водопроводу тягнеться ядро середньо мозкового шляху трійчастого нерва. В покришці лежить парне червоне ядро, від якого починається руховий низхідний провідний шлях – червоноядерно-спинно-мозковий, один із важливих рухових підкіркових центрів.

Крім того, в покришці середнього мозку містяться ядра III та IV пар черепних нервів (окорухового та блокового).

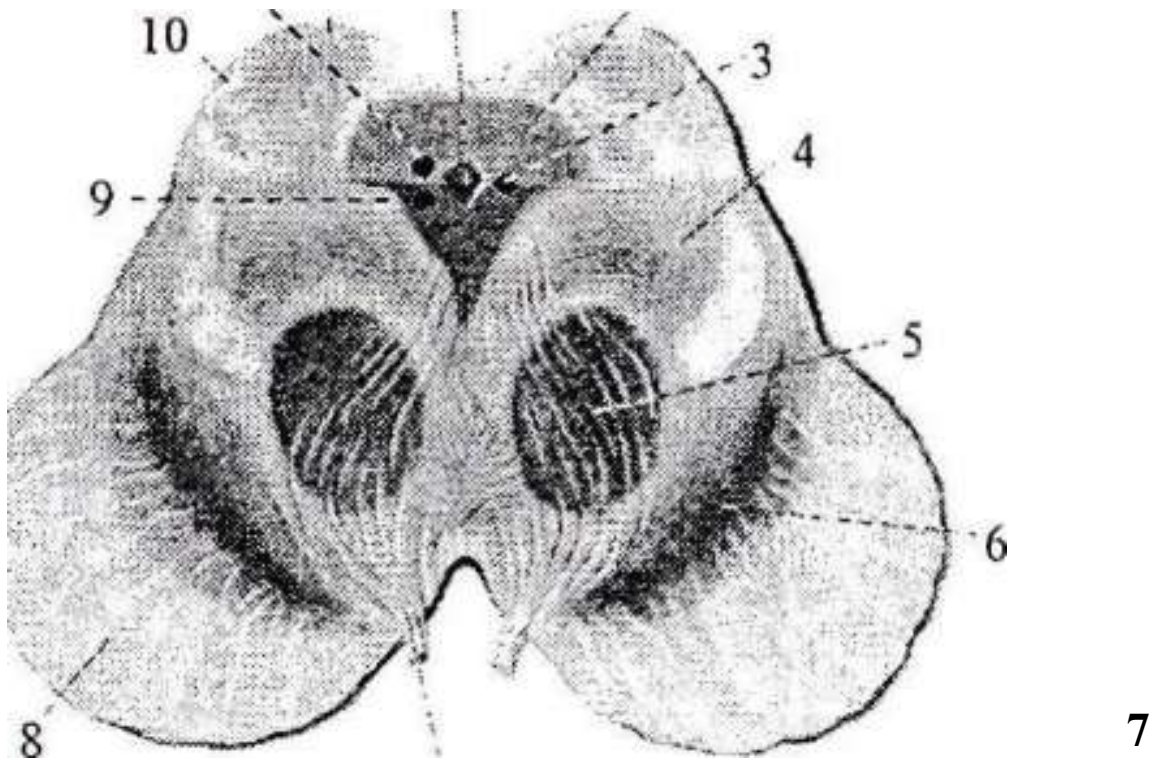
Покрив середнього мозку лежить над його покришкою і прикриває зверху водопровід середнього мозку.

На покришці міститься пластинка покришки (чотиригорбкове тіло).

Два верхні горбки пов'язані з функцією зорового аналізатора, виступають центрами орієнтовних рефлексів на зорові подразники, а тому називаються зоровими. Два нижні горбки – слухові, пов'язані з орієнтовними рефлексами на звукові подразники. Верхні горбки пов'язані з латеральними колінчастими тілами проміжного мозку за допомогою верхніх ручок, нижні горбки – нижніми ручками з

медіальними колінчастими тілами. Від пластинки покришки починається покришко-спинномозковий шлях, який зв'язує головний мозок зі спинним. Ним проходять еферентні імпульси у відповідь на зорові та слухові подразнення.

У середньому мозку містяться ядра, які регулюють напругу м'язів, або м'язовий тонус. Імпульси, що йдуть від ядер забезпечують співвідношення тонус м'язів згиначів і розгиначів.



**Рис. 35. Середній мозок, поперечний розтин на рівні виходу окорухового нерва на висоті передніх горбків:**

1 – водопровід; 2 – центральна сіра речовина; 3 – ядро окорухового нерва; 4 – покрив середнього мозку; 5 – червоне ядро; 6 – чорна речовина; 7 – окоруховий нерв; 8 – основа ніжки мозку; 9 – ядро блокового нерва; 10 – покрівля середнього мозку; 11 – додаткове парасимпатичне ядро Якубовича

Через середній мозок проходять рефлекторні дуги орієнтовних рефлексів на зорові і звукові роздратування. Вони проявляються у поворотах голови і тіла в сторону світлових або звукових подразників.

Бере участь у регуляції станів неспання і сну, виникнення емоцій.

## Будова та функції проміжного мозку

Проміжний мозок (diencephalon) розташовується між півкулями головного мозку (рис. 28, 36).

В ньому розрізняють дві основних частини: таламічний, або зоровий, мозок і підгорбову частину – підгір'я, або гіпоталамус. До зорового мозку відносять: згір'я, або таламус, загір'я, або метаталамус, і надзір, або епіталамус.

**Таламус** являє собою значне скупчення сірої речовини. Розмірами та формою він нагадує яйце голуба. Верхня поверхня таламуса обернена у порожнину бічного шлуночка мозку.

Медіальна (ближче до середня) поверхня утворює латеральну стінку **III** шлуночка мозку, на цій поверхні добре видно гіпотачамічну борозну, яка відокремлює таламус від гіпоталамуса.

Медіальні поверхні обох таламусів приблизно посередині з'єднані міжталамічним зрощенням. Частину задньої поверхні займає випин таламуса – подушка, яка є його задньою частиною. Решта поверхонь таламуса, а саме передня, нижня, бічна і задня (за винятком подушки), зрощені з мозковою речовиною сусідніх областей.

В таламусі розташовано близько 40 пар ядер, які в залежності від характеру зав'язків з кінцевим мозком поділяються на специфічні та неспецифічні.

Таламус – вищий підкірковий чутливий центр. Практично вся аферентна імпульсація, адресована до кори півкуль, за винятком нюхової, проходить через таламус. Специфічні ядра таламуса посилають свої волокна до певних ділянок кори півкуль, а неспецифічні – дифузно до всієї кори.

Таламус відповідає за усі види чутливості (крім нюхової) і координує міміку, жестикуляцію, інші прояви емоцій. Через таламус проходять до кори великих півкуль нервові імпульси від усіх органів чуття (зору, слуху, смаку, тощо). Велика частина складних рухів, таких як ходьба, біг, плавання, пов'язана з проміжним мозком. Зверху до таламуса прилягає епіфіз – залоза внутрішньої секреції. Ядра епіфіза беруть участь у роботі нюхового аналізатора. Знизу міститься інша залоза внутрішньої секреції – гіпофіз.

**Метаталамус** складають бічне та присереднє колінчасті тіла, які мають форму напівеліпсоїда. Присереднє колінчасте тіло



розташоване безпосередньо під подушкою і є підкірковим центром шляху слухового аналізатора. Бічне колінчасте тіло лежить на нижньобічній поверхні подушки і є одним із підкіркових центрів зору. Обидва колінчасті тіла містять в собі відповідні ядра.

**Епіталамус** представлений в основному шишкоподібним тілом та пов'язаними з ним структурами. Воно має форму маленької шишки, схожої на соснову, і залягає між верхніми горбками середнього мозку. Вперед від шишкоподібного тіла відходять два тонких нервових тяжі – повідці. Сполучаючись у переднього кінця шишкоподібного тіла, вони утворюють спайку повідців. Передні кінці повідців на межі верхньої та медіальної поверхонь кожного таламуса розширюються з утворенням повідцевих трикутників. Функціонально шишкоподібне тіло є залозою внутрішньої секреції – епіфізом.

**Гіпоталамус** являє нижню частину проміжного мозку і містить структури різного функціонального значення. Деякі з них добре видно на нижній поверхні мозку між його ніжками, спереду від моста. Гіпоталамус складається з парного соскоподібного тіла, сірого горба з гіпофізом, зорових трактів і зорового перехрестя, і забезпечує іннервацію всіх вегетативних функцій.

Розташовується він донизу від таламуса, або підгір'я, – це 32 пари ядер, що умовно можна поділити на: передні, середні і задні.

Задні ядра спричинюють розширення зіниць і очних щілин, почастищення серцебиття, звуження судин і підвищення артеріального тиску.

Передні спричиняють звуження зіниць і очних щілин, уповільнення серцевої діяльності, зниження тонуусу артерій і артеріального тиску, збільшення секреції шлункових залоз, підвищення секреції інсуліну і зниження внаслідок цього вмісту глюкози в крові.

Середні ядра беруть участь у регуляції обміну речовин, а при руйнуванні у тварин невеликої ділянки гіпоталамуса спричинює ожиріння і підвищене споживання їжі.

Ядра гіпоталамусу зв'язані нервовими волокнами з переднім мозком, таламусом, лімбічною системою, а також нижчими утвореннями, зокрема з ретикулярною формацією стовбура мозку. Великі нервові і судинні зв'язки існують між гіпоталамусом і

гіпофізом, завдяки їм здійснюється інтегрування нервової і гуморальної регуляції функцій організму. Ядра гіпоталамусу хорошо кровопостачаються.

Гіпоталамус бере участь у регуляції всіх вегетативних функцій і особливо тих, які працюють на підтримку гомеостазу. Регулює діяльність серцево-судинної системи, органів травлення, водно-сольовий, вуглеводний, жировий і білковий обмін, сечовиділення, функції залоз внутрішньої секреції, підтримує постійну температуру тіла.

Збудження ядер гіпоталамусу зумовлено як надходженням до них нервових впливів від таламуса й інших відділів головного мозку, так і чутливістю деяких клітин гіпоталамусу до фізико-хімічних впливів.

Гіпоталамус містить також осморецептори – клітини, високочутливі до змін осмотичного тиску внутрішнього середовища, і терморецептори, чутливі до змін температури крові.

В свою чергу, функції гіпоталамусу контролюють вищі відділи ЦНС, підкіркові ядра, мозочок і кора півкуль великого мозку, з якими гіпоталамус зв'язаний як прямими нервовими шляхами, так і ретикулярною формацією.

Гіпоталамус контролює діяльність вегетативної нервової системи, бере участь у підтримці на оптимальному рівні обміну речовин і енергії, у терморегуляції, регуляції діяльності травної, серцево-судинної, дихальної та ендокринної систем. Під його контролем перебувають такі залози внутрішньої секреції, як гіпофіз, щитовидна залоза, статеві залози, підшлункова залоза, надниркові залози.

Соскоподібні тіла – це два горбки, діаметром близько 0,5 см, розташовані між ніжковою пронизаною речовиною ззаду і сірим горбом спереду. Кожне з них покрите тонким шаром білої речовини, а всередині містить два ядра – присереднє та бічне ядра соскоподібного тіла. Останні є підкірковим центром нюху (рис. 36).

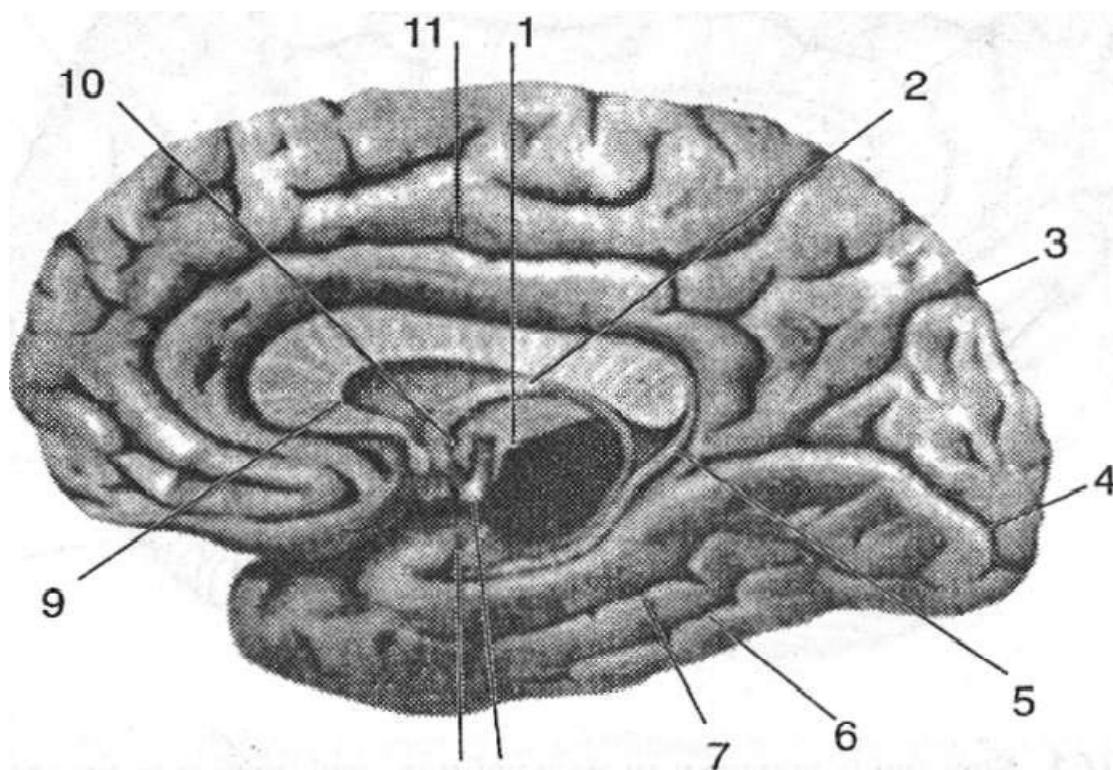
Сірий горб лежить попереду від соскоподібних тіл. З порожнини III шлуночка мозку в нього входить заглиблення лійка. У напрямку назовні і доверху сірий горб переходить у кору великих півкуль. Знизу сірий горб закінчується гіпофізом.

**Гіпофіз** є залозою внутрішньої секреції. Він складається з двох часток – передньої і задньої. Задня частка – нейрогіпофіз – пов'язана

у своєму розвитку з мозком і служить місцем, де потрапляють у кров гормони окситоцин і вазопресин, які виробляються нейросекреторними нейронами ядра гіпоталамуса.

Передня частка – аденогіпофіз – розвивається як виріст епітелію задньої стінки глотки. В аденогіпофізі синтезуються і виділяються у кров тропні гормони, які впливають на діяльність решти залоз ендокринної системи.

Зорове перехрестя лежить попереду від сірого горба і складається з нервових волокон зорових нервів (II). Ці волокна утворюють неповне перехрестя – перехрещуються лише медіальні волокна, а латеральні продовжуються у зоровий тракт свого боку.



**Рис. 36 . Борозни медіальної та нижньої поверхонь півкулі великого мозку:**

1 – зоровий бугор; 2 – склепіння; 3 – тім'яно-потилична борозна; 4 – шпорна борозна; 5 – борозна морського коника; 6 – нижня скронева борозна; 7 – колатеральна борозна; 8 – соскоподібне тіло; 9 – смугасте тіло; 10 – міжшлуночковий отвір; 11 – борозна пояса

Зорові тракти являють собою два нервових тяжі, що починаються від зорового перехрестя і йдуть назад та назовні від ніжок мозку. Вони закінчуються у трьох структурах мозку: подушці,

верхніх горбках середнього мозку і бічних колінчастих тілах. В цілому у підгір'ї міститься близько 30 ядер.

Основні з них: супраоптичне, паравентрикулярне, вентромедіальне, дорзомедіальне, заднє і бугорні ядра, – розглядаються як центри вегетативної нервової системи, які регулюють функції симпатичної і парасимпатичної її частин. Ці ядра мають двобічний зв'язок з корою великих півкуль, спинним мозком і сітчастим утвором.

При вивченні структур стовбура мозку, необхідно звернути увагу на ще одну а саме: сітчастий утвір, або ретикулярну формацію. Це сукупність клітин та волокон з численними зв'язками між клітинами. Сітчастий утвір простягається від довгастого до проміжного мозку, хоча деякі дослідники вважають що в спинному мозку також є утвори, які можна віднести до ретикулярної формації. Функція сітчастого утвору остаточно не з'ясована. Вважають, що тут знаходяться центри, які контролюють діяльність серцево-судинної та дихальної систем, а також активують функції великого мозку.

До структур кінцевого мозку, що розвиваються із стінок першого мозкового пухиря, відносять великий мозок, до складу якого входять півкулі великого мозку, мозолисте тіло, склепіння, нюховий мозок та бічні шлуночки.

**Кінцевий мозок** за будовою та функцією є найскладнішою частиною центральної нервової системи. В ньому сконцентровані центри, що здійснюють вищу нервову діяльність і керують різними відділами стовбура мозку та спинного мозку. Цей факт підтверджують порівняльно-анатомічні дослідження, які довели, що в процесі еволюції хребетних тварин та людини їхній кінцевий мозок весь час удосконалюється як морфологічно, так і функціонально.

### **Будова, функції та значення півкуль великого мозку**

Діяльність усіх органів людини контролюється корою великих півкуль. Кора великих півкуль головного мозку – це тонкий шар сірої речовини (тіл нейронів) на поверхні півкуль великого мозку, товщиною всього кілька міліметрів (3–5 мм), що покриває весь передній мозок і є осередком обробки інформації. Вона становить приблизно 44 % від об'єму півкуль.

Площа поверхні кори становить близько 2000 – 2500 см<sup>2</sup> (це пов'язано з наявністю великої кількості борозен і звивин). Кількість нейронів кори може коливатися в межах 10<sup>9</sup>-10<sup>10</sup> і кожен з них має від 7 до 10 тис. зв'язків із сусідніми клітинами, що визначає гнучкість, стійкість і надійність функцій кори.

Кора великих півкуль, незважаючи на незначну товщину близько 3 мм, покриває обидві півкулі має складну будову. Нейрони кори зв'язані між собою і з нижче розташованими клітинами численними синапсами, утворюючи нейрональні колонки. Саме така колонка і є основною структурно-функціональною одиницею кори півкуль людини. Нейрональна колонка – це сукупність вертикально розташованих нейронів в корі головного мозку, яка проходить через її шари. Малі колонки містять від 80 до 120 нейронів майже в усіх зонах мозку. Загалом в корі людини налічується близько 2×10<sup>8</sup> таких колонок. Колонки поєднуються між собою горизонтальними зв'язками й утворюють нейронні ансамблі.

Простір між тілами і відростками нервових клітин кори заповнений нейроглією і капілярами. Нейрони кори підрозділяються на 2 основних типа: пірамідальні (близько 80% всіх клітин кори) і зірчасті (близько 20%). Великі пірамідальні клітини (клітини Беца) відкрив український вчений В. О. Беца (1834–1894).

Кора півкуль великого мозку побудована із сірої речовини і має складну тривимірну організацію нейронів, які функціонують як єдине ціле завдяки численним зв'язкам.

Сіра речовина кори півкуль має своє продовження у нижній білій речовині. Скупчення сірої речовини у білій, що є еволюційно старшою частиною півкуль великого мозку, називається підкіркою. До підкіркових структур відносять ядра проміжного мозку, середнього мозку, ретикулярну формацію, лімбічну систему та інші.

Кора забезпечує зв'язок організму з зовнішнім середовищем, є матеріальною основою психічної діяльності людини.

До них належать частки півкуль, кора великого мозку (плащ), базальні ганглії, нюховий мозок і бічні шлуночки (рис. 37).

Півкулі мозку розділені поздовжньою щілиною, в заглибині якої міститься мозолисте тіло, що їх з'єднує. На кожній півкулі розрізняють такі поверхні:

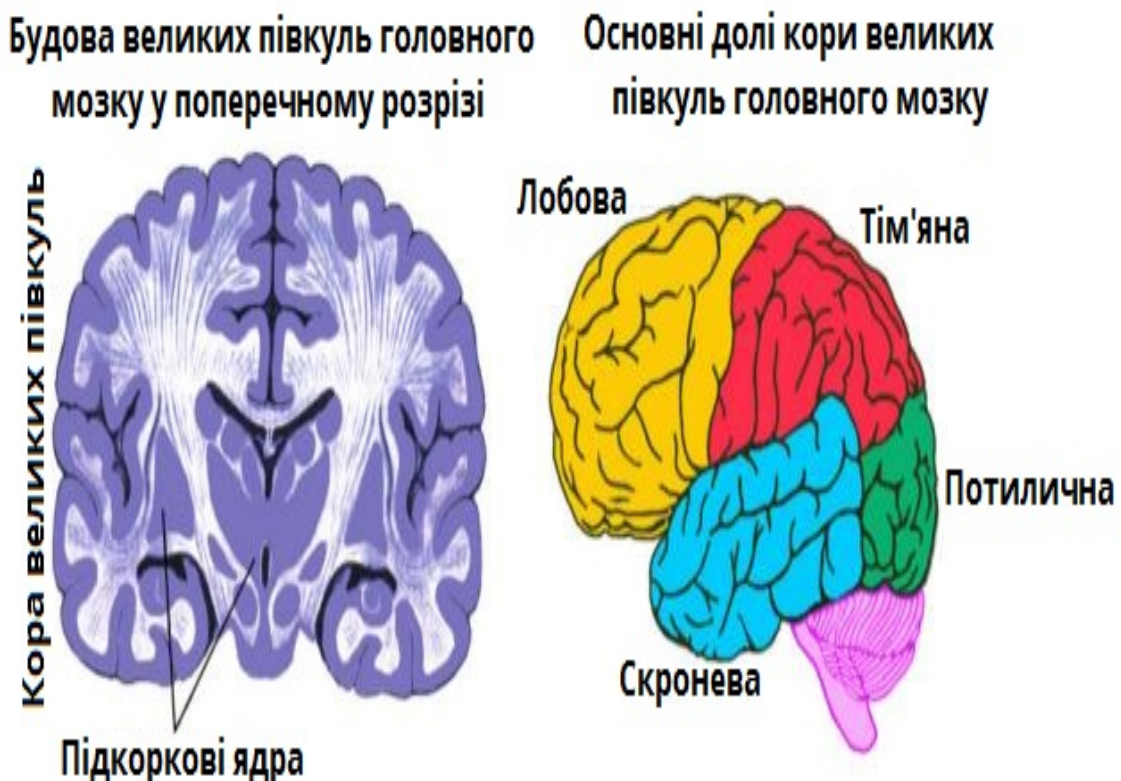
– верхньо-бічну, опуклу, обернену до внутрішньої поверхні склепіння черепа;

– нижню поверхню, розміщену на внутрішній поверхні основи черепа;

– медіальну поверхню, якою півкулі з'єднуються між собою

В кожній півкулі є частини, що найбільше виступають: спереду, – лобовий полюс; ззаду – потиличний полюс; збоку – скроневий полюс. Крім того, кожна півкуля великого мозку розділяється на чотири великі частки або доли: лобову, тім'яну, потиличну та скроневу.

У лобові доли надходить інформація про всі відчуття. Тут відбувається її сумарний аналіз і створюється цілісне уявлення про образ. Тому цю зону кори називають асоціативною, саме з нею пов'язана здатність до навчання. Якщо лобова кора зруйнована, то не виникає асоціацій між видом предмета і його назвою, між зображенням букви і звуком, який вона позначає. Навчання стає неможливим.



**Рис. 37. Будова великих півкуль головного мозку**

У скроневих долях розташовані слухові і нюхові центри, а у тім'яні центри смаку та дотику.

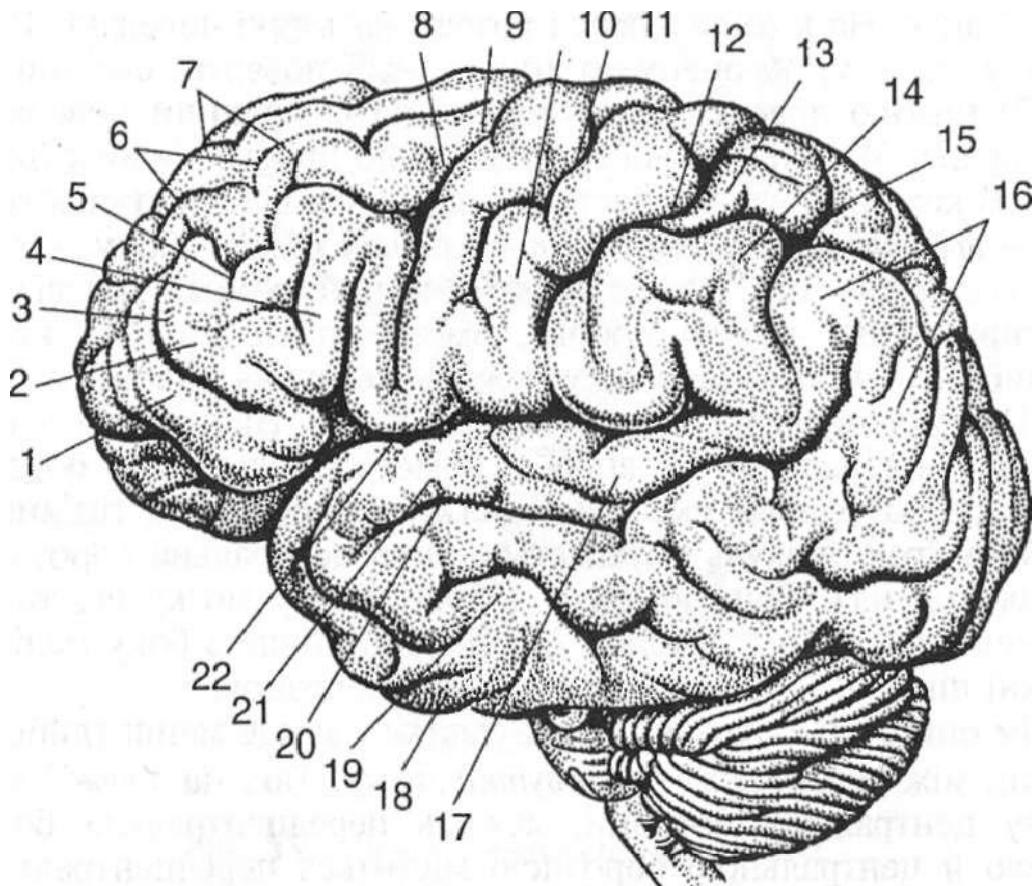
У потиличній долі розташовані зорові центри. Лобова частка кори відповідає за рухи, мову і складне мислення.

В заглибині бічної ямки мозку лежить невеличка частка – острівець.

Півкуля поділена глибокими борознами (рис. 38). на 4 частини: лобову, тім'яну, скроневу і потиличну. Найглибша з них – бічна, або латеральна, ще вона називається сільвієвою борозною.

Бічна борозна відділяє скроневу частку від лобової та тім'яної. Від верхнього краю півкуль опускається вниз центральна борозна, або борозна Роланда. Вона відділяє лобову частку мозку від тім'яної. Потилична частка відділяється від тім'яної лише з боку медіальної поверхні півкуль – тім'яно-потиличною борозною.

Крім вище вказаних борозен, кожна частка має ще менш глибокі борозенки, між якими лежать закрутки мозку. Так, на лобовій частці, спереду центральної борозни, лежить передцентральна борозна, між нею й центральною борозною міститься передцентральна звивина.



**Рис. 38. Борозни та звивини зовнішньої поверхні півкулі мозку:**

1, 2, 4 – нижня лобова звивина; 3 – нижня лобова борозна; 5 – середня лобова звивина; 6 – верхня лобова борозна; 7 – верхня лобова звивина; 8 – передцентральна борозна; 9 – передцентральна звивина; 10 – зацентральна

звивина; 11 – центральна (роландова) борозна; 12 – зацентральна борозна; 13 – верхня тім'яна частка; 14 – нижня тім'яна частка; 15 – внутрішньотім'яна борозна; 16 – кутова звивина; 17, 21 – верхня скронева звивина; 18 – нижня скронева борозна; 19 – середня скронева борозна; 20 – верхня скронева борозна; 22 – бічна (сільвієва) борозна.

Перпендикулярно до передцентральної борозни лежать дві лобових борозни: верхня та нижня, які обмежують верхню, середню та нижню лобові звивини.

На нижній очній звивині борознами третього порядку утворені покришкова, трикутна та очноямкові звивини. Поряд з очноямковою звивиною лежить нюхова борозна, де розміщені нюхові цибулини, від яких починається нюховий шлях, що переходить у нюховий трикутник.

На тім'яній частці, паралельно центральній борозні, лежить зацентральна борозна, яка відділяє зацентральну звивину. Перпендикулярно за центральній борозні проходить внутрішня тім'яна борозна, поділяючи тім'яну частку на верхню та нижню тім'яні часточки.

Нижче цих часточок міститься надкрайова звивина, що лежить ближче до переду, а ближче до задньої поверхні – кутова звивина, яка замикає верхню скронева борозну.

На потиличній частці борозни і звивини непостійні й часто неоднакові в обох півкулях. Найбільшою з борозен цієї частки вважають поперечну потиличну, іноді вона є продовженням внутрішньо-тім'яної борозни.

Скронева частка має найбільш виражені межі й борозни. Бічна борозна відмежовує скронева частку від лобової, а від стовбура мозку її відділяє борозна морського коника.

На скроневої частці розміщені три борозни: верхня, середня й нижня скроневи та колатеральна борозна. Між цими борознами лежать звивини: верхня, середня та нижня скроневи, веретеноподібна і звивина біля морського коника. На передньому кінці цієї звивини є невеличка часточка – гачок.

Борозни й закрутки острівця спеціальних назв не мають. На медіальній поверхні півкуль, паралельно мозолистому тілу, тягнеться звивина пояска, яка переходить позаду в звивину морського коника. Об'єднує їх у звивину склепіння (рис. 36).

Вище борозни пояска, з боків центральної борозни, розміщена парацентрально часточка, позад неї – передклин, поряд – клин.



Нижче шпорної борозни міститься язикова звивина, а нижче неї – медіальна потилично-скронева звивина.

До складу нюхового мозку, або лімбічної системи, належить нюхова цибулина, нюховий шлях, нюховий трикутник, передня дирчаста речовина, звивина пояска й звивина біля морського коника. Частка медіальної поверхні півкуль великого мозку, яка згори обмежена звивиною пояска, а внизу колатеральною борозною, називається лімбічною, або крайовою.

Кора великих півкуль головного мозку являється найбільш молодим у філогенетичному відношенні відділом мозку, який призначений для обробки сенсорної інформації, формування рухових команд і інтеграції складних форм поведінки.

В процесі еволюції кора великих півкуль набуває суттєві структурні і функціональні особливості і стає вищим відділом центральної нервової системи.

Саме ця частина центральної нервової системи у першу чергу зумовлює специфічні для людини ознаки. В процесі еволюції кора великих півкуль набуває суттєві структурні і функціональні особливості і стає вищим відділом центральної нервової системи.

Поверхня великого мозку утворює розділені борознами звивини, внаслідок чого значно збільшується площа кори.

Півкулі кінцевого мозку складаються з білої речовини, яка покрита ззовні сірою, або корою, товщина якої в різних відділах великих півкуль коливається від 1,5 до 3мм.

Бурхливий ріст нервової кори у вищих хребетних в обмеженому об'ємі черепа супроводжується утворенням багаточисленних складок, що збільшують загальну площу кори, яка у людини складає 2200 см<sup>2</sup>.

Кору великих півкуль мозку людини утворюють близько 50 мільярдів нервових клітин, а якщо взяти до уваги, що кожна з них має від 7 до 10 тис. зав'язків із сусідніми клітинами, то можна зробити висновок про гнучкість, стійкість і надійність функцій кори.

Тут здійснюється вищий аналіз і синтез нервових імпульсів, або нервова діяльність.

У корі великих півкуль розрізняють наступні чутливі і рухові зони:

– рухова зона розташована у передній центральній звивині лобової долі;

– зона шкірно-м'язової чутливості розташована у задній центральній звивині тім'яної долі;

- зорова зона розташована у потиличній долі;
- слухова зона розташована у скроневій долі;
- центри нюху і смаку знаходяться на внутрішніх поверхнях скроневих і лобових долей.

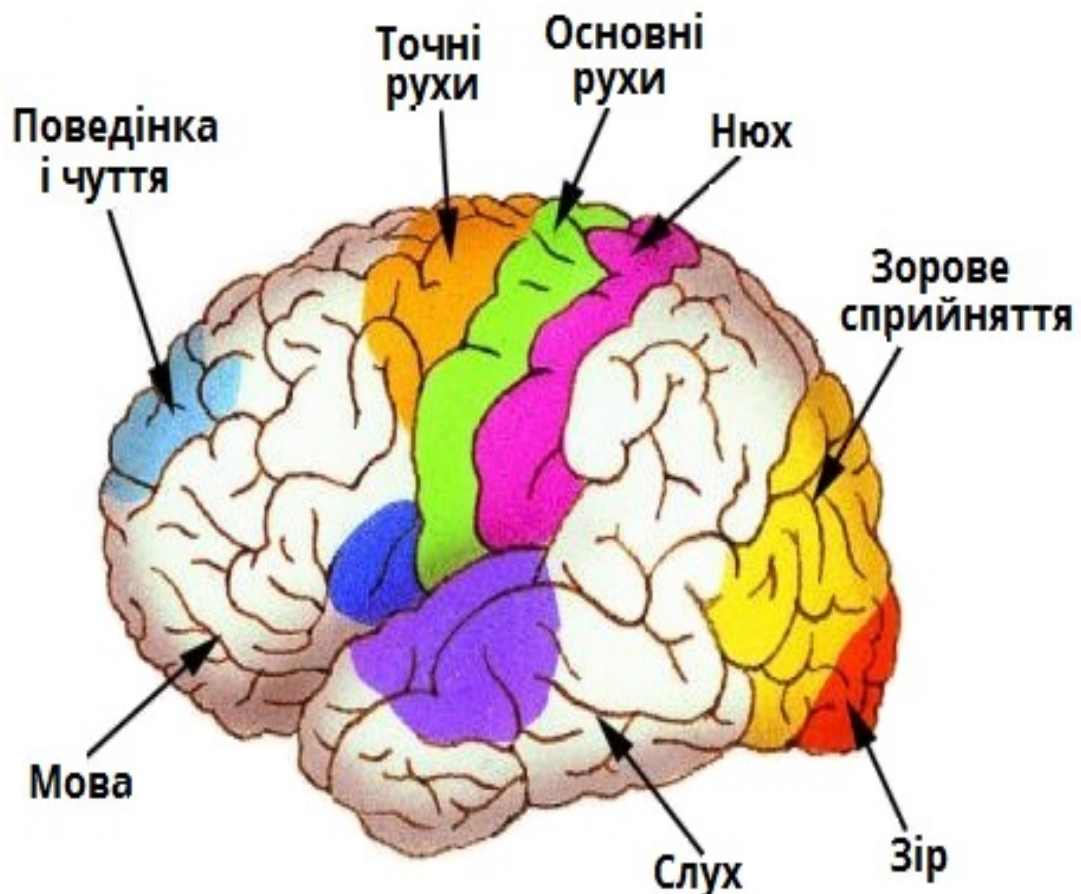
Окремі ділянки кори відповідають за певні прояви вищої нервової діяльності (мову, зір, слух, нюх) і мають назву полів.

Поверхня кори значно збільшується за рахунок борозен і звивин. Кора філогенетично є найновішою структурою мозку.

Морфологічно кора великих півкуль головного мозку поділяється на такі основні зони: нова кора, давня кора, стара кора, проміжна зона.

Кора великих півкуль головного мозку, нейрональна структура якої має чітку пошарову структуру.

## Функції основних зон великого мозку



Нова кора становить 95% площі півкуль. Уже на 5–6 місяці внутрішньоутробного розвитку людини складається з шести або семи шарів нервових клітин.

Перший шар кори – молекулярна пластинка, до її складу входить мало клітин, але багато дендритів пірамідальних нейроцитів, які розміщені паралельно і належать до глибоко розташованих клітин.

Другий – зовнішня зерниста пластинка, складається з малих зернистих нейроцитів нервових клітин і невеликої кількості клітин інших форм.

Третій – пірамідальна пластинка, складається з пірамідальних нейроцитів, розміри яких поступово збільшуються в напрямку згори донизу.

Четвертий – внутрішня зерниста пластинка, складається з малих зернистих та зірчастих нейроцитів. У деяких місцях кори цей шар відсутній.

П'ятий – внутрішній пірамідальний – утворений великими пірамідними клітинами. Найбільш крупні пірамідальні нейрони – гігантські клітини Беца – зустрічаються в прецентральної звивині, занятою моторною зоною кори великих півкуль. Аксони цих еферентних коркових нейронів формують кортикоспинальний (пірамідний) і кортикобульбарні тракти, що приймають участь у координації ціле направлених рухових актів і пози.

Шостий – поліморфний шар – або шар веретеноподібних клітин, що переходить безпосередньо у білу речовину великих півкуль. Цей шар містить тіла нейронів, чії відростки формують кортикоталамічні шляхи.

Сьомий – має такий самий клітинний склад, що й шостий, але клітин у ньому мало, більше волокон, тому його ще називають молекулярним. Це – перехідний шар, який безпосередньо контактує з білою речовиною великих півкуль мозку.

Такий план будови характерний для всієї нової кори, проте вираженість окремих шарів в різних відділах кори не однакова. Враховуючи цю особливість, К. Бредман по гістологічних признаках, а саме по щільності розташування і формі нейронів, розділив всю кору на 50 цитоархітектонічних полів. Пізніше були розроблені функціональні принципи класифікації різних зон кори. При цьому виявилось, що зони, виділені на основі їх функціональних і нейрохімічних особливостей, в значній мірі відповідають цитоархітектонічному розподілу кори на поля.

При порівнянні найбільш вивчених сенсорних і моторних зон кори виявилось, що в перших зовнішній пірамідальний шар слабо

виражений і домінують зернисті шари, де закінчуються сенсорні афференти (гранулярна кора), і навпаки, в моторних зонах кори зернисті шари розвинені погано (агранулярна кора), а пірамідні превалірують.

## **Значення та функції кори півкуль великого мозку в регуляції діяльності внутрішніх органів**

Дуже важливу роль у регуляції діяльності внутрішніх органів відіграють нервові утворення, що входять до складу лімбічної системи, або вісцерального мозку: гіпокамп (морський коник), поясна звивина, мигдалеподібні ядра. Лімбічна система бере участь у формуванні емоцій і таких поведінкових реакцій, у здійсненні яких трапляються яскраво виражений вегетативний компонент.

Вплив вісцерального мозку на функції органів, що іннервуються вегетативною нервовою системою, здійснюється завдяки тісним зв'язкам її з гіпоталамусом. Руйнування мигдалеподібних ядер спричинює підвищення апетиту й ожиріння внаслідок збільшеного споживання їжі.

Подразнення або руйнування гіпокампу впливає на жування, ковтання та слиновиділення. Нейрони кори півкуль великого мозку, що беруть участь у регуляції функцій внутрішніх органів, вважаються кірковим представником інтерорецептивних аналізаторів.

У регуляції вегетативних функцій велике значення мають лобові частки кори півкуль великого мозку. Подразнення деяких ділянок цих часток кори спричинює зміну травлення, дихання, кровообігу та статевої діяльності, і тому вважають, що в передніх відділах кори півкуль великого мозку містяться вищі центри вегетативної нервової системи.

Вплив кори головного мозку на велику кількість внутрішніх органів доведено в досліджах із впливом на людину гіпнотичного навіювання. Навіюванням можна спричинити уповільнення або почастішання серцевої діяльності, зміну інтенсивності обміну речовин, звуження або розширення судин, посилення виділення нирками сечі, виділення поту.

Зустрічалися випадки, коли вплив кори півкуль великого мозку виявлявся настільки різко, що людина могла довільно спричинити збільшення частоти серцевих скорочень, підняття волосся, змінювати

ширину зіниць, що залежить від тонусу не посмугованих м'язів райдужки.

Кора півкуль великого мозку функціонально складається з кіркових кінців аналізаторів і є вищим інтегративним центром нервової системи.

В корі відбуваються складні аналітико-синтетичні перетворення аферентних імпульсів, які надійшли з периферії, а також складна рефлекторна діяльність. Кожен аналізатор має своє представництво в корі. Та частина нервових клітин кори, що виконує специфічну функцію, називається кірковим центром. Найважливішими є центри загальної чутливості, руху, слуху, зору.

Кірковий відділ загальної чутливості (больової, температурної, дотикової) міститься в зацентральной закрутці. У поздовжній щілині мозку лежать центри чутливості нижніх кінцівок і нижніх відділів тулуба. Нижче, в бічній борозні, містяться рецепторні поля верхніх кінцівок, верхньої частини тулуба й голови.

Кірковий відділ рухового аналізатора лежить у перед центральній закрутці. До цього відділу надходять різні подразнення (пропріорецептивні, кінестезичні), які виникають у шкірі, сухожилках м'язів, суглобах, скелетних м'язах та інші.

У верхніх полях перед центральної закрутки зосереджені центри нижніх відділів тулуба й нижніх кінцівок, а в нижній частині – центри регуляції м'язів голови. Величина центральної зони регуляції залежить від функціонального значення органа. Так, зона регуляції кисті більша від зони регуляції плеча й передпліччя, разом узятих.

Кірковий відділ слухового аналізатора міститься в середній частині верхньої скроневої закрутки, ближче до острівцевої частки.

Кірковий відділ зорового аналізатора локалізується на внутрішній поверхні потиличної частки по краях шпорної борозни. Ядро зорового аналізатора правої півкулі зв'язане провідними шляхами з бічною половиною сітківки правого ока й медіальною половиною сітківки лівого ока, тоді як ядро лівої – з бічною половиною сітківки лівого ока й медіальною половиною сітківки правого.

Кірковий відділ нюхового аналізатора розміщений у ділянці гачка закрутки біля морського коника передньої дірчастої речовини. Він зв'язаний зі старою й стародавньою корою.

Кірковий відділ складних координованих рухів у правшів лежить у лівому нижньому відділі тім'яної частки, а у лівшів – в аналогічному місці правої півкулі.

Кірковий відділ рухового аналізатора членороздільної мови міститься в задньому відділі нижньої лобової закрутки, тоді як кірковий відділ рухового аналізатора письма лежить у задньому відділі середньої лобової закрутки.

Основна маса висхідних волокон аналізатора закінчується всередині відповідної ядерної зони, але окремі аферентні волокна виходять за межі ядерної зони і розгалужуються на сусідні відділи кори. Таким чином, локалізація функцій кори півкуль великого мозку не обмежується одним полем, а розсіюється і на інші ділянки кори, тому в разі втрати функції ядерної зони аналізатора її роль беруть на себе ті клітини, які відносно ядерного центру містяться на периферії.

Вище згадані кіркові кінці аналізаторів здійснюють аналіз і синтез сигналів, що надходять із зовнішнього та внутрішнього середовища і складають першу сигнальну систему дійсності (за І.П. Павловим). Друга сигнальна система дійсності притаманна лише людині, її функції пов'язані з членороздільною мовою. Мова та мислення людини зв'язані з діяльністю всієї кори.

Центр рухового аналізатора усної і письмової мови розміщений у лобових частках. Аналізатори сприймання зорової та слухової мови зосереджені у відповідних кіркових центрах. Слід зазначити, що центри аналізаторів мови у правшів містяться у лівій півкулі, а у лівшів – у правій.

Ядра основи (ганглії) півкуль великого мозку – це скупчення сірої речовини, що утворюють підкіркові вузли, які з'явилися філогенетично значно раніше, ніж сама кора. До них належать: смугасте тіло, огорожа й мигдалеподібне тіло.

Біла речовина півкуль великого мозку міститься безпосередньо під корою і являє собою в основному провідні шляхи нервової системи, що складаються з нервових волокон, котрі з'єднують між собою окремі відділи центральної нервової системи, а також скупчення сірої речовини, тобто ядра.

Біла речовина складається з капсул, які оточують підкіркові вузли. Найбільша з них – внутрішня капсула, що є продовженням основи ніжок мозку.

До складу білої речовини входять асоціативні, комісуральні та

проекційні волокна. Асоціативні волокна поділяються на довгі та короткі.

Комісуральні волокна з'єднують однойменні частки обох півкуль. Найбільший комісуральний шлях – мозолисте тіло, довжина його 5–7 см, ширина 1,5 см. Задня його частина потовщена, а передня – коліно мозолистого тіла – закінчується дзьобом. Дзьоб продовжується у вигляді тонкої пластинки зорового перехрестя.

Мозолисте тіло за рахунок поперечно розміщених волокон утворює променистість мозолистого тіла.

Нижня поверхня мозолистого тіла сполучена зі склепінням прозорою перегородкою. Волокна склепіння з'єднують проміжний мозок зі скроневою часткою.

Проекційні волокна утворюють провідні шляхи, які з'єднують кору півкуль великого мозку з розміщеними нижче відділами нервової системи.

Короткі проекційні волокна з'єднують кору півкуль з підкірковими ядрами, з проміжним, середнім мозком, мозочком і довгастим мозком, а також з аналізаторами. Між внутрішньою капсулою й корою проекційні волокна мають вигляд променистого вінця. Довгі проекційні шляхи з'єднують кору півкуль великого мозку зі спинним мозком і з усіма органами тіла.

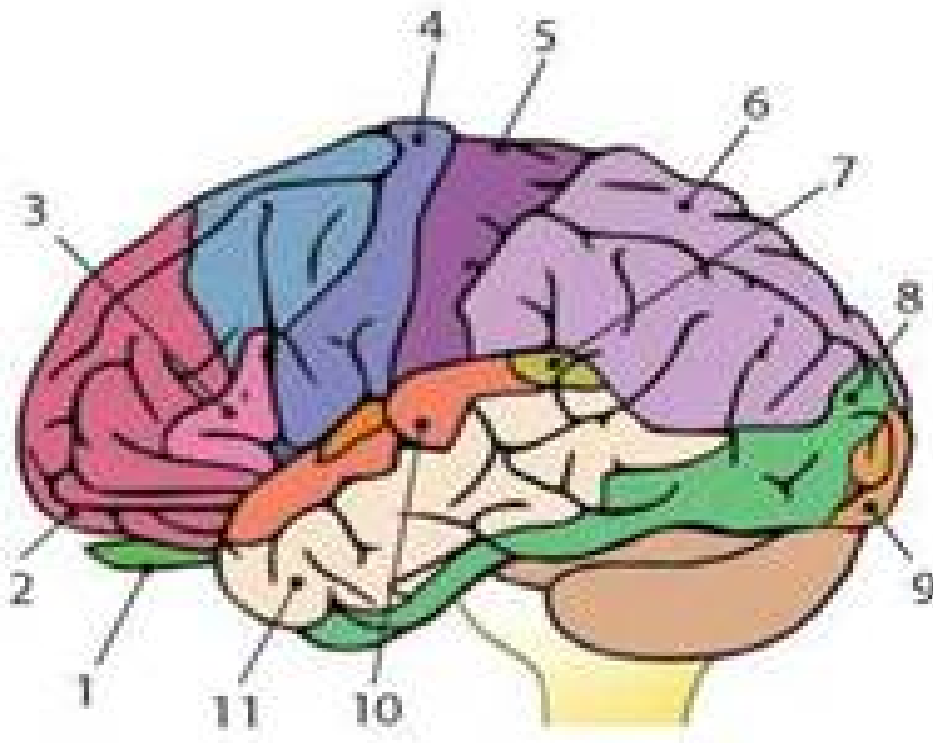
У корі великого мозку розрізняють три види функціональних ділянок – чутливі, рухові та асоціативні зони. Чутливі поля одержують інформацію від різних рецепторів і є кірковими ділянками її аналізу, рухові – надсилають командні імпульси до робочих органів, асоціативні – аналізують і зберігають інформацію, саме з ними пов'язані навчання, мовлення, мислення, свідомість. Основними полями, що різняться за будовою і функціями, є шкірно-м'язова, рухова, слухова, нюхова, смакова, зорова зони.

Кора лобової частки відіграє визначальну роль у навчанні, регуляції поведінки в нестандартних ситуаціях, використанні накопиченого досвіду людини, виявленні почуттів.

У лобовій частці лівої півкулі розташований руховий центр мови, що забезпечує здатність людини писати речення й вимовляти слова. Спереду від центральної борозни розташована рухова зона кори, що забезпечує рухи м'язів й суглобів тіла.

У корі тім'яної частки позаду центральної борозни розташована зона шкірно-м'язової чутливості, до якої надходить інформація від шкіри, суглобів й м'язів і з якою пов'язані відчуття дотику, болі й

температури. Але більша частина цієї частки, як і лобової, зайнята асоціативними полями, що значною мірою визначають поведінку людини.



#### **Функції кори півкуль:**

1 – первинна нюхова зона; 2 – лобова зона (аналітичне мислення); 3 – руховий центр мови; 4 – рухова зона; 5 – зона шкірно-м'язової чутливості; 6 – асоціативна сомато-сенсорна зона; 7 – слуховий центр мови; 8 – асоціативна зорова зона; 9 – первинна зорова зона; 10 – первинна слухова зона; 11 – асоціативна слухова зона

У корі потиличної частки розташовані зорові зони, що забезпечують чітке сприймання зорових об'єктів, їхнє запам'ятовування та розпізнавання символічних зорових образів (літер, цифр, міміки обличчя тощо).

У корі скроневої частки розташовані слуховий центр мови, слухові та смакові зони.

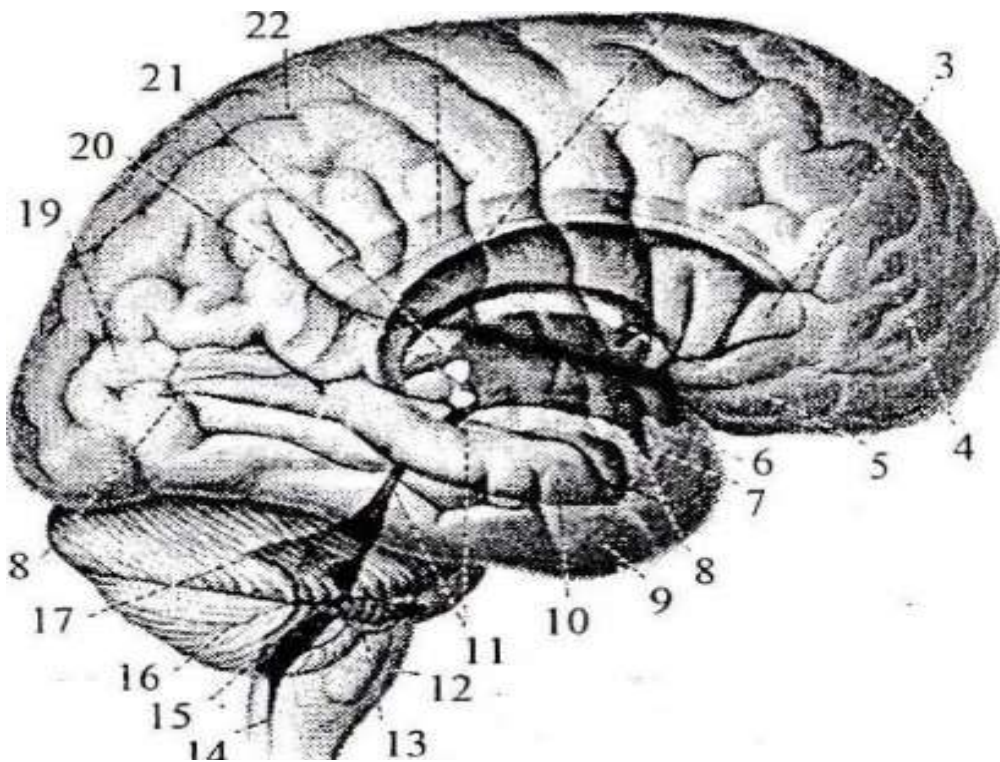
Отже, кора є найвищим центром обробки інформації та забезпечує здійснення рефлексів, що складають основу ВНД (пам'ять, емоції, мислення тощо).



## Шлуночки та оболонки головного мозку

Порожнини ембріональних мозкових міхурів розвиваються у шлуночки мозку (рис. 39).

Четвертий шлуночок розташовується між мозочком, довгастим мозком і мостом, його дном є ромбоподібна ямка, а покрівлю у вигляді намету утворюють верхній мозковий парус (верхньозадня стінка) і нижній мозковий парус (нижньозадня стінка). Четвертий шлуночок зверху і спереду переходить у водопровід середнього мозку, через отвір у нижньому мозковому парусі порожнина четвертого шлуночка з'єднується з підпаутинним простором, а звужуючись донизу, вона переходить у центральний канал спинного мозку (рис. 40).



**Рис. 39 . Проекція шлуночків мозку збоку:**

1 – правий бічний шлуночок; 2 – лівий бічний шлуночок; 3 – лобовий (передній) ріг бічного шлуночка; 4 – лобова частка; 5 – міжшлуночковий отвір; 6 – зорова заглибина; 7 – лійкова заглибина; 8 – третій шлуночок; 9 – скронева частка; 10 – скроневий (нижній) ріг бічного шлуночка; 11 – водопровід; 12 – довгастий мозок; 13 – бічна заглибина четвертого шлуночка; 14 – центральний канал; 15 – четвертий шлуночок; 16 – мозочок; 17 – верхівка намету; 18 – потиличний (задній) ріг бічного шлуночка; 19 – потилична

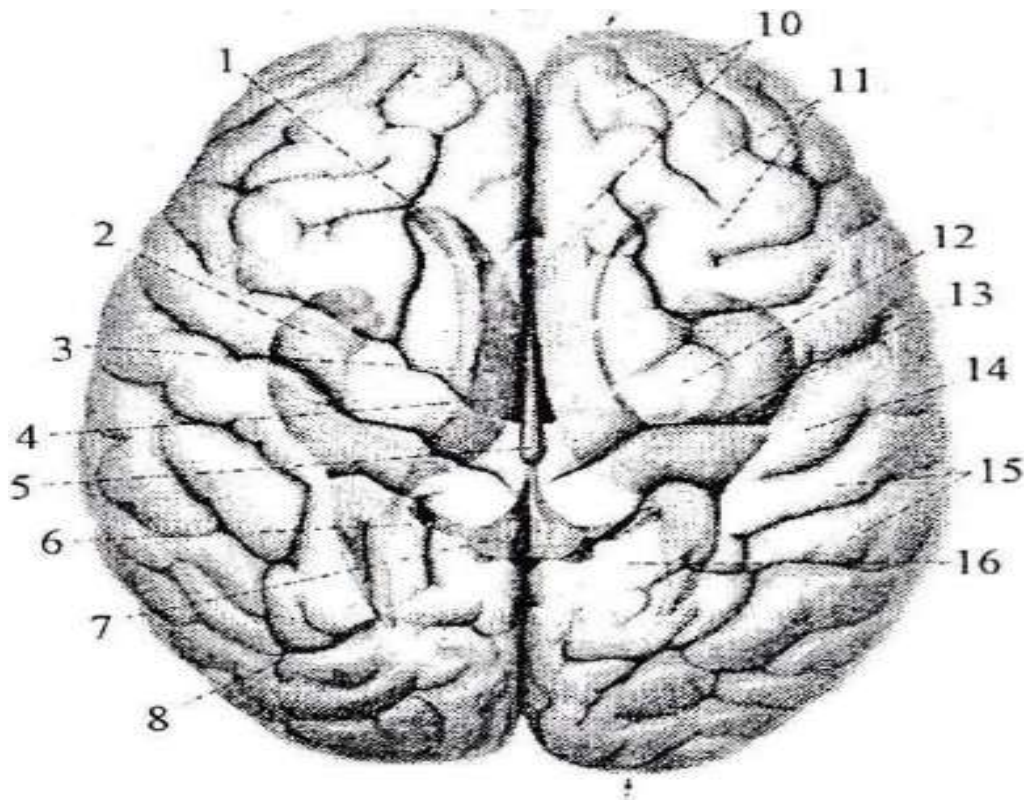
частка; 20 – шишкоподібна заглибина; 21 – надшишкоподібна заглибина; 22 – тім'яна частка

Водопровід середнього мозку у вигляді вузького каналу довжиною 15–20 мм з'єднує порожнини четвертого і третього шлуночків мозку.

Третій шлуночок мозку у вигляді щілиноподібної порожнини розташовується між правим та лівим зоровими горбами. Порожнина третього шлуночка сполучається з кожним із бічних шлуночків міжшлуночковим отвором.

Бічні шлуночки мають складну форму і поширюються по всіх частках півкулі.

В кожному бічному шлуночку розрізняють центральну частину, лобовий (передній), потиличний (задній) і скроневий (нижній) роги.



**Рис. 40. Проекція шлуночків мозку зверху:**

1 – передній ріг лівого бічного шлуночка; 2 – нижній ріг лівого бічного шлуночка мозку; 3 – центральна частина лівого бічного шлуночка; 4 – третій шлуночок; 5 – водопровід мозку; 6 – бічна заглибина четвертого шлуночка; 7 – четвертий шлуночок мозку; 8 – задній ріг лівого бічного шлуночка; 9 – лобовий полюс; 10 – верхня лобова звивина; 11 – середня лобова звивина; 12 – передцентральна звивина; 13 – центральна борозна; 14 – позацентральна

звивина; 15 – нижня тім'яна часточка; 16 – верхня тім'яна часточка; 17 – потиличний полюс.

Порожнини шлуночків мозку заповнені спинномозковою рідиною, яку утворюють судинні сплетення, розташовані у четвертому і третьому шлуночках та у центральних частинах бічних шлуночків.

### **Оболонки головного мозку**

Оболонки головного мозку є безпосереднім продовженням оболонок спинного мозку, що з самого раннього періоду свого розвитку утвори майбутньої центральної нервової системи оточені мезенхімою, з якої утворюються м'яка оболонка, що безпосередньо прилягає до речовини мозку, та тверда, зовнішня оболонка. На дальших етапах розвитку первинна м'яка оболонка диференціюється у м'яку оболонку головного та спинного мозку, в товщі якої проходить велика кількість судин, і без судинну – павутинну оболонку. Первинна зовнішня тверда оболонка перетворюється на тверду оболонку головного і спинного мозку.

**М'яка мозкова оболонка** безпосередньо прилягає до тканини мозку і заходить в усі борозни. Вона представлена тоненькою пластинкою пухкої волокнистої сполучної тканини з великою кількістю судин, які віддають у мозкову речовину дрібні гілочки, через які кров несе до нейронів кисень і поживні речовини.

Її поверхня вкрита ендотеліоцитами, що продукують спинномозкову рідину, яка циркулює в підпавутинному, або субарахноїдальному, просторі. Між павутинною і м'якою оболонками у фронтальній площині розміщуються зубчасті зв'язки, що укріплюють спинний мозок і не дозволяють йому витягуватися в довжину.

**Павутинна мозкова оболонка**, як така у спинного мозку, являє собою ніжний прошарок пухкої волокнистої сполучної тканини, що нагадує павутиння (звідси і назва). Вона не містить кровоносних судин і на відміну від м'якої оболонки не заходить у борозни.

На поверхні звивин павутинна оболонка щільно прилягає до м'якої, залишаючи так званий капілярний простір, а над борознами утворює досить великі простори, які називаються цистернами.

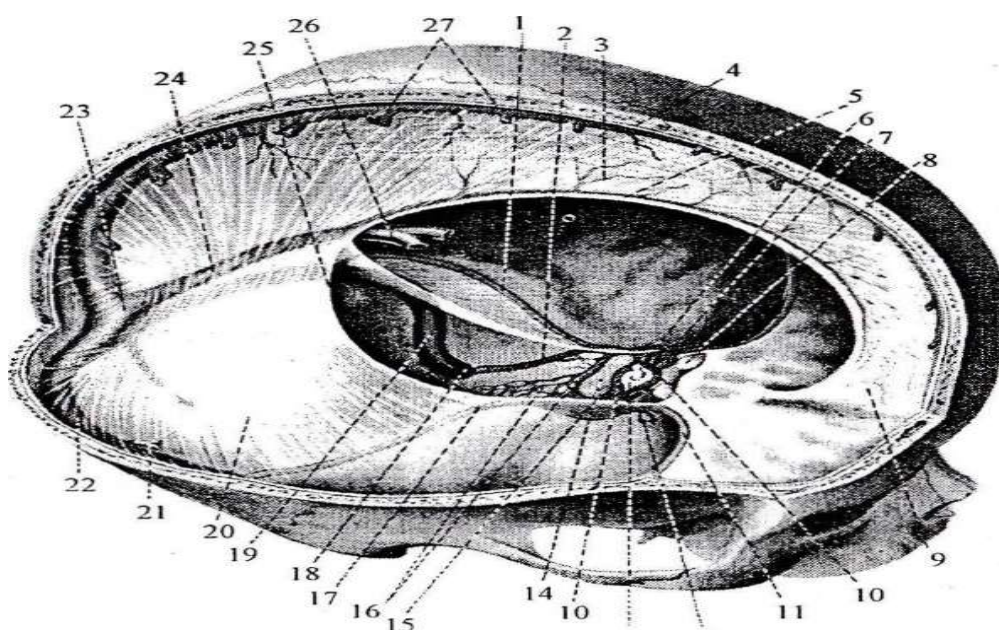
Найбільша цистерна знаходиться між мозочком і довгастим мозком і з'єднується з порожниною 4-го шлуночка мозку серединним отвором.

**Тверда мозкова оболонка головного мозку** (*dura mater encephali*) покриває мозкову поверхню кісток склепіння та основи черепа і складається з двох шарів: зовнішнього та внутрішнього. Зовнішній шар багатий на кровоносні судини, виконує роль окістя внутрішньої поверхні кісток черепа.

Внутрішній шар, представлений щільною волокнистою сполучною тканиною, побудованою за типом фіброзних мембран, містить мало судин, але утворює декілька відростків – дуплікатур, які заглиблюються у простори між частинами головного мозку (рис. 41), мозковий серп, мозочковий намет, мозочковий серп, діафрагма сідла.

Мозковий серп натягнутий між півнячим гребенем і внутрішнім потиличним виступом і у вигляді широкої, до 6 см, пластинки розділяє великі півкулі, захищаючи їх від тиску під час бічних рухів голови. Заднім кінцем мозковий серп зростається з мозочковим наметом по його серединній лінії.

Мозочковий намет залягає у поперечній щілині великого мозку між мозочком і потиличними частками великих півкуль. Він підтримує останні і не дає їм тиснути на мозочок. Мозочковий намет є продовженням мозкового серпа. Він лежить між півкулями мозочка і захищає їх при бічних рухах голови.



## **Рис. 41. Тверда мозкова оболонка головного мозку та її венозні пазухи:**

1 – ліва верхня кам'яниста пазуха; 2 – нижня кам'яниста пазуха; 3 – великий мозковий серп; 4 – верхня сагітальна пазуха; 5 – нижня сагітальна пазуха; 6 – лійка; 7 – внутрішня сонна артерія; 8 – зоровий нерв; 9 – півнячий гребінь; 10 – міжпечериста пазуха; 11 – крило-тім'яна пазуха; 12 – поверхнева середня вена великого мозку; 13 – діафрагма сідла; 14 – спинка сідла; 15 – печериста пазуха; 16 – основне сплетення; 17 – права верхня кам'яниста пазуха; 18 – верхня цибулина внутрішньої яремної вени; 19 – сигмоподібна пазуха; 20 – намет мозочка; 21 – нижні вени великого мозку; 22 – поперечна пазуха; 23 – злиття пазух; 24 – пряма пазуха; 25 – наметова вирізка; 26 – велика вена великого мозку; 27 – верхні вени великого мозку.

Діафрагма сідла (рис. 41) з'єднує спинку турецького сідла з основою малих крил клиноподібної кістки. В центрі діафрагми сідла є отвір, через який сірий горб з'єднується з гіпофізом.

У деяких ділянках порожнини черепа дуплікатура внутрішнього листка твердої мозкової оболонки розходиться, утворюючи простори, або канали, по яких від мозку відтікає венозна кров. Вони називаються венозними пазухами.

Найбільш важливими пазухами твердої мозкової оболонки є:

- верхня сагітальна пазуха, що проходить по верхньому краю мозкового серпа від півнячого гребеня до поперечної борозни потиличної кістки і впадає в розташовану в ній поперечну пазуху, яка проходить по зовнішньому краю мозочкового намета;

- нижня сагітальна пазуха, яка залягає вздовж нижнього краю мозкового серпа і вливається у пряму пазуху;

- пряма пазуха, коротка, але широка, тягнеться вздовж з'єднання мозкового серпа з мозочковим наметом;

- потилична пазуха, залягає вздовж зовнішнього краю мозочкового серпа по внутрішньому потиличному гребеню і вверху вливається у поперечну пазуху, а внизу переходить у внутрішнє венозне сплетення епідурального простору твердої оболонки спинного мозку.

Всі ці пазухи з'єднуються в області внутрішнього потиличного виступу, і це місце носить назву злиття пазух.

## **ПЕРИФЕРИЧНА НЕРВОВА СИСТЕМА (ПНС)**

Ця частина нервової системи об'єднує елементи нервової

тканини, що розташовані поза головним і спинним мозком, та забезпечує зв'язок центральних відділів нервової системи з органами і системами організму.

Периферична нервова система людини умовно поділяється на соматичну та автономну (вегетативну).

Соматична нервова система (від грец. soma – тіло) іннервує довільну мускулатуру скелета та деяких внутрішніх органів – язика, глотки, гортані, очного яблука, середнього вуха.

Автономна (вегетативна) нервова система (від грец. autos – сам) – 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 становлять внутрішнє середовище організму.

Периферична нервова система людини анатомічно представлена нервами, що відходять від головного і спинного мозку і має 12 пар черепних нервів і 31 пару спинномозкових нервів, їх сплетіння, нервові вузли або ганглії (невеликі скупчення тіл нейронів, що лежать в різних частинах тіла).

Периферичний відділ вегетативної нервової системи утворений волокнами і нервовими вузлами та сплетіннями нервів.

Нервові волокна поділяють на чутливі, рухові і змішані. Рухові нервові волокна утворені відростками нервових клітин, тіла яких – рухові ядра черепних нервів або ядра передніх рогів спинного мозку.

Чутливі нерви представлені відростками нервових клітин, що утворюють спинномозкові вузли, або чутливі вузли черепних нервів. Частіше за все нерви є змішаними і складаються як з чутливих, так і рухових нервових волокон.

Існує дванадцять пар черепних нервів, які поділяються на три групи: чутливі, рухові і змішані.

До чутливих нервів належать: I пара – нюховий нерв, II пара – зоровий нерв, VIII пара – присінково-завитковий нерв.

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

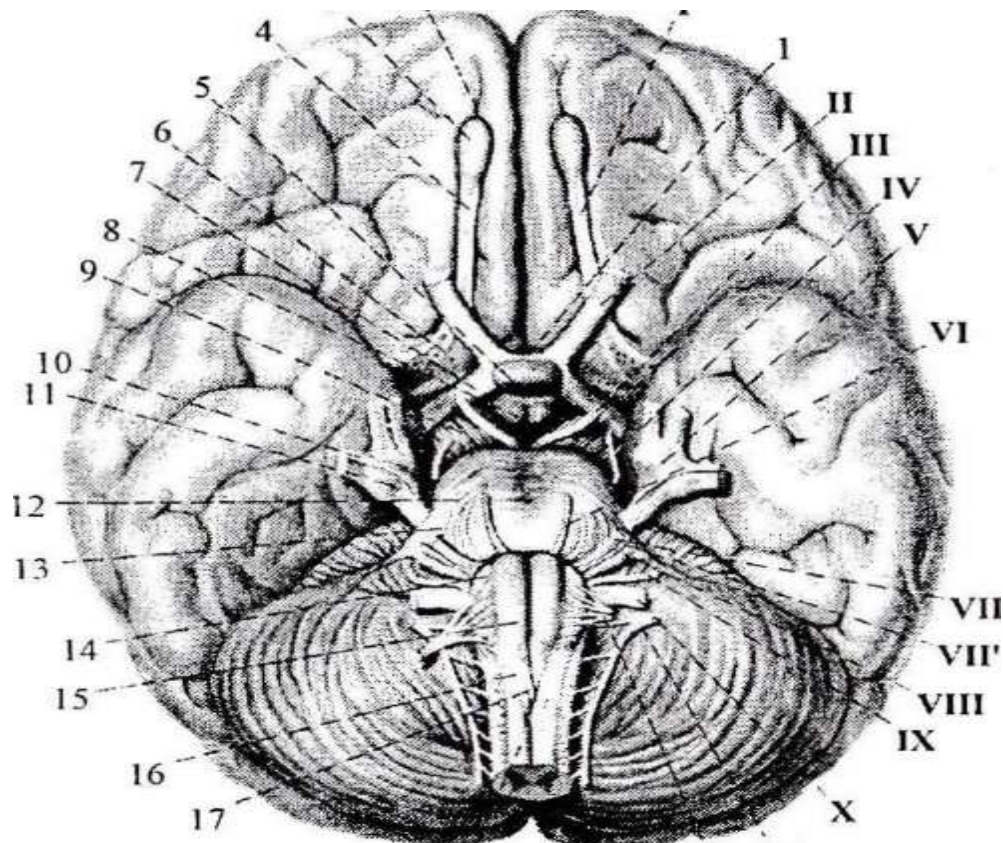
До змішаних нервів належать: III пара – окоруховий нерв, V пара – трійчастий нерв, VII пара – лицевий нерв, IX пара – язикоглотковий нерв, X пара – блукаючий нерв.

**Нюховий нерв – I пара** (n. olfactorius) лежить на основі мозку в ділянці лобової частки (рис. 42), складається з нюхової цибулини, нюхового шляху, який переходить у нюховий трикутник, що межує з передньою дірчастою речовиною.

Від клітин нюхової цибулини відходять 15 – 25 тонких стовбурців, далі вони проходять крізь отвори в решітчастій пластинці решітчастої кістки до слизової оболонки порожнини носа.

Нюховий нерв проводить подразнення від нюхових рецепторів із порожнини носа в мозок: спочатку в сосочкоподібні тіла проміжного мозку, а потім по склепінню в гачок закрутки морського коника, де міститься мозковий кінець нюхового аналізатора. Тут і виникають нюхові відчуття.

**Зоровий нерв – II пара** (n. opticus) починається від специфічних клітин сітківки ока, проходить зоровим каналом, що лежить в основі малих крил клиноподібної кістки, спереду від турецького сідла з однойменним нервом другої півкулі утворює зорове перехрестя (хіазму) і продовжується у зоровий шлях. Його волокна ідуть до зорового бугра, де починається третій нейрон зорового шляху, який зв'язує зоровий бугор із центром зору, розміщеним у шпорній борозні потиличної частки кори півкуль великого мозку (рис. 42).



### Рис. 42. Черепні нерви:

I – нюховий нерв; II – зоровий нерв; III – окоруховий нерв; IV – блоковий нерв; V – трійчастий нерв; VI – відвідний нерв; VII – лицевий нерв; VIII – проміжний нерв; IX – присінково-завитковий нерв; X – язикоглотковий нерв; XI – блукаючий нерв; XII – під'язиковий нерв.

1 – зорове перехрестя; 2 – нюхова борозна; 3 – нюхова цибулина; 4 – нюховий тракт; 5 – гіпофіз; 6 – нюховий трикутник; 7 – зоровий тракт; 8 – соскоподібне тіло; 9 – ніжки мозку; 10 – руховий корінець трійчастого нерва; 11 – чутливий корінець трійчастого нерва; 12 – міст; 13 – середні ніжки мозочка; 14 – олива; 15 – піраміда довгастого мозку; 16 – довгастий мозок; 17 – перехрестя пірамід; 18 – спинний мозок

Деякі волокна зорового нерва зв'язані також бічними колінчастими тілами з верхніми горбиками покривки середнього мозку. Цей зв'язок дає можливість спрямовувати очі на той предмет, який розглядається, а зв'язок зорових нервів з покривко-спинномозковим провідним шляхом – регулювати рухом у відповідь на одержану інформацію.

**Окоруховий нерв – III пара** (n. oculomotorius) виходить із середнього мозку крізь верхню очноямкову щілину черепа, входить у порожнину орбіти, іннервує верхній, нижній та медіальний прямі м'язи ока, нижній косий м'яз та м'яз – підіймач верхньої повіки. В його складі є вегетативна гілочка (парасимпатичні волокна), яка входить у війковий вузол і сприяє звуженню м'яза, що звужує зіницю, і скороченню м'язів війкового тіла очного яблука.

**Блоковий нерв – IV пара** (n. trochlearis) виходить із черепа крізь верхню очноямкову щілину, заходить у порожнину орбіти, іннервує верхній косий м'яз очного яблука. Ядро його, як і окорухового нерва, міститься в середньому мозку.

**Трійчастий нерв – V пара** (n. trigeminus) виходить із речовини мозку двома корінцями: великим – чутливим і меншим – руховим. Чутливий корінець у порожнині черепа утворює трійчастий вузол, від якого відходять три великі гілки: (очний, верхньощелепний і нижньощелепний нерви).

Очний нерв крізь верхню очноямкову щілину проникає в орбіту



та іннервує очне яблуко, верхню повіку, шкіру ділянки лоба, слизову оболонку порожнини носа, спинку носа (рис. 43).

Верхньощелепний нерв виходить із порожнини черепа крізь круглий отвір великого крила основної кістки, потрапляє в крилопіднебінну ямку і віддає гілочки до зубів верхньої щелепи. Крім того, цей нерв іннервує шкіру нижньої повіки, носа, верхньої губи, частину слизової оболонки носа, частину шкіри щоки та слизову оболонку порожнини рота.

Нижньощелепний нерв виходить із порожнини черепа крізь овальний отвір черепа разом з руховим нервом. Рухові гілочки цього нерва іннервують усі жувальні м'язи, частково – двочеревцевий м'яз. Його чутливі гілки іннервують шкіру зовнішнього слухового отвору та скроневої ділянки, слизову оболонку щоки, підщелепну та під'язикову слинні залози, зуби нижньої щелепи, передньонижній відділ шкіри обличчя, слизову оболонку спинки язика. Найбільшими чутливими гілками нижньощелепного нерва є язиковий, нижній комірковий і вушно-скроневиий.

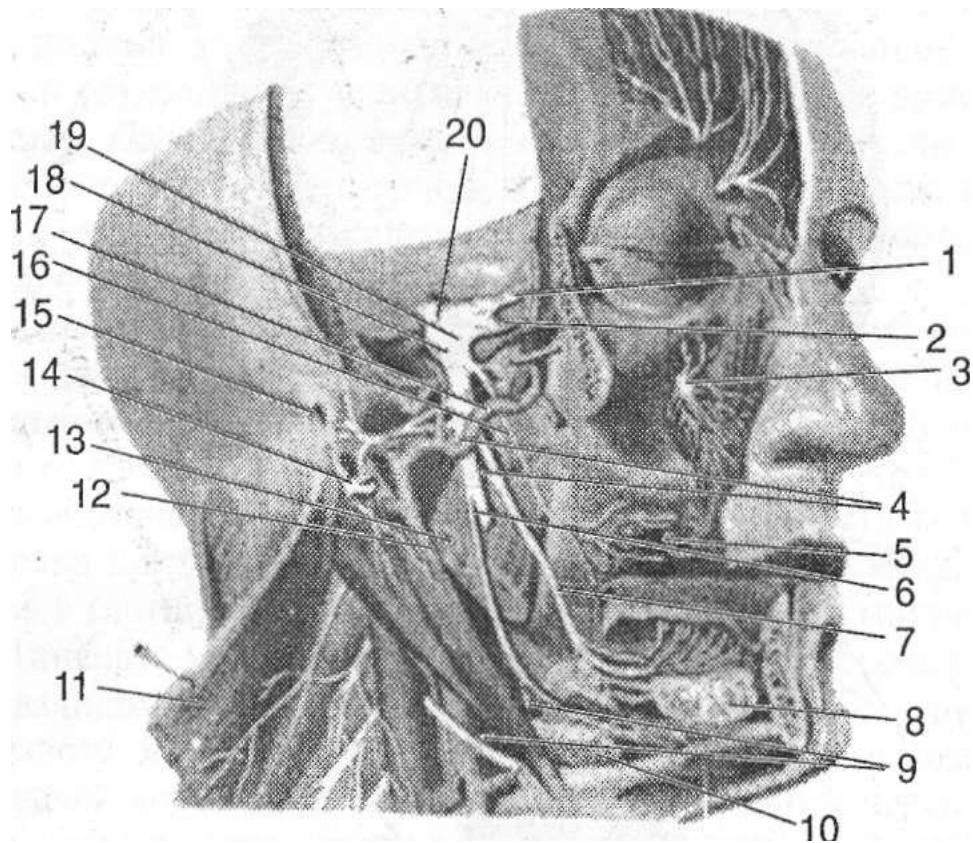
З трійчастим нервом тісно пов'язані вегетативні вузли: війковий, крилопіднебінний, вушний та піднижньощелепний.

Кожен із них приймає симпатичні й парасимпатичні волокна від трійчастого нерва. Так, у складі язикового нерва проходять парасимпатичні волокна (барабанна струна), які здійснюють секреторну функцію підщелепної та під'язикової слинних залоз.

**Відвідний нерв – VI пара (n. abducens)** виходить із порожнини черепа крізь верхню очноямкову щілину й іннервує бічний прямий м'яз очного яблука. Ядро цього нерва міститься на дні ромбоподібної ямки в ділянці моста.

**Лицевий нерв – VII пара (n. Facialis)** (рис. 43) і проміжний нерв входять у внутрішній слуховий отвір скроневої кістки, а виходять крізь шилососкоподібний отвір і потрапляють у товщу привушної залози.

Кожен із них приймає симпатичні й парасимпатичні волокна від трійчастого нерва. Так, у складі язикового нерва проходять парасимпатичні волокна (барабанна струна), які здійснюють секреторну функцію підщелепної та під'язикової слинних залоз.

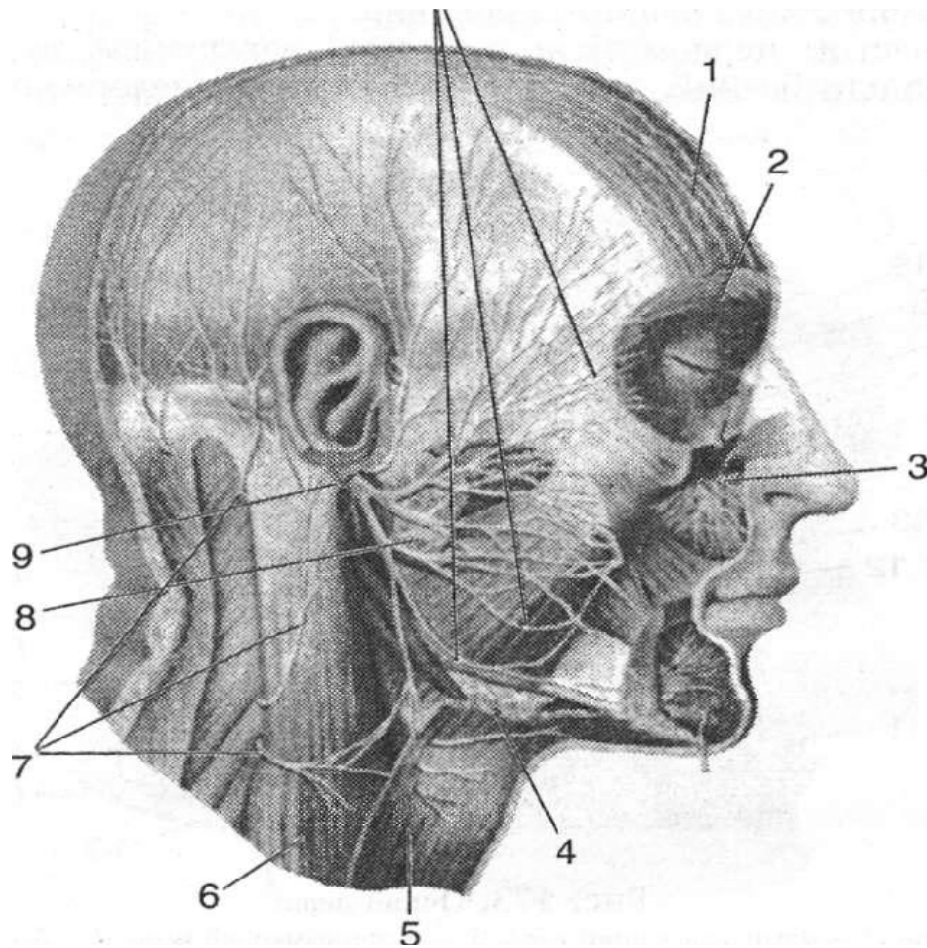


**Рис. 43. Очний нерв:**

1 – очний нерв; 2 – верхньощелепний нерв; 3 – підчочномковий нерв; 4 – барабанна струна; 5 – протока привушної залози; 6 – нижній комірковий нерв; 7 – язиковий нерв; 8 – під'язикова залоза; 9 – зовнішня щелепна артерія; 10 – підщелепна залоза; 11 – грудинно-ключично-соскоподібний м'яз (відтягнутий); 12 – зовнішня сонна артерія; 13 – внутрішній крилоподібний м'яз; 14 – лицевий нерв; 15 – зовнішній слуховий отвір; 16 – зовнішній крилоподібний м'яз; 17 – щелепна артерія; 18 – нижньощелепний нерв; 19 – трійчастий вузол; 20 – корінці трійчастого нерва

Лицевий нерв розгалужується на кінцеві гілки, які іннервують усі м'язи та підшкірний м'яз шиї. Розгалуження лицевого нерва на обличчі називають великою гусячою лапкою. Крім того, лицевий нерв віддає гілки до шилопід'язикового м'яза й до заднього черевця двочеревцевого м'яза. В складі лицевого нерва є також парасимпатичні волокна для слізної залози, підщелепної та під'язикової слинних залоз.

Проміжний нерв є змішаним нервом, він має секреторні волокна, що іннервують слізну залозу через крилопіднебінний вузол (великий кам'янистий нерв), піднижньощелепну й під'язикову слинні залози (барабанна струна).



**Рис. 44. Лицевий нерв:**

1 – лобний м'яз; 2 – коловий м'яз ока; 3 – підчюямковий нерв; 4 – підщелепна залоза; 5 – підшкірний м'яз шиї; 6 – грудинно-ключично-сосковий м'яз; 7 – гілки шийного сплетення; 8 – привушна залоза; 9 – лицевий нерв; 10 – велика гусяча лапка

Через піднижньощелепний і під'язиковий вузли волокна барабанної струни іннервують також смакові сосочки передніх двох третин язика.

**Присінково-завитковий нерв – VIII пара (vestibulocochlearis)** – це нерв слуху та рівноваги. Він виходить із порожнини черепа крізь внутрішній слуховий отвір трохи нижче лицевого нерва, проходить у внутрішній слуховий хід, де поділяється на дві частини: присінкову й завиткову. Присінкова частина іннервує півколові канали й присінок. Обидва нервові відростки відходять від присінкового вузла й проводять імпульси статокінетичного характеру, які дають змогу людині орієнтуватися в просторі.

Завиткова частина цього нерва має спіральний вузол, що складається з нервових клітин, периферійні відростки яких підходять

до спірального завитка, а центральні утворюють завиткову частину присінково-завиткового нерва.

**Язиково-глотковий нерв – IX пара** (n. glossopharyngeus) виходить із порожнини черепа крізь яремний отвір, проходить уперед і вниз, розгалужується в глотці, в товщі кореня язика, піднебінних мигдаликах і дужках. Іннервує м'язи та слизову оболонку глотки, сосочки язика, оточені валиком, а своїми секреторними волокнами – привушну слинну залозу. Ядра цього нерва розміщені в довгастому мозку.

**Блукаючий нерв – X пара** (n. vagus) виходить із порожнини черепа крізь яремний отвір; до його складу входять рухові, чутливі й секреторні волокна. Блукаючий нерв проходить по шиї в складі судинно-нервового пучка, віддає гілочки до глотки, гортані, серця. В грудну порожнину проникає перед підключичною артерією, де віддає гілки до трахеї, бронхів, стравоходу і серцевої сумки. В ділянці стравоходу, разом із гілками симпатичного нерва, гілки блукаючого нерва утворюють переднє і заднє сплетення стравоходу.

У черевній порожнині гілки блукаючого нерва розгалужуються в стінці шлунка, утворюючи на ньому також переднє та заднє шлункове сплетення. Крім того, блукаючий нерв дає гілки до черевного сплетення, печінки, селезінки, нирок, утворює нервові сплетення в стінках кишок.

Блукаючий нерв іннервує більшу частину кишок, і не іннервує лише ліву половину товстої кишки, починаючи від лівого згину ободової кишки, а також органи малого таза.

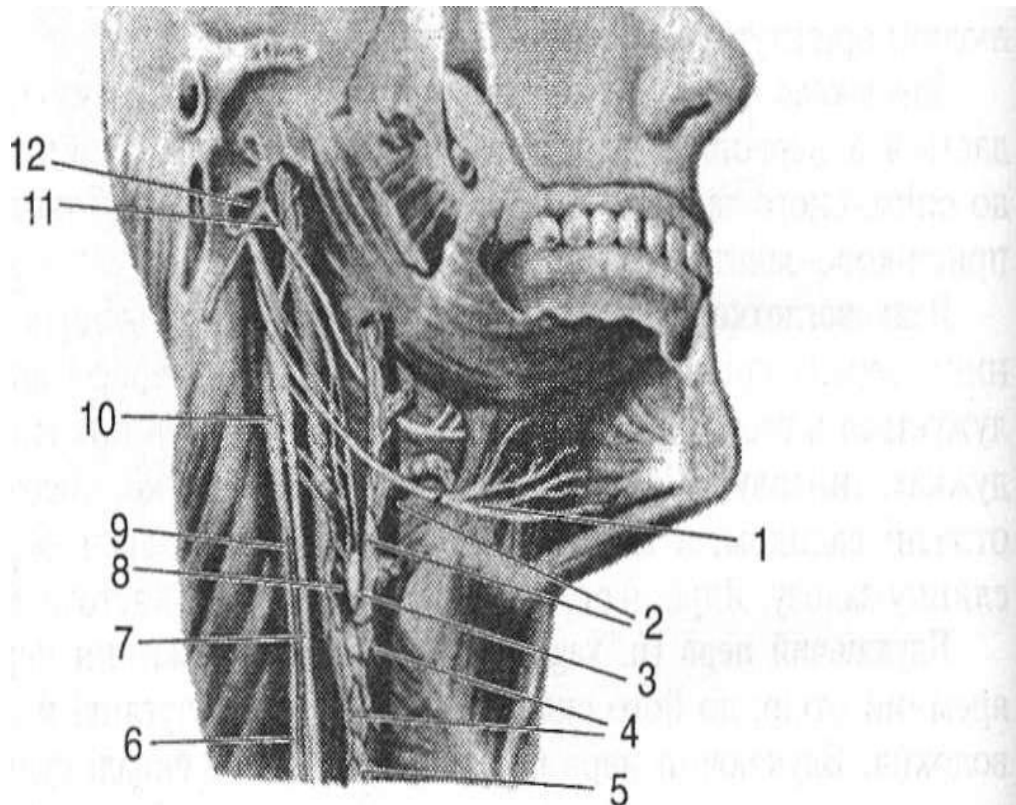
**Під'язиковий нерв – XII пара** (n. hypoglossus) виходить із порожнини черепа крізь яремний отвір, та іннервує всі м'язи язика.

Віддає низхідну гілку, яка іннервує передні шийні м'язи, що лежать нижче під'язикової кістки (рис. 45).

Ядра IX, X, XI та XII пар черепних нервів містяться на дні ромбоподібної ямки довгастого мозку.

**Додатковий нерв – XI пара** (n. accessorius) виходить із порожнини черепа через великий яремний отвір. До його складу входять спинномозкові корінці, які заходять у череп через отвір потиличної кістки, а виходять із нього через яремний отвір.

Іннервує цей нерв трапецієподібний та грудинно-ключично-соскоподібний м'язи.



**Рис. 45. Нерви шії:**

1 – під'язиковий нерв; 2 – зовнішнє сонне сплетення; 3 – зовнішня сонна артерія; 4 – загальне сонне сплетення; 5 – загальна сонна артерія; 6 – верхній шийний серцевий нерв; 7 – блукаючий нерв; 8 – внутрішня сонна артерія; 9 – симпатичний стовбур; 10 – верхній шийний вузол; 11 – язико-глотковий нерв; 12 – внутрішня яремна вена

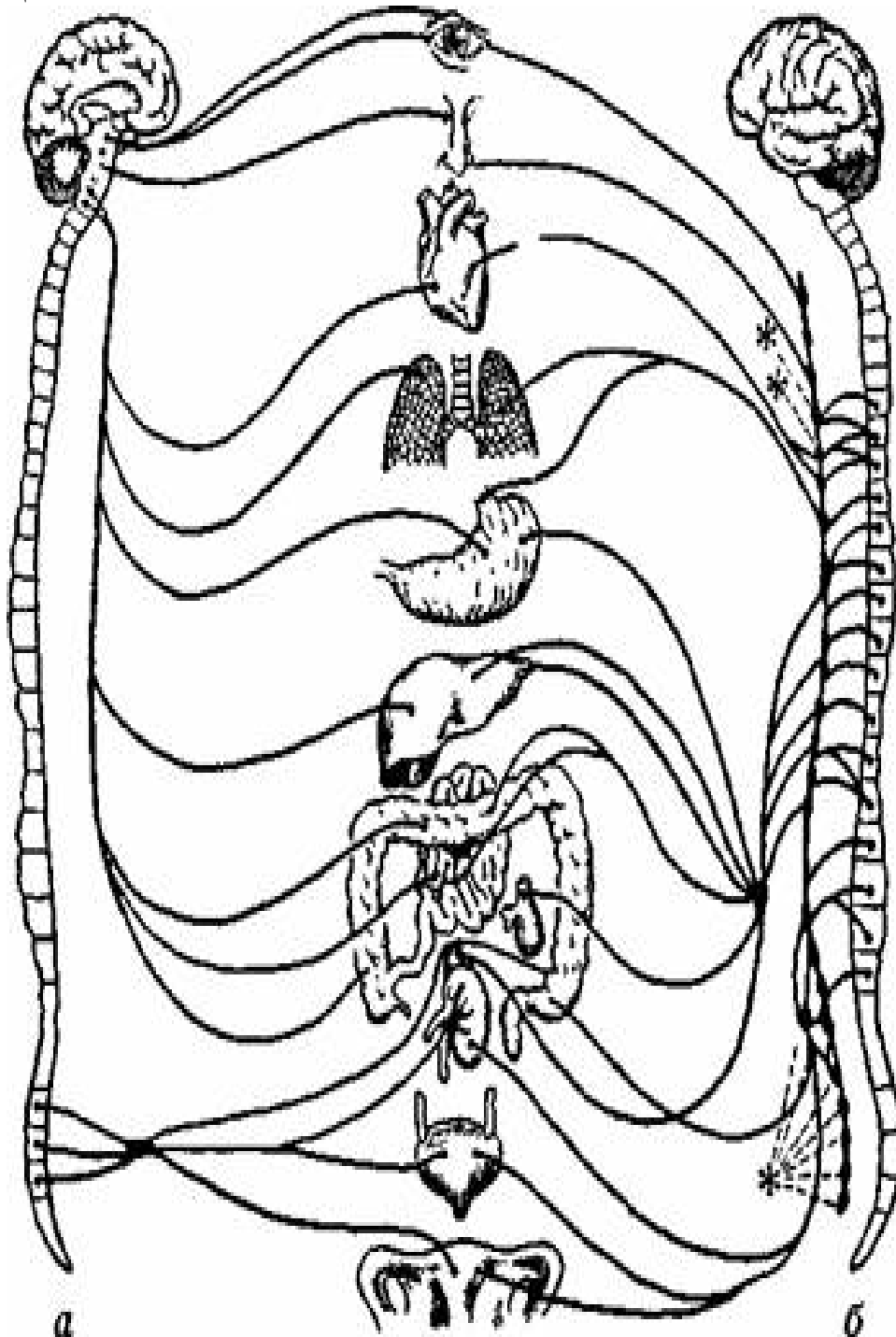
## **АВТОНОМНА (ВЕГЕТАТИВНА) НЕРВОВА СИСТЕМА (SYSTEMA NERVOSUM AUTONOMICUM)**

Згідно з анатомо-гістологічною будовою та функціональними особливостями, нервова система поділяється на соматичну, або анімальну, і вегетативну, або автономну.

Соматична нервова система іннервує поперечносмугасті м'язи, шкіру, зв'язки і кісткову систему.

Вегетативна нервова система або анімальна (рис. 46), іннервує пошмуговані м'язи, шкіру та кісткову систему, забезпечує переміщення тіла в просторі, і вегетативну, яка забезпечує іннервацію внутрішніх органів, а саме серцево-судинної системи, органів

травного, дихального та сечостатевого апаратів, розмноження, залози внутрішньої секреції, а також усіх гладеньких м'язів і залоз організму. Як показує сама назва, вегетативна нервова система іннервує органи рослинного життя, тобто органи з не довільними функціями.



**Рис. 46. Вегетативна нервова система (схема):**

**а** – парасимпатичний, **б** – симпатичний відділи

Автономна нервова система за функціональними ознаками поділяється на симпатичну і парасимпатичну частини.

У свою чергу, симпатична і парасимпатична частини поділяються на центральні і периферичні відділи. Серед центральних відділів розрізняють надсегментарні центри:

- кіркові центри, що знаходяться в корі головного мозку (лобова і лімбічна частки) і є спільними для симпатичної і парасимпатичної частин;

- підкіркові центри – розміщені в проміжному мозку (гіпоталамусі) і також спільні для симпатичної і парасимпатичної частин;

- сегментарні центри, локалізація яких різна в симпатичній і парасимпатичній частинах;

- периферичні відділи обох частин автономної системи відрізняються своєю будовою.

Центральна частина міститься в головному та спинному мозку і являє собою скупчення нервових клітин (ядра, центри), а периферична частина складається з нервових вузлів і волокон.

Вегетативна нервова система – це частина нервової системи, що іннервує внутрішні органи, а саме: органи серцево-судинної системи, травного, дихального та сечостатевого апаратів, непосмуговані м'язи та всі залози внутрішньої секреції, де б вони не знаходились. Таким чином вегетативна нервова система іннервує ті органи та тканини, функції яких майже не залежать від нашої свідомості. Вона має свої центри, розташовані в певних місцях центральної нервової системи. Такі центри є в спинному, довгастому, середньому, проміжному, мозку, мозочку, а також у корі півкуль головного мозку.

Центри вегетативної системи на відмінну від соматичної, розташовані в окремих осередках – у середньому мозку, де містяться нейрони окорухового нерва, у довгастому, де містяться нейрони нервів обличчя, язикоглоткового, блукаючого, під'язикового.

У процесі ембріонального розвитку нервові клітини вузлів симпатичних стовбурів, а також нервові клітини сплетень внутрішніх органів утворюються внаслідок виходу з спинномозкових вузлів.

Вегетативна нервова система є ніби частиною центральної нервової системи, винесеною якоюсь мірою на периферію. Винесені нервові клітини концентруються в периферичні ганглії, які поділяються на ганглії передхребетні, розташовані далі від центральної нервової системи в різних сплетеннях, і ганглії

периферичні, що лежать в органах або біля них (екстра- та інтрамуральні).

Нервові волокна вегетативної системи відрізняються від волокон соматичної нервової системи як морфологічно, так і функціонально.

Кожне нервове волокно по всій довжині переривається, поділяючись на два. Перше відгалуження у вигляді відростків вегетативних центрів виходить із головного та спинного мозку в складі передніх корінців спинномозкових або черепних нервів.

Ці відростки мають назву передвузлових (прегангліонарних) волокон, вони доходять до периферичних вегетативних вузлів, а від них ідуть відростки нейронів, що називаються після вузловими (постгангліонарними). Прегангліонарне волокно покрите мієліном, а тому його називають білим, а постгангліонарне – сіре, немієлінізоване.

У савців вісцеральні рухові волокна виходять з центрів спинного мозку через передні спинномозкові корінці, а аферентні чутливі волокна виходять через задні корінці. У нижчих тварин обидва види вегетативних волокон проходять у верхніх корінцях, які є змішаними. Вегетативні і соматичні нерви – змішані.

Головний мозок регулює діяльність внутрішніх органів за допомогою вегетативних нервів. Водночас імпульси з внутрішніх органів через інтерорецептори доходять до головного мозку. Так складаються кортиковісцеральні взаємозв'язки. Порушення цих зв'язків при захворюваннях внутрішніх органів спричиняють розлади. У виникненні неврозів велику роль відіграють розлади нормального стану внутрішніх органів, спричинені подразненням інтерорецепторів.

Морфологічною особливістю вегетативної нервової системи є те, що тіла ефektorних (прегангліонарних, постгангліонарних) нейронів, на відмінну від соматичної нервової системи, розміщені не в центральній системі, а ближче до органа, що ними іннервується в периферичних вузлах. Внутрішні органи, як правило, іннервуються обома частинами. Імпульси від однієї частини збуджують діяльність органа, а від іншої – гальмують. Так, симпатична нервова частина прискорює роботу серця, а парасимпатична – гальмує, і навпаки, парасимпатична нервова система прискорює перистальтику кишок, а симпатична – уповільнює. Тобто ці системи відрізняються одна від одної функціонально.



Вегетативна нервова система функціонує за принципом рефлексів. Завдяки інтерорецепторам і зв'язкам із соматичною нервовою системою рефлексії можуть передаватися на соматичну нервову систему, наприклад, подразнення очеревини підвищує шкірну чутливість. Внутрішні органи функціонують значною мірою ритмічно, і вегетативна нервова система підтримує цю ритмічність на певному рівні. Основною функцією є забезпечення сталості внутрішнього середовища організму. Центри вегетативних функцій містяться в підкорових відділах центральної нервової системи і мають зв'язок з великими півкулями та з корою. Про наявність таких зв'язків свідчить вироблення умовних рефлексів на вегетативні функції та приклад йогоїв.

Відцентрові нерви вегетативної нервової системи, як, і соматичні, впливають на трофічну функцію органів, змінюючи рівень їх функцій відповідно до діяльного або недіяльного стану.

Симпатична нервова система регулює функції м'язової системи і пристосовує до певного рівня діяльності. Це і є адаптаційно-трофічний вплив. Трофічним впливом на м'язи симпатичної нервової системи можна пояснити підвищення працездатності стомленого м'яза, зміну газообміну через кровообіг або посилення трофічних функцій м'яза, пов'язаних з підвищенням його живлення.

Адаптаційно-трофічні функції півкуль головного мозку здійснюються за участю вегетативних центрів кори, що впливають на органи і стан тканин організму. За функціями і структурою вегетативну нервову систему поділяють на симпатичну і парасимпатичну. Про давність функцій цих систем свідчать їх примітивна будова сітководності, тонкі нервові волокна, більшість яких не має мієлінової оболонки, невелика швидкість імпульсу, скупчення нейронів (ганглії) поблизу органів. У периферичних гангліях біля органів еферентний (відцентровий) шлях переривається.

Соматичні нерви, вийшовши з центральної нервової системи, не перериваються. Вегетативна нервова система бере участь у проявах емоційного стану.

## **Симпатична частина вегетативної нервової системи**

Центри симпатичної нервової системи містяться в бічних рогах сірої речовини спинного мозку, починаючи від VIII до III поперекового сегмента (рис. 46).

Периферичний відділ симпатичної нервової системи складається з нервових вузлів, які утворюють правий і лівий симпатичні стовбури, що лежать з боків хребта від основи черепа до куприка. Вузли з'єднуються між собою пучками нервових волокон, а крім того, сполучними гілочками зв'язані з передніми гілками соматичних нервів, це привертебральні вузли.

Нервові вузли поділяються на дві групи: при хребтові, перед хребтові. Прихребтові розташовуються двома ланцюжками, по бокам від хребта і утворюють правий і лівий симпатичні вузли; вузли периферичних нервових сплетень, лежать в грудній і черевцевій порожнинах.

В симпатичному стволі розрізняють шийний, грудний, поперековий, крижовий, куприковий відділи. Шийний відділ представлений трьома вузлами: верхній, середній та нижній, що лежать спереду від глибоких м'язів шиї. Самий великий – це верхній шийний вузол. Від кожного з цих вузлів відгалужуються серцеві гілки, які доходять до серцевого сплетення. Від шийних вузлів гілки ідуть також і до кровоносних судин, утворюючи навколо них судинні сплетення. Від верхнього шийного вузла відходять внутрішній і зовнішній сонні нерви, які утворюють сплетення навколо однойменних артерій.

Середній шийний вузол невеликий, а іноді у людини його не буває (рис. 47).

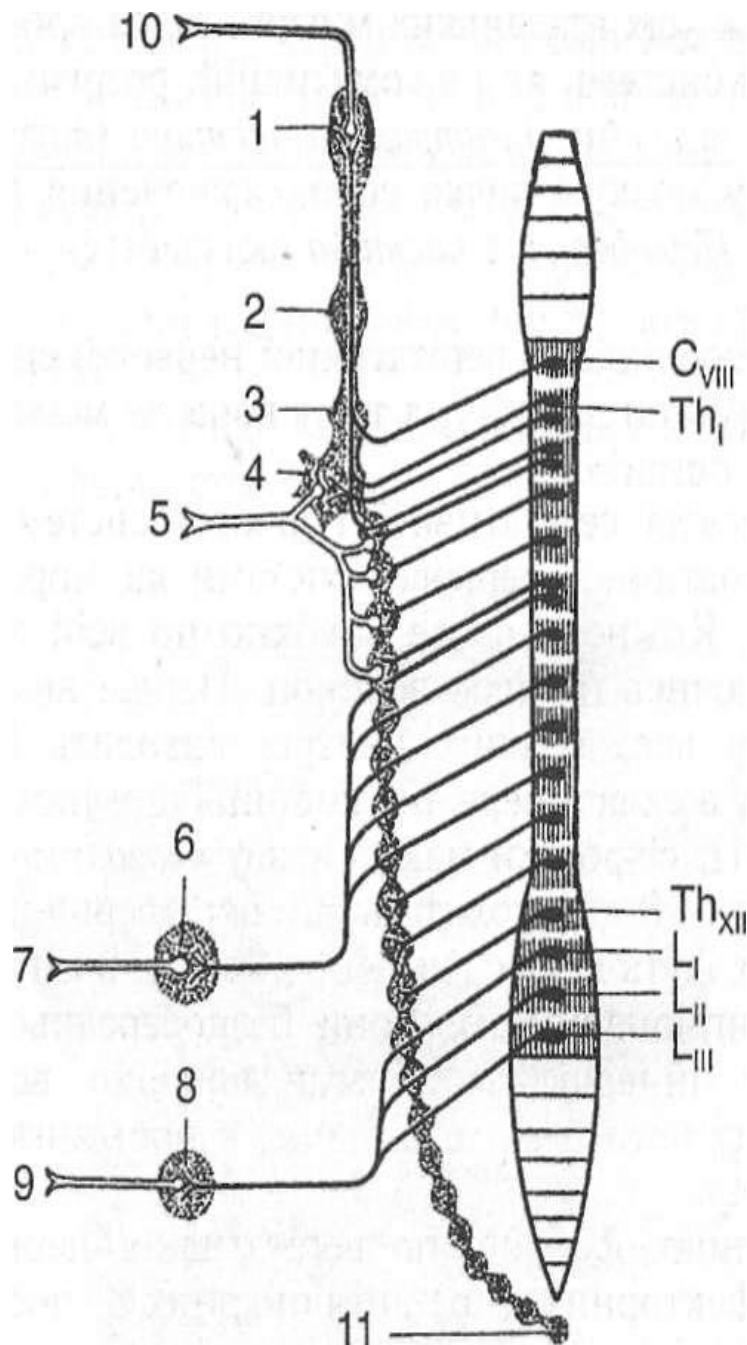
Нижній шийний вузол часто об'єднується з першим грудним, внаслідок чого утворюється великий шийно-грудний вузол. Шийні симпатичні вузли зв'язані з шийними спинномозковими нервами, і утворюють шийне та плечове сплетення. Від шийних симпатичних вузлів ідуть симпатичні нервові волокна до слинних залоз, глотки, гортані, язика та зіниць ока, які вони розширюють.

У шийному відділі кожен стовбур має 3 – шийних симпатичних вузли, 12 – грудних, 5 – поперекових, 4 – крижових, 1 – куприковий. У куприковому відділі обидва стовбури з'єднуються між собою.

У грудному відділі вузли лежать на головках ребер. Від них відходять два нерви від 6 – 9 вузлів – великий нутрощевий, а від 10 – 11 вузлів – малий нутрощевий.

Обидва нерви проходять крізь діафрагму в черевну порожнину і закінчуються в черевному сплетенні. До складу черевного сплетення належать численні нервові вузли, від них до органів черевної

порожнини відходять нерви. З червним сплетенням з'єднується правий блукаючий нерв.



**Рис. 47. Симпатична частина вегетативної (автономної) нервової системи. Прегангліонарні волокна зображені одиничними лініями, постгангліонарні – подвійними (схема):**

C<sub>viii</sub> – восьмий шийний сегмент спинного мозку; Th<sub>i</sub> – перший грудний сегмент; Th<sub>xii</sub> – дванадцятий грудний сегмент; L<sub>i</sub>, L<sub>ii</sub>, L<sub>iii</sub> – перший, другий і третій поперекові сегменти; 1, 2, 3 – верхній, середній, нижній шийні вузли симпатичного стовбура; 4 – шийно-грудний вузол; 5 – постгангліонарні волокна до серця та легень; 6 – черевне аортальне сплетення; 7 –

постгангліонарні волокна до органів черевної порожнини; 8 – тазове сплетення; 9 – постгангліонарні волокна до органів малого таза; 10 – постгангліонарні волокна до гладеньких м'язів та залоз голови; 11 – непарний вузол

Від грудних вузлів також відходять гілки до органів заднього середостіння, аортального, серцевого і легеневого сплетень. Від вузлів черевного відділу симпатичного стовбура йдуть волокна до черевної частини аорти та поперекових нервів. Від крижового відділу симпатичного стовбура, який складається з 4 вузлів, відходять волокна до крижових і куприкових нервів. У ділянці малого таза є підчеревне сплетіння, утворене гілками симпатичного стовбура. Від нього відходять нервові волокна до органів малого таза.

Поперековий відділ – складається із 3 – 5 вузлів, розташованих на передньо-бокових поверхнях тіл поперекових хребців. Від них йдуть гілки, які беруть участь в утворенні вегетативних нервових сплетень черевної порожнини і таза.

Крижовий відділ – складається із 4 вузлів, розташованих на передній поверхні крижа. Внизу ланцюжки вузлів правого і лівого симпатичних стовбурів з'єднуються в один куприковий звичайний непарний вузол.

Збудливість вегетативних волокон, особливо після вузлових, нижча за соматичні. Швидкість проведення збудження по вегетативних волокнах також менша. Так, у передвузлових волокнах вона дорівнює 10 – 15 м/с, а у після вузлових – 1–2 м/с.

У багатьох випадках спостерігають синергізм між обома системами. Рідко спостерігається одночасне збудження обох систем (статеві емоції). На прикладі слинної залози можна бачити, що барабанна струна і симпатичний нерв діють синергетично, посилюючи один одного в секреторній дії.

Розглядаючи іннервацію травних залоз, слід пам'ятати, що вони є органами складної структури і містять у собі різні групи клітин епітеліального походження, кровоносні судини. Прикладом можуть бути слинні залози. Їх симпатичні та парасимпатичні нерви діють і як синергісти, і як антагоністи. Спільна дія секреторних і судинорозширювальних нервів забезпечує значне слиновиділення.

При прямому, або рефлекторному, подразненні судинозвужувальних нервів секреція слини під активною дією секреторного нерва зменшується.

Скорочення вивідних проток, які іннервуються симпатичним нервом, полегшує виділення слини, яка витікає у відповідь на рефлекторне подразнення. У райдужній оболонці парасимпатичний нерв зв'язаний з гладенькими м'язами, симпатичний лише кровоносними судинами.

Дослідженнями встановлено, що у низькоорганізованих тварин блукаючий і симпатичний нерви не диференціювалися на збудливий та гальмівний не тільки в травному тракті, але і в інших органах .

Симпатичний відділ виник з ектодерми одночасно із спинним мозком. У зародка людини симпатичний відділ починає формуватися з чотиритижневого віку, а в шеститижневому віці закінчується. По боках хребта йдуть сполучені між собою вузли, які називають пограничними стовпами, або пограничними симпатичними ланцюжками.

У симпатичній нервовій системі немає сегментарного поділу волокон. Аксони перед вузлових нейронів, що входять до пограничних стовпів з того самого сегмента спинного мозку, далеко не завжди закінчуються в найближчому вузлі, нерідко вони доходять до віддаленого вузла.

Встановлено також, що частина після вузлових волокон може переходити на протилежний бік тіла. Речовини, що збуджують симпатичну нервову систему, називають симпатикоміметичними, а речовини, що збуджують парасимпатичну систему парасимпатикоміметичними.

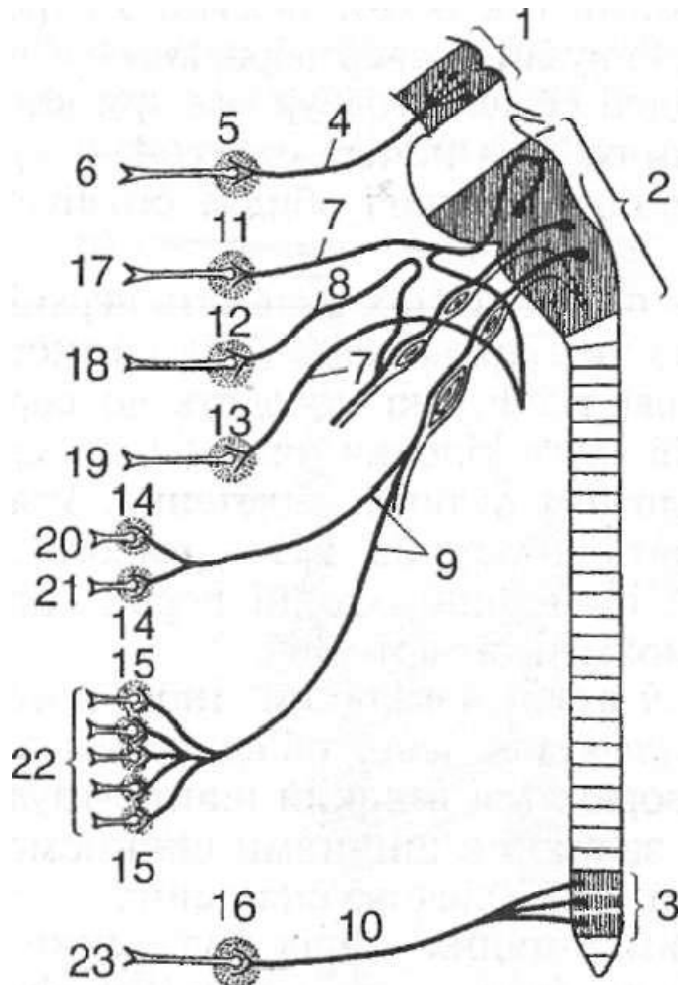
Медіатором симпатичної нервової системи є симпатин, а парасимпатичної ацетилхолін. Ці речовини утворюються в закінченнях після вузлових нервів. Ацетилхолін швидко руйнується ферментом холінестеразою.

## **Парасимпатична частина вегетативної нервової системи**

Центри парасимпатичної нервової системи містяться в середньому і довгастому мозку, а також у крижовій частині спинного мозку (від 2 до 4 ) сегментів (рис. 48).

Від головного мозку нервові волокна парасимпатичної нервової системи йдуть у складі чотирьох пар черепних нервів – 3, 7, 10. Разом із 3 парою черепних нервів – окооруховим нервом відходять парасимпатичні волокна до гладеньких м'язів очного яблука. На своєму шляху прегангліонарне волокно заходить у війчастий вузол,

від цього вузла починається постгангліонарне волокно, імпульси якого викликають звуження зіниці.



**Рис. 48. Парасимпатична частина вегетативної (автономної) нервової системи.** (Прегангліонарні волокна зображені одиничними лініями, постгангліонарні подвійними (схема)):

1 – середньо-мозковий відділ; 2 – бульварний відділ; 3 – крижовий відділ; 4 – окоруховий нерв; 5 – війковий вузол; 6 – постгангліонарні волокна до м'яза – звужувача зіниці та війкового м'яза ока; 7 – лицевий нерв; 8 – язикоглотковий нерв; 9 – блукаючий нерв; 10 – крижові нерви; 11-14 – вузли лицевого, язикоглоткового та блукаючого нервів; 15 – вузли черевного сплетення; 16 – вузли підчеревного сплетення; 17 – волокна до слізної залози та залоз порожнини рота; 18 – волокна до привушної залози; 19 – волокна до підщелепної та під'язикової залоз; 20, 21 – волокна до органів грудної порожнини; 22 – волокна до органів черевної порожнини; 23 – волокна до органів таза

До парасимпатичного відділу належать: ділянка в середньому мозку, з якого виходять волокна окорухового нерва; ділянка в

довгастому мозку, з якого виходять волокна лицевого, язиково-глоткового, блукаючого і під'язикового нервів, що іннервують слезовидільну, слиновидільну, дихальну, секреторну, крижова частина спинного мозку, що іннервує товсту кишку, нирки. У вузлах вегетативної нервової системи трансформуються ритм і сила подразнень. Існують оптимальний і песимальний ритм подразнень вегетативних нервів.

Збудження з нейронів вегетативної системи може передаватися рефлекторно і нейрогуморально за допомогою особливих медіаторів, що діють у синапсах. Від цього вузла починається постгангліонарне волокно, імпульси якого викликають звуження зіниць.

З сьомою парою – лицевим нервом відходить парасимпатичний нерв – барабанна струна, яка іннервує нижньопідщелепну і під'язикову слинні залози. Прегангліонарні волокна підходять до крило піднебінного і підщелепного вузлів від яких постгангліонарні волокна парасимпатичної нервової системи безпосередньо йдуть до слинних залоз. У складі великого поверхневого каменистого нерва парасимпатичні волокна іннервують слізну залозу, слизові залози порожнини носа та рота.

В складі дев'ятої пари (язикоглоткового) нерва разом із малим поверхневим нервом, парасимпатичні волокна іннервують привушну слинну залозу. Переривається волокно в однойменному вузлі.

Важливим парасимпатичним нервом є 10 пара – блукаючий нерв, який іннервує органи шиї, грудної клітки та черевної порожнини. Блукаючий нерв у названих порожнинах утворює численні сплетення з симпатичними нервами (серцеве, бронхіальне, легеневе, черевне).

Від крижового відділу спинного мозку прегангліонарні волокна парасимпатичної нервової системи йдуть до підчеревного сплетення, від якого починаються постгангліонарні нервові волокна, що іннервують низхідну ободову, сигмоподібну і пряму кишки, сечовий міхур, внутрішні та зовнішні статеві органи.

Парасимпатичний блукаючий нерв іннервує багато органів, від чого і дістав таку назву. Звичайно органи мають подвійну вегетативну іннервацію. До потових залоз, до більшості кровоносних судин, матки парасимпатичні волокна не підходять.

Особливістю парасимпатичної нервової системи є те, що її нервові вузли містяться біля органа, який вона іннервує, або в його стінці, тому постгангліонарні нервові волокна звичайно коротші за

прегангліонарні. Вважають, що парасимпатичних волокон немає в гладеньких м'язах шкіри, скелетних м'язах, надниркових залозах та селезінці. Ефект дії подразнень вегетативної нервової системи залежить від стану, в якому перебуває той або інший іннервований орган.

Рефлекси вегетативної нервової системи поділяються на вісцеровісцеральні, які виявляються у впливі одного внутрішнього органу на інший; вісцерорухові, помітні при впливах внутрішніх органів на скелетні м'язи; руховісцеральні, що виявляються в зміні діяльності внутрішніх органів при подразненні рецепторів м'язів.

## **Вплив вегетативної нервової системи на функції внутрішніх органів**

Кора півкуль головного мозку разом з підкіркою регулює вегетативні функції, що можна довести утворенням умовних рефлексів на внутрішні органи, судини шлунково-кишковий тракт, склад крові, імунітет, м'язи. З рецепторів усього тіла (екстеро-, інтеро-, і пропріо-рецепторів) збудження по доцентрових шляхах надходить до ділянки кори головного мозку, яка є вищим центром вегетативної іннервації.

Кора півкуль головного мозку переробляє вегетативні функції відповідно до впливів зовнішнього середовища і скорочень м'язів. Ця узгодженість соматичних і вегетативних функцій забезпечує цілісність і єдність організму в його взаємозв'язках з навколишнім середовищем.

Координація соматичних і вегетативних функцій відбувається вже в спинному мозку, особливо в підкоркових ядрах, але вищим центром координації є лобові частки півкуль головного мозку. Подразненням цих ділянок кори головного мозку можна змінити діяльність серця і дихання, кров'яний тиск, моторику і секрецію шлунково-кишкового тракту, сечового міхура, зіниці, піхви, температури тіла, скорочення селезінки.

У більшості органів, що іннервуються вегетативною нервовою системою, подразнення симпатичних і парасимпатичних волокон спричинює протилежний ефект:

– значне подразнення блукаючого нерва зумовлює зменшення ритму і сили серцевих скорочень, а подразнення симпатичного нерва – навпаки збільшує їх;



- парасимпатичні нерви звужують зіниці, тоді як симпатичні розширюють їх;
- симпатичні впливи звужують судини язика, слинних залоз, статевих органів, парасимпатичні – розширюють ці судини;
- парасимпатичні нерви спричинюють розслаблення м'язів-замикачів сечового міхура і скорочення його м'язів, симпатичні – скорочують м'яз - замикач і розслаблюють м'язи;
- парасимпатичні впливи звужують бронхи, симпатичні – розширюють;
- блукаючий нерв стимулює роботу шлункових залоз, симпатичний – гальмує.

Ці факти дали змогу висунути гіпотезу про «антагонізм» симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи. Відповідно до неї обидва відділи управляють функцією органа, діючи в протилежних напрямках – антагоністично. У нормі в наявності в обох системах центрів, що управляють функцією органа, спостерігають «рівновагу» між ними. При переважанні тонузу однієї системи, тонуз іншої зменшується. Постійне підвищення тонузу симпатичного або парасимпатичного відділу призводить до появи різних розладів.

При регуляції функцій деяких органів між двома відділами вегетативної нервової системи спостерігають не лише антагогізм, але і синергізм. Підвищення тонузу одного з відділів неминуче зумовлює процеси, що приводять до підвищення тонузу іншого. Наприклад, секреція слини збуджується як парасимпатичними, так і симпатичними парасимпатичними нервами. Крім того, необхідно враховувати, що деякі органи і тканини не мають парасимпатичної іннервації, а забезпечуються лише волокнами симпатичної нервової системи.

Останнім часом встановлено, що відношення двох відділів вегетативної нервової системи не можна сформулювати поняттям «антагонізм» або «синергізм». Кожна з систем в організмі виконує свою функцію.

Парасимпатичний відділ вегетативної нервової системи – система поточної регуляції фізіологічних процесів, що забезпечує гомеостаз. На відміну від цього симпатичний відділ – система «захисту», мобілізація резервів, що необхідна для активної взаємодії організму із зовнішнім середовищем. Така мобілізація потребує генералізованого включення в реакцію багатьох органів і структур.

Якомога краще цій умові відповідають структурні особливості симпатичного відділу, а саме: безперервне розташування нервових центрів у спинному мозку; ганглії симпатичного відділу, що перебувають на великій відстані від органів і тканин, що іннервуються, мають можливість мультиплікації імпульсів, і усе це забезпечує генералізований вплив на велику кількість структур.

Симпатична нервова система виконує в організмі адаптаційно-трофічну функцію, регулюючи обмін речовин, трофіку і збудливість усіх органів і тканин тіла, забезпечує адаптацію організму до поточних умов діяльності. Активуючи діяльність інших відділів мозку, вона мобілізує захисні реакції організму, а саме: процеси терморегуляції, імунні реакції, механізми згортання крові та ін. Її збудження – неодмінна умова емоцій. Збудження симпатичної нервової системи – це початкова ланка включення даного ланцюга гормональних реакцій, характерних для «стресу».

На відміну від парасимпатичного відділу, що забезпечує підтримку гомеостазу, при мобілізації організму симпатичною нервовою системою чимало параметрів гомеостазу нерідко змінюються. Його збудження зумовлює підвищення АТ, перерозподілу крові, викиду в кров великої кількості глюкози і жирних кислот, активації енергетичних процесів, пригнічення функцій травного тракту, сечоутворення. Завдання відновлення і збереження сталості внутрішнього середовища за будь-яких порушень і зрушень, спричинюваних збудженням симпатичного відділу, виконує парасимпатичний відділ. У цьому сенсі діяльність двох відділів може виявлятися іноді як антагонізм, але це не означає, що функціями органів і тканин управляють лише антагоністичні впливи.

Парасимпатичні нервові волокна в деяких випадках можуть як стимулювати, так і гальмувати функцію регульованих ними органів, забезпечуючи всі процеси регуляції, необхідні для збереження гомеостазу.

## **Значення вегетативної нервової системи для організму**

Симпатична і парасимпатична частина є функціональними антагоністами. Симпатична частина інтенсифікує діяльність організму в умовах, що потребують мобілізації фізичних сил.

Парасимпатична – забезпечує відновлення ресурсів, витрачених під час напруженої роботи. При подразненні симпатичної частини нервової системи збільшуються частота і сила скорочень серця, розширюються судини серця, звужуються судини шкіри, органів черевної порожнини. З депо (селезінка, печінка) виходить кров, підвищується кров'яний тиск.

Симпатична частина автономної нервової системи збільшує силу посмугованих м'язів і відновлює її при стомленні м'язів. Л.А. Орбелі і А.Г. Геніцинським було встановлено, що подразнення симпатичних вузлів під час скорочення стомленого м'яза відновлює його працездатність, знімає втоми. Це явище назвали адаптаційно-трофічним впливом симпатичної частини автономної нервової системи, фізіологічний механізм якого полягає у збільшенні потенціалу нервово-м'язового синапсу, активації анаболічних ферментів, покращенні пластичного і енергетичного забезпечення м'язового скорочення. Останні дослідження показують, що такий адаптаційно-трофічний вплив симпатична частина нервової системи здійснює під час напруженої роботи (при стресі) на всі тканини.

Медіатором післявузлових волокон симпатичної частини нервової системи є норадреналін (адренергічні волокна). У всіх парасимпатичних нервах і передвузлових волокнах симпатичної нервової системи медіатором є ацетилхолін (холінергічні волокна). Нервові волокна автономної нервової системи тонкі (2 – 3,5 мкм), більшість післявузлових – не мієлінові, тому збудження по них проводиться повільніше, ніж по аксонах рухових нейронів, і характеризується тривалим післясинаптичним потенціалом, тривалою фазою гіперполяризації. Внаслідок цього ефект дії імпульсів автономної нервової системи виникає повільно і триває довго.

## **Захворювання нервової системи та їх профілактика**

Причинами порушення нормального функціонування нервової системи можуть бути зовнішні та внутрішні чинники.

– Зовнішні – травми (струс мозку), ураження електричним струмом, надмірне перегрівання або переохолодження організму, інфекції та отрути та ін.

– Внутрішні – припинення кровопостачання ділянки нервової системи, запальні процеси, білкове голодування, дефіцит вітамінів.

Негативно впливають на нервову систему шкідливі звички – куріння, вживання алкоголю та наркотиків.

Основною речовиною тютюну є нікотин, що діє безпосередньо на нервові клітини, частково блокуючи дихальну функцію мітохондрій, спричинюючи таким чином кисневе голодування нервової системи в цілому.

Під впливом цієї отруйної речовини нервова система перебуджується і швидко виснажується. Нікотин призводить до звуження судин мозку, погіршуючи його кровопостачання. Через це, а також через негативний вплив нікотину на всі види обміну речовин у судинній стінці стимулюється відкладання жироподібної речовини у вигляді бляшок, звужуючи просвіт судин вони є причиною розвитку атеросклерозу. Судини стають ламкими, легко руйнуються, спричинюючи крововиливи у мозок, паралічі.

Куріння найнебезпечніше в дитячому та підлітковому віці, коли нервова система й весь організм інтенсивно ростуть і розвиваються, потребуючи багато кисню та поживних речовин.

Алкоголь негативно діє на всі клітини мозку, завдаючи шкоди усім його структурам. У людини, яка постійно вживає алкоголь, поступово настає розумова неповноцінність (деградація), знижуються або зникають різні види чутливості, уповільнюються рефлекси. Через ураження мозочка виникає хитка хода.

Алкоголь «вимиває» з нервових клітин вітаміни, білки, жири та жироподібні речовини, вуглеводи та мікроелементи, що призводить до їхнього виснаження і неспроможності виконувати свої функції. Він також порушує процеси збудження і гальмування у нервовій системі та їхній взаємозв'язок. Від алкоголю потерпають периферичні нерви (руйнуються жироподібна оболонка, білки, вітаміни), через що починають слабнути і тремтіти кінцівки, людина втрачає здатність ходити.

Наркотичні речовини сприяють спочатку розладу психічних функцій, а згодом і порушенню загального фізичного стану. Організм швидко виснажується і людина гине (найчастіше у молодому віці). Структурні, біохімічні та біоелектричні зміни в спинному та головному мозку і периферичних нервах можуть призводити до паралічу, загальної слабкості, порушення координації, втрати чутливості.

**Епілепсія.** В однієї з 200 осіб виникають епілептичні напади, що характеризуються неконтрольованою, хаотичною електричною активністю в головному мозку з утратою свідомості та мимовільними рухами. Епілепсія у дорослих осіб може бути зумовлена пухлиною чи абсцесом головного мозку, травмою голови, інсультом або порушенням хімічного балансу. Під час сильних нападів хворий втрачає свідомість, падає, у нього розвиваються судоми які тривають декілька хвилин. Малі напади, які ще називають абсансом, характеризуються короткотривалою втратою свідомості на декілька секунд, без судом.

Епілепсії скроневих часток – при цьому типові нападів уражується одна із скроневих часток. Нападові може передувати стан, який характеризується специфічними звуковими або нюховими відчуттями. Під час нападу можливі мимовільні рухи, особливо жувальні або смоктальні, та часткова втрата свідомості. У хворого може виникати невмотивоване відчуття страху або гніву.

**Розсіяний склероз (РС)** – захворювання нервової системи у молодих осіб із втратою працездатності (захворюваність 1:1000). Прояви – погіршення зору або подвоєння в очах, частковий параліч, порушення ходи. Можливі порушення чутливості. Періоди загострення можуть тривати декілька тижнів, періоди ремісії (покращення стану) – місяці або роки. РС розвивається внаслідок імунно-опосередкованого ураження мієлінової оболонки, яка захищає нервові волокна. Макрофаги видаляють ушкоджені ділянки мієліну, що призводить до оголення волокон та порушення проведення імпульсів по них.

Цереброваскулярні розлади – це поняття охоплює будь-які порушення в судинах, що забезпечують кровопостачання головного мозку. Найважчим ускладненням цих розладів є інсульт: третина хворих помирає, третина втрачає працездатність, третина одужує.

**Інсульт** може бути зумовлений порушенням кровопостачання головного мозку або крововиливом на його поверхню чи глибоко в тканини мозку. Будь-яке порушення кровообігу в головному мозку спричиняє нестачу кисню та поживних речовин у нервових клітинах. Уражені клітини нездатні регулювати роботу відповідних частин тіла, що призводить до тимчасової чи стійкої втрати їхньої функції. Крововилив порушує нормальну роботу головного мозку, стискаючи його тканини.

При тривалому підвищенні артеріального тиску та при діабеті іноді ушкоджуються дрібні судини, що розміщені глибоко в мозку. Це призводить до місцевого порушення кровопливу (лакунарний інсульт) і, як наслідок, до деменції.

Відкладання ліпідів у стінці артерій (атеросклероз) спричиняє звуження судин та утворення кров'яного згустка або тромбу. Якщо тромб блокує артерію головного мозку, розвивається інсульт, наслідком якого є ушкодження та некроз тканин мозку через нестачу кисню.

Блокада мозкової артерії і, як наслідок, інсульт можуть бути зумовлені наявністю у крові частинок, що закупорюють просвіт судин. Такі частинки – емболи, є фрагментами кров'яного згустка з атеросклеротично змінених артерій ший або серця.

Крововилив у мозок (внутрішньомозкова геморагія) є основною причиною інсульту в людей похилого віку з гіпертензією (підвищений артеріальний тиск). Високий артеріальний тиск призводить до розтягнення дрібних артерій головного мозку та їх розриву.

Внутрішньомозковий крововилив виникає раптово та супроводжується болем голови, блюванням, а далі розвивається прогресуючий параліч і хворий втрачає свідомість.

Якщо у людей похилого віку інсульти зумовлені переважно атеросклерозом або тривалим підвищенням кров'яного тиску, то в молодих людей вони виникають внаслідок крововиливу, спричиненого природженими вадами артерій. Здебільшого крововилив відбувається в субарахноїдальний простір, між судиною та павутинною оболонками, що вкривають мозок.

Основною природженою причиною субарахноїдального крововиливу є гроноподібна аневризма. Ці гроноподібні здуття мозкових артерій є слабкими місцями, що спонтанно розриваються. Природжені вади сполучень між мозковими судинами, з яких може витікати кров – це ще одна причина субарахноїдального крововиливу. Ці вади вдвічі частіше трапляються у чоловіків, ніж у жінок.

Гроноподібна аневризма зазвичай утворюється в місці розгалуження артерій, часто у колі Вілізія, кровоносних судинах основи мозку. Кровотечу з розриву аневризми можна спинити, наклавши затискач навколо шийки аневризми.

Артеріовенозна мальформація. У разі природженої вади виявляється клубок кровоносних судин, у яких між артеріолами та

венулами є менше сполучень, ніж у нормі. Внаслідок цього виникає підвищення тиску та крововилив у субарахноїдальний простір.

Тимчасові ішемічні напади (ТІН) характеризуються періодичними розладами кровообігу головного мозку, подібними до інсульту симптомами, які тривають від 2 до 30 хв., але не більше 24 год. Основною причиною є емболи – невеликі згустки крові або частинки ліпідів з будь-яких частин тіла. В однієї третини нелакованих хворих з ТІН протягом 5 років розвивається інсульт.

**Мігрень** належить до розладів кровопостачання головного мозку, яке не призводить до втрати його функцій. Мігренозний біль голови періодично виникає у 10% населення. Можливі декілька форм перебігу захворювання.

Мігрень проявляється болем, запамороченням, порушенням зору, які часто супроводжуються нудотою та блюванням. Тяжкі напади мігрені можуть спричинити порушення функції головного мозку.

Симптоми зумовлені змінами діаметра кровоносних судин. Деякі продукти харчування, червоне вино, стрес, ліки, контрацептиви, можуть спричинити звуження судин головного мозку. Зміни діаметра судин призводять до відчуття миготіння світла та тимчасових порушень зору.

Сильний пульсуючий біль, локалізований переважно у половині голови, зумовлений розширенням судин головного мозку. Медіатор серотонін, що виділяється нервовими клітинами, бере участь у регуляції тону судин. Протимігренозні ліки пригнічують дію серотоніну в мозку.

Захворювання нервової системи можуть призводити до психічних та фізичних розладів. Череп є закритою структурою, тому набряк мозку зумовлює підвищення тиску, і це призводить до ушкодження життєво важливих центрів із втратою відповідних функцій. При травмах спинного мозку уражаються нервові шляхи з подальшим розвитком паралічу або втратою чутливості.

Енцефаліт – тяжке інфекційне захворювання тканини мозку, яке починається головним болем, супроводжується лихоманкою і може призводити до смерті або стійкого порушення функцій мозку.

**Менінгіт** – вірусні форми менінгіту здебільшого трапляються під час зимових епідемій. За симптомами вони нагадують грип, і

минають за декілька тижнів. Бактеріальні форми мають тяжкий перебіг, а для дітей іноді є летальними. Така бактеріальна форма, як туберкульозний менінгіт, виникає в місцях високої захворюваності на туберкульоз.

Абсцеси та пухлини мозку розвиваються всередині черепа, на поверхні або в тканині мозку та можуть призводити до підвищення внутрішньочерепного тиску і спричиняти такі симптоми: голоаний біль, слабкість м'язів, порушення зору та мови.

**Параліч.** Параліч різних частин тіла виникає внаслідок ушкодження рухових ділянок головного мозку або нервових шляхів спинного мозку. Можливі порушення контрольованих рухів та втрата чутливості. Свідомість та розумова діяльність не змінюється.

Ушкодження середньої або нижньої частини спинного мозку може спричинити параліч обох ніг і частини тулуба, так звану параплегію. Можливе нетримання сечі та калу. Ушкодження спинного мозку в нижній частині шийного відділу призводить до паралічу всього тулуба, рук та ніг, тобто до тетраплегії. Ушкодження рухової ділянки з одного боку головного мозку веде до паралічу тіла з протилежного боку. Такий однобічний тип паралічу називається геміплегією.

## **АНАТОМІЯ, ФІЗІОЛОГІЯ ТА ГІГІЄНА АНАЛІЗАТОРІВ**

### **Поняття про аналізатори**

У процесі еволюційного розвитку в організмі людини утворились своєрідні органи, чутливі до специфічних подразників. Обов'язковими складовими частинами цих органів є спеціалізовані рецептори, які за допомогою центральної нервової системи здійснюють зв'язок організму з навколишнім середовищем.

Через органи чуттів до відповідних зон кори великого мозку безперервно надходить інформація з навколишнього середовища. В інші ділянки кори йдуть імпульси від різних органів самого організму. Для нормальної діяльності організму необхідно, щоб численні подразнення, які діють на нього, точно й тонко розрізнялись, аналізувалися.

Аналіз подразнень починається ще в рецепторах, кожна група яких чутлива до подразнень певного виду. Так, рецептори органа зору в звичайних умовах подразнюються світлом, рецептори органа слуху – звуками і т. д.

Імпульси, що виникли в рецепторах, проходять по аферентних



нейронах до центральної нервової системи і її провідними шляхами – до відповідної зони кори. При цьому відбувається аналіз подразників, який досягає надзвичайної тонкості в кіркових зонах.

І.П. Павлов назвав системи, де відбувається тонке розрізнення подразників, аналізаторами. Будь-який аналізатор складається з трьох відділів – периферичного (рецептор), провідникового (нерви і провідні шляхи до центральної нервової системи) та кіркового (відповідна ділянка кори великого мозку).

Пізнання навколишнього світу відбувається завдяки діяльності аналізаторів та їхній взаємодії внаслідок виникнення зав'язків між різними ділянками кори. Якщо збудження певної ділянки зони викликає в нашій свідомості відчуття, то при об'єднанні збуджень, які виникають у різних ділянках кори, утворюються вже сприйняття, що відображують сукупність властивостей предмета або явища як єдиного цілого.

Процес чуттєвого пізнання у людини відбувається по п'ятьох каналах: дотик, слух, зір, смак, нюх, і відповідно до цього існують органи чуття: око, вухо, шкіра, слизова оболонка носа, язик.

Розвиток органів чуття має велике значення для пристосування до умов існування. Наприклад, собака досить тонко сприймає запах незначних концентрацій органічних кислот, що виділяються тілом тварин (запах слідів), і майже не сприймає запаху рослин, які не мають для неї біологічного значення.

Сприйняття подразнень із зовнішнього та внутрішнього середовища відбувається за допомогою рецепторів (спеціалізованих утворів), які трансформують енергію подразнення в нервовий імпульс. Розрізняють:

- екстерорецептори – несуть інформацію в центральну нервову систему про зміни зовнішнього середовища;
- пропріорецептори – несуть інформацію про положення тіла в просторі;
- у внутрішніх органах знаходяться інтерорецептори, які уловлюють найтонші зміни внутрішнього середовища організму;
- хеморецептори – реагують на зміни хімічного та газового складу крові;
- осморорецептори – сприймають зміни осмотичного тиску крові;
- терморорецептори – сприймають зміни температури;
- механорецептори – реагують на тиск та розтягування органа.

Для того, щоб виникало відчуття, потрібні такі ланки одного процесу, як:

- утвори, що сприймають подразнення;
- нерви, по яких передаються подразнення;
- мозок, де воно перетворюється у факт свідомості.

Видатний фізіолог І.М. Сеченов висловив геніальну думку про єдність організму та навколишнього середовища. Життєдіяльність людини перебігає у природному і соціальному середовищі. Живий організм залежить не лише від змін зовнішніх умов, але й від коливань параметрів внутрішнього середовища (крові, ліквору, міжклітинної рідини). Людина не може існувати без отримання постійної інформації про стан і зміни зовнішнього і внутрішнього середовища та переробки цієї інформації. Це забезпечується аналізаторами чи сенсорними системами.

Робота аналізаторів починається зі сприйняття рецепторами фізичної чи хімічної енергії, які потім трансформуються у нервові імпульси.

По чутливих (аферентних) шляхах імпульси проводяться до відповідних сенсорних зон кори головного мозку, де формується специфічне відчуття – зорове, слухове, тактильне.

Для розвитку інтелекту людини, її психічної діяльності потрібна інформація, що надходить із зовнішнього середовища і яку організм отримує завдяки функціонуванню аналізаторів. Внаслідок аналізу сенсорної інформації виникає суб'єктивне відображення об'єктивної реальності. Це дає можливість живому організму пристосуватись до умов середовища.

В залежності від походження, структури сприймаючих елементів, а також загальної будови органи чуття поділяють на три типи.

До I типу органів чуття – відносять орган зору і орган нюху. Вони розвиваються із ембріональної нервової пластинки. В основі їх будови лежать так звані первинно-чутливі, або нейросенсорні, рецепторні клітини, що мають спеціалізовані периферичні відростки – дендрити, які сприймають світлові і пахучі подразнення, а також центральні відростки – аксони, по яких збудження, що виникає, передається у проміжні частини аналізатора.

До II типу органів чуття – прийнято відносити присінково-завитковий орган і орган смаку, сприймаючими елементами яких є спеціалізовані епітеліальні клітини. їх називають вторинно-

чутливими, або сенсорно-епітеліальними клітинами. Якщо їхні апікальні поверхні і утворюють деякі спеціалізовані структури, то аксоноподібні центральні відростки у них відсутні. Збудження, що в них виникає, передається на нервові закінчення проміжних частин відповідних аналізаторів.

До III типу органів чуття – належать рецепторні закінчення, які є периферичними частинами аналізаторів (дотику, тиску), але не мають чіткої органної будови.

За своєю активністю відносно рецепторів всі подразники поділяються на адекватні і неадекватні.

Адекватними подразниками вважаються такі, що специфічні для певного рецептора і до яких цей рецептор спеціально пристосувався у процесі філо- та онтогенезу. При дії адекватних подразників виникають відчуття, що характерні для певного органа чуття (око сприймає тільки світлові хвилі, але не сприймає запахи, звук). Крім адекватних, існують неадекватні подразники, дія яких проявляється лише при значній силі і зумовлює тільки примітивні відчуття, властиві певному аналізатору. Наприклад, від сильного удару головою можуть виникнути відчуття дзвону у вухах або блискавок в очах.

Найменша сила дії адекватного подразника, що здатна викликати збудження відповідного рецептора, називається порогом чутливості; а найменша різниця в силі двох подразників одного виду, що може сприйматись органами чуття як окремі, називається порогом розрізнення. Таким чином, сила подразника може бути надпороговою, пороговою та підпороговою.

Провідниковий відділ сенсорних систем найчастіше складається з трьох чутливих, (доцентрових чи аферентних) нейронів:

- перший розташований за межами ЦНС (у міжхребцевих спинномозкових вузлах і вузлах черепно-мозкових нервів);
- другий нейрон знаходиться у довгастому або середньому мозку;
- третій – в ядрах таламуса, гіпоталамуса, або ретикулярної формації.

На всіх цих рівнях інформація переробляється і переводиться у зручну форму для швидкого первинного аналізу на предмет обмеження надлишкової інформації та виділення суттєвих ознак подразника.

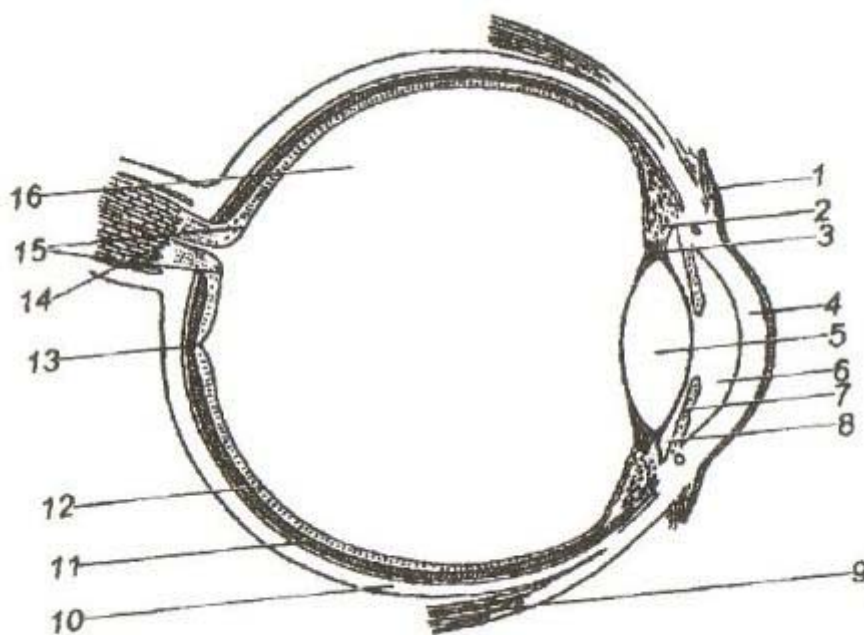
У центральному відділі аналізатора біоелектричні імпульси від рецепторів визивають збудження нейронів відповідних нервових центрів та відображаються у свідомості, у вигляді відчуття і почуття.

На основі відчуття можуть виникати складні суб'єктивні образи (сприйняття, уявлення), а також формуються відповідні зовнішні реакції організму, що у вигляді нервових імпульсів передаються далі у моторні зони кори і, по низхідним провідним шляхам умовних та безумовних рефлексів, направляються за допомогою моторних (центробіжних чи еферентних) нервових волокон до виконавчих органів.

У дітей після народження та в перші роки життя органи чуття ще недосконалі і перебувають в процесі розвитку. Найпершими розвиваються органи смаку і нюху, а потім органи дотику, зору, слуху і так далі. Для кращого розвитку та вдосконалення різних якостей чуття у дітей велике значення має правильно поставлене їх формування і подальше тренування.

## Будова та функції зорового аналізатора

**Око (oculus)**, розміщене в очній ямці і складається з очного яблука, зорового нерва та додаткових структур ока (рис. 49, 50).



**Рис. 49. Горизонтальний розріз очного яблука:**

1– кон'юнктива; 2 війкове тіло; 3 – війковий поясок; 4 – рогівки; 5 – кришталик; 6 – передня камера очного яблука; 7 – райдужка; 8– задня камера очного яблука; 9 – м'яз очного яблука; 10 – склери; 11– власне судинна оболонка очного яблука; 12 – сітківка; 13 – жовта пляма; 14 – зоровий нерв; 15 – диск зорового нерва; 16 – склисте тіло

За формою нагадує кулю, має ядро та три оболонки: зовнішню (волокнисту), середню (судинну) та внутрішню (сітчасту).

Зовнішня оболонка очного яблука поділяється на більшу частину – білкову оболонку, або склеру, що займає 5/6 задньої поверхні очного яблука, та меншу частину – передню, яку називають рогівкою.

Склера складається з щільних, білого кольору, колагенових пучків з домішкою еластичних волокон. Зовні в передньому відділі вона вкрита сполучною оболонкою, або кон'юнктивом.

Рогівка має вигляд прозорої випуклої наперед пластинки, яка не має кровоносних судин і є безпосереднім продовженням білкової оболонки.

Середня, або судинна оболонка очного яблука, є густим судинним сплетенням, пронизаним пухкою сполучною тканиною з багатьма пігментними клітинами, її поділяють на три відділи:

–власне судинна оболонка становить найбільший – задній відділ;

–війкове тіло – середня частина судинної оболонки;

–передній відділ, або райдужка, – тонка пластинка з отвором у центрі, який називають зіницею.

Усередині райдужки містяться непосмуговані м'язи: м'яз – звужувач зіниці та м'яз – розширювач зіниці.

Якщо в око потрапляє великий пучок світла, зіниця звужується, а в темряві – розширюється. Колір райдужки залежить від кількості пігменту в ній.

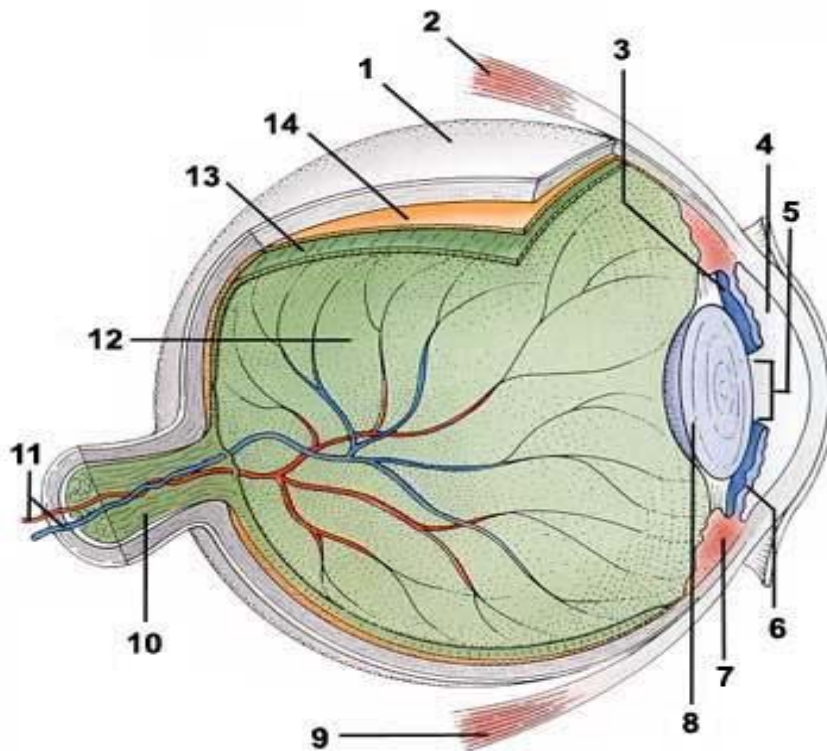
У людини райдужка складається з пігментних клітин і має значну кількість нервових закінчень. Кожна ділянка пігментних клітин пов'язана з відділами центральної нервової системи і через неї зв'язана з відповідними органами тіла. Проекції ділянок організму на райдужці використовують для діагностики захворювань (іригодіагностика).

Внутрішня оболонка очного яблука, або сітківка, – має складну

будову. У зоровій частині сітківки можна розрізнити два шари: пігментний і нервовий. Мікроскопічне вивчення нервового шару сітківки дає змогу визначати в ній три ряди нейронів, які містять фоторецептори (паличкоподібні та колбочкоподібні зорові клітини).

Сітківку поділяють на три частини: зорову, війкову та райдужну. Війкова та райдужна частини розміщені спереду і не містять фоторецепторів.

Зорова частина сітківки містить чутливі нервові клітини – фоторецептори, які трансформують світлове подразнення в нервовий імпульс, що і передається по зоровому нерву. Ділянка, де починається зоровий нерв, не має фоторецепторів – сліпа пляма, а дещо назовні від диска зорового нерва є місце найгострішого зору – жовта пляма.



**Рис. 50. Будова ока:**

1 – склера; 2 – прямий медіальний м'яз; 3 – задня камера ока; 4 – передня камера ока; 5 – зіниця; 6 – райдужна оболонка; 7 – війковий м'яз; 8 – кришталик; 9 – прямий латеральний м'яз; 10 – зоровий нерв; 11 – кровоносні судини сітківки; 12 – порожнина заповнена склистим тілом; 13 – сітківка; 14 – судинна оболонка

Ядро очного яблука – це світлозаломлювальні прозорі середовища: кришталік, склисте тіло та водяниста волога передньої та задньої камер ока.

Кришталік (lens), має форму двоопуклої прозорої лінзи, розташованої у виїмці за райдужкою та зіницею. Тіло кришталіка складається з прозорої безбарвної волокнистої речовини, вкритої прозорою сполучнотканинною капсулою. Зміна опуклості кришталіка сприяє тому, що зображення предмета падає точно на сітківку, і це пристосувальне явище називається акомодацією.

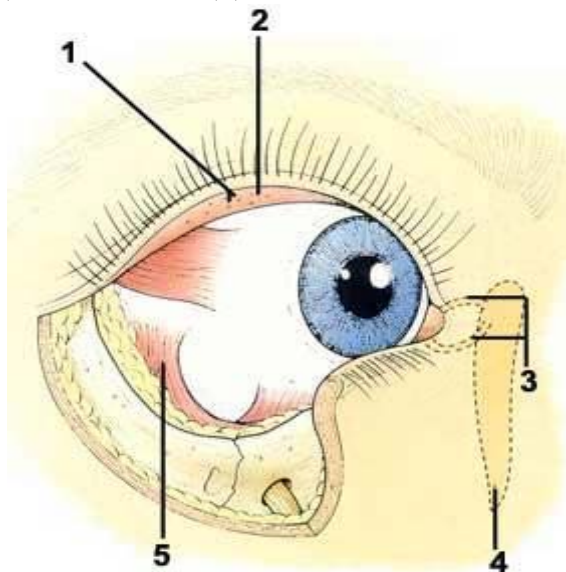
Склисте тіло (corpus vitreum) – безбарвна, прозора, драглиста маса, яка заповнює більшу частину порожнини очного яблука. Передня камера очного яблука обмежена спереду задньою поверхнею рогівки та передньою поверхнею райдужки і має форму сегмента кулі.

Задня камера очного яблука спереду відмежована задньою поверхнею райдужки, а ззаду – передньою поверхнею кришталіка. Передня і задня камери очного яблука сполучаються між собою через зіницю і заповнені рідиною – склистою вологою.

**Додаткові органи ока – повіки (верхні і нижні)** – шкірні складки, які при змиканні закривають очне яблуко спереду (рис. 51).

Передня поверхня повік вкрита тонкою шкірою, під якою залягає м'яз повіки.

Задня поверхня повік вистелена сполучною оболонкою (кон'юнктивою). У товщі повік закладені хрящі, які міцно зрослися з кон'юнктивою, м'язи та залози. Повіки дозують силу світлового подразнення, захищають око від висихання та пилових частинок.



## Рис. 51. Додаткові структури ока:

1 – слъзові залози; 2 – кон'юнктива; 3 – слъзові каналці; 4 – носослъзова протока; 5 – м'язи очного яблука

**Слъзовий апарат** кожного ока складається із слъзової залози та слъзових шляхів. Слъзова залоза розташована у верхньо-зовнішньому куті очної ямки, невелика за розмірами і складається з декількох складних альвеолярно-трубчастих серозних залоз.

Слъза виводиться із залози 5–12 вивідними проточками у верхнє склепіння кон'юнктивального мішка, далі обмивши око, скупчується біля присереднього нижнього кута ока, де утворюється так зване слъзове озеро. Звідси через слъзові точки слъзова рідина надходить у два слъзових каналці, які відкриваються у слъзовий мішок і у нижній хід носа.

М'язи очного яблука забезпечують рухливість очного яблука. Розрізняють очноямковий м'яз, чотири прямих, два косих м'язи та м'яз – підіймач верхньої повіки. Більшість м'язів починаються біля очного краю зорового каналу і прикріплюються до склери.

Бічний та присередній прямі м'язи обертають очне яблуко навколо вертикальної осі.

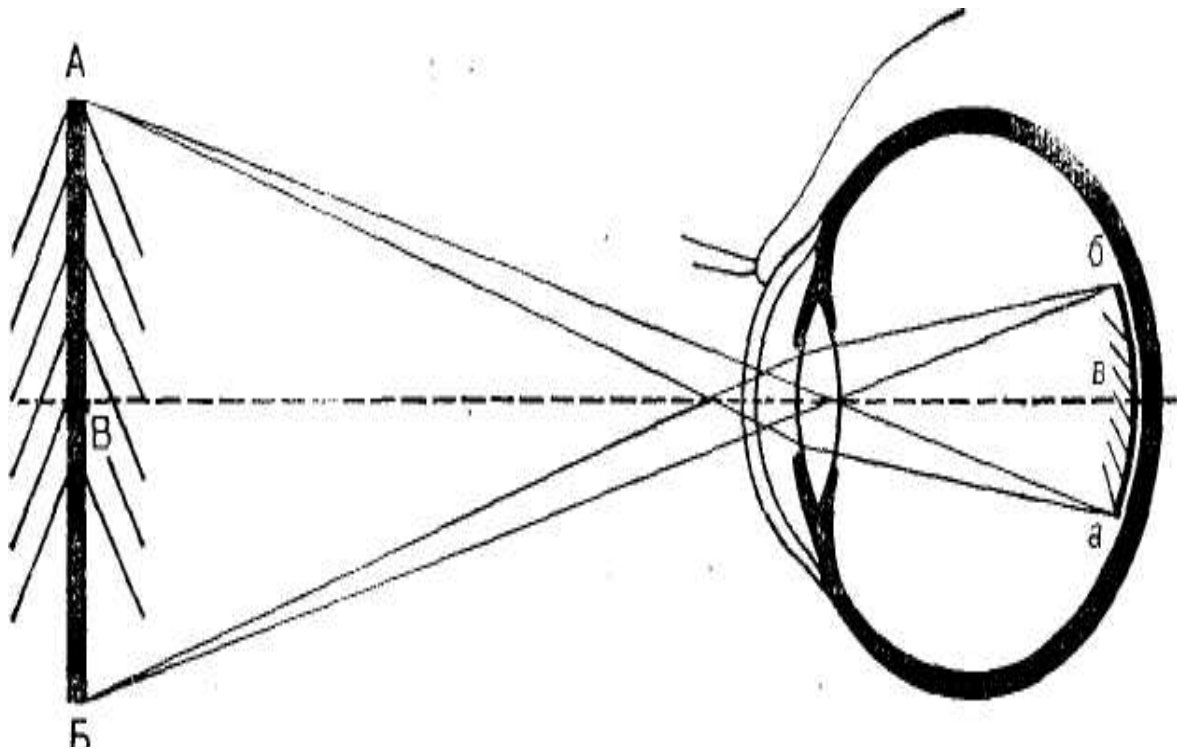
Верхній та нижній косі м'язи обертають очне яблуко переважно навколо стрілової осі. М'яз – підіймач верхньої повіки, верхній рухає зіницю донизу вбік, нижній – догори вбік – прямує вперед і прикріплюється до верхнього краю хряща верхньої повіки

**Сприйняття зорових подразників.** Світлові промені, що є специфічними подразниками для зорових рецепторів, проходять всередині очного яблука крізь кілька середовищ, а саме: крізь рогівку, водянисту вологу, кришталик і склисте тіло. Разом вони утворюють оптичну систему ока, яка заломлює промені і збирає їх на сітківці.

Всі середовища ока, крім кришталика, зберігають сталою величину заломлення променів, проте заломлююча сила ока може збільшуватись або зменшуватись. Буває це тому, що кришталик завдяки скороченню або розслабленню війкового м'яза може змінювати свою опуклість. З її збільшенням заломлення променів в оці посилюється, а із зменшенням – послаблюється. Тому, для того щоб зручніше було вивчати заломлюючу здатність ока, часто беруть до уваги тільки заломлення променів кришталиком.



Розглянемо, як виникає зображення предметів на сітківці (рис. 52).



**Рис. 52. Зображення предмета на сітківці ока:**

*аб* – зменшене обернене зображення предмета на сітківці ока предмета *АБ*; *Вβ* – головна оптична вісь.

Промені, що йдуть від верхньої точки предмета *A*, заломлюються і збираються в точці сітківки *a*, що розташована нижче від головної оптичної осі ока. Промені від нижньої точки предмета *B* також заломлюються, але збираються на сітківці в точці *б*, вище від головної оптичної осі ока. Промінь, що виходить з точки *B* і йде по головній оптичній осі, не заломлюється і потрапляє в точку *в*, що лежить на сітківці. Внаслідок цього на ній виникає обернене зменшене і дійсне зображення видимого предмета.

Світлочутливі клітини в районі цього зображення подразнюються. Як же це відбувається? Паличкоподібні зорові клітини містять особливу речовину – зоровий пурпур. Під дією світла зоровий пурпур розпадається, і в цих клітинах виникає збудження.

Останнім часом з'ясовано, що і в колбочкоподібних зорових клітинах також є речовини, які хімічно змінюються дією світла.

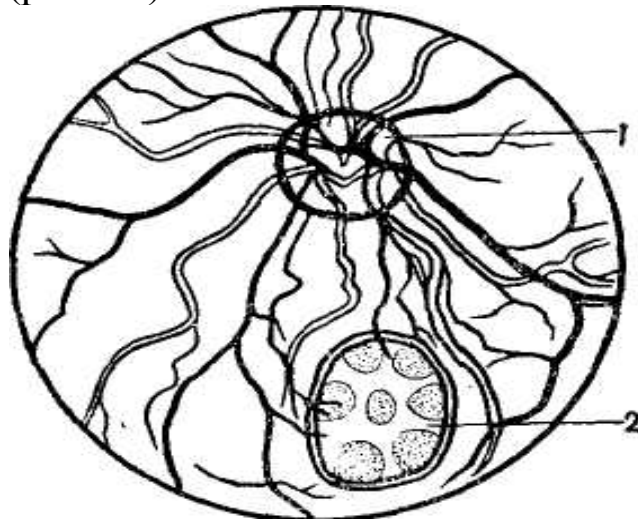
Поряд з хімічними змінами в зорових рецепторах відбуваються

ще й фізичні, зокрема виникнення струмів дії.

Паличкоподібні зорові клітини – це найчутливіші щодо світла зорові рецептори. Вони подразнюються навіть слабким присмерковим світлом, проте не сприймають забарвлення предметів. Ось чому вночі, коли люди бачать лише за допомогою паличкоподібних зорових клітин, вони не в змозі розрізняти кольори.

Колбочко-подібні клітини значно менш чутливі до світла, ніж паличкоподібні. За допомогою колбочкоподібних зорових клітин утворюється денний зір. Це рецептори, що сприймають не тільки світло, а й колір.

Скупчення колбочкоподібних клітин міститься на сітківці саме навпроти зіниці. І коли зображення предмета виникає на цьому місці, ми бачимо предмет яскраво. Цю ділянку сітківки називають *жовтою плямою*. В місці виходу волокон зорового нерва з сітківки зорових рецепторів немає. Тому промені, які потрапляють на цю ділянку сітківки, що називається *сліпою плямою*, взагалі не викликають зорових подразнень (рис. 53).



**Рис. 53. Жовта (1) і сліпа (2) пляма.**

Від сітківки збудження йде по волокнах зорового нерва і провідних шляхах головного мозку в покривку середнього мозку і в зорові горби, а від них до зорової зони кори великого мозку. Тут відбувається остаточний аналіз зорових подразнень. Здатність до розрізнення кольорів у дитини зростає з віком.

## **Фізіологія зору**

Подразником ока є світло-електромагнітні хвилі завдовжки 400–750 нм. Коротші – ультрафіолетові і довші – інфрачервоні промені

оком людини не сприймаються. Рогівка і кришталік фокусують зображення предмета на сітківку до паличкоподібних і колбочкоподібних зорових клітин світлочутливих фоторецепторів.

Палички і колбочки розташовані в сітківці нерівномірно: на дні ока, проти зіниці, є заглибина – центральна ямка, місце скупчення колбочок, а далі, до периферії, розташовані палички. Поруч із центральною ямкою (жовта пляма) розташована сліпа пляма – місце виходу зорового нерва. У цьому місці немає фоторецепторів і відсутнє сприймання зображення.

Проміння світла проходить через рогівку, водянисту вологу, зіницю, кришталік, склоподібне тіло і потрапляє на світлочутливі клітини сітківки, що містять у собі зоровий пігмент.

Нервові імпульси виникають у процесі руйнування та відновлення пігменту, по зоровому нерву надходять у кору потиличної частини головного мозку, де здійснюється перероблення інформації та виникають зорові відчуття.

Відображення предметів на сітківку зменшене, дійсне, перевернуте. Хід проміння залежить від показників заломлення та кривизни оптичної системи. Здатність ока бачити предмети на різних відстанях називається акомодацією і залежить від зміни кривизни кришталіка, завдяки чому зображення предмета фокусується на сітківці. Пристосування чутливості рецепторів ока до світла називають адаптацією.

Кольоровий зір забезпечується колбочкоподібними фоторецепторами. Існує сім видів колбочкоподібних фоторецепторів, які реагують на проміння різної довжини і викликають відчуття кольорів. Порушення кольорового зору називається дальтонізмом: може бути частковий та повний дальтонізм.

## **Вікові особливості зорового аналізатора**

Якість зору в дитини визначається двома факторами: рівнем розвитку ока і якістю переробки інформації в корі великих півкуль головного мозку. Протягом перших 5 років життя око інтенсивно росте – у новонароджених діаметр очного яблука дорівнює 16 мм (у дорослих – 24 мм).

В перші дні після народження рухи кожного ока є незалежними. Механізми координації рухів очей формуються з 5 дня життя до 3–4 місяців.

В процесі розвитку змінюється колір очей. Спочатку райдужка містить невелику кількість меланіну і очі мають голубувато-сірий відтінок. Остаточне забарвлення очей формується у 10–12 років. У новонароджених функціонують лише палички, колбочки ще не зрілі і їх мало. Повноцінно вони починають працювати лише на третьому році життя. Впізнавання форми предмета немовлятами відбувається значно раніше ніж впізнавання кольору. Дошкільнята спочатку звертають увагу на форму предмета, потім на його розміри і лише тоді – на колір. З віком зростають гострота зору, стереоскопічність його сприйняття, збільшуються поля зору. У віці 7 років ці показники становлять приблизно 80% від показників дорослої людини.

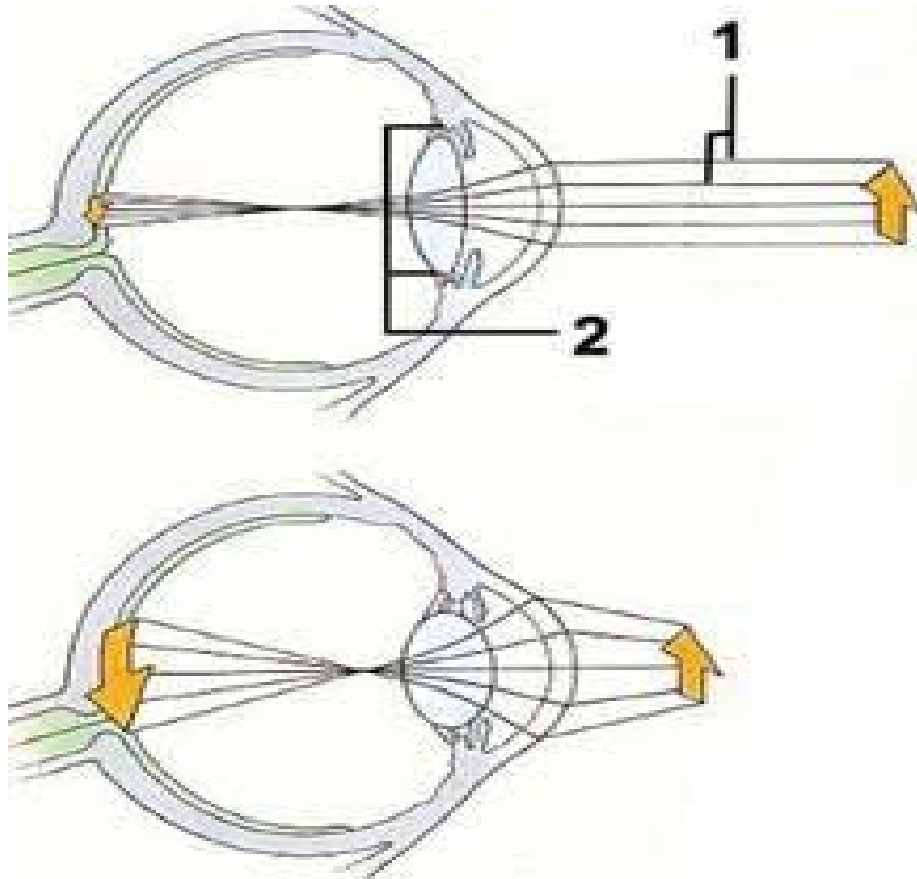
Еластичність кристалика з віком зменшується, внаслідок чого збільшується відстань до найближчої точки бачення: в 10 років вона становить 7 см., 20 р. – 8 см., 30 р. – 17 см., 50 р. – 50 см., 60–70 р. – 80 см. Остаточо зоровий аналізатор формується в 9–12 років

**Адаптація.** Вироблення здатності ока бачити при різній освітленості називають *адаптацією*. Якщо увечері в кімнаті погасити світло, то напочатку людина зовсім не розрізняє навколишніх предметів. Проте вже через 1–2 хв. вона починає схоплювати контури предметів, а ще через кілька хвилин бачить предмети досить чітко. Це відбувається завдяки зміні чутливості сітківки в темряві.

Перебування в темряві протягом 1 години підвищує чутливість ока майже в 200 разів, але особливо швидко зростає чутливість у перші хвилини. Це явище пояснюється тим, що при яскравому світлі зоровий пурпур паличкоподібних зорових клітин руйнується повністю. В темряві він швидко відновлюється, і паличкоподібні клітини, дуже чутливі до світла, починають виконувати свої функції, тим часом як колбочкоподібні, малочутливі до світла, нездатні сприймати зорові подразнення і тому, людина в темряві не розрізняє кольорів.

Проте коли в темному приміщенні включити світло, воно мовби осліплює людину. Вона майже не розрізняє навколишніх предметів, та через 1–2 хв. її очі починають бачити нормально. Це пояснюється тим, що зоровий пурпур у паличкоподібних клітинах зруйнувався, чутливість до світла різко знизилась і зорові подразнення тепер сприймаються тільки колбочкоподібними зоровими клітинами.

**Акомодація.** Здатність ока бачити предмети на різній відстані називають *акомодацією* (рис. 54).



**Рис. 54. Акомодація:**

1 – паралельні промені світла; 2 – війкові м'язи.

Предмет добре видно тоді, коли промені відбиті від нього, збираються на сітківці. Це досягається зміною опуклості кришталика. Зміна ж настає рефлекторно – під час розглядання предметів, які знаходяться на різній відстані від ока. Коли ми дивимось на розташовані близько предмети, опуклість кришталика збільшується. Заломлення променів в оці стає більшим, внаслідок чого на сітківці виникає зображення. Коли ми дивимось вдалину, кришталик сплющується.

З віком кришталик стає менш еластичним. Здатність до акомодатії починає спадати вже з десятирічного віку, проте на зорові це починає позначатися тільки в похилому віці (стареча далекозорість).

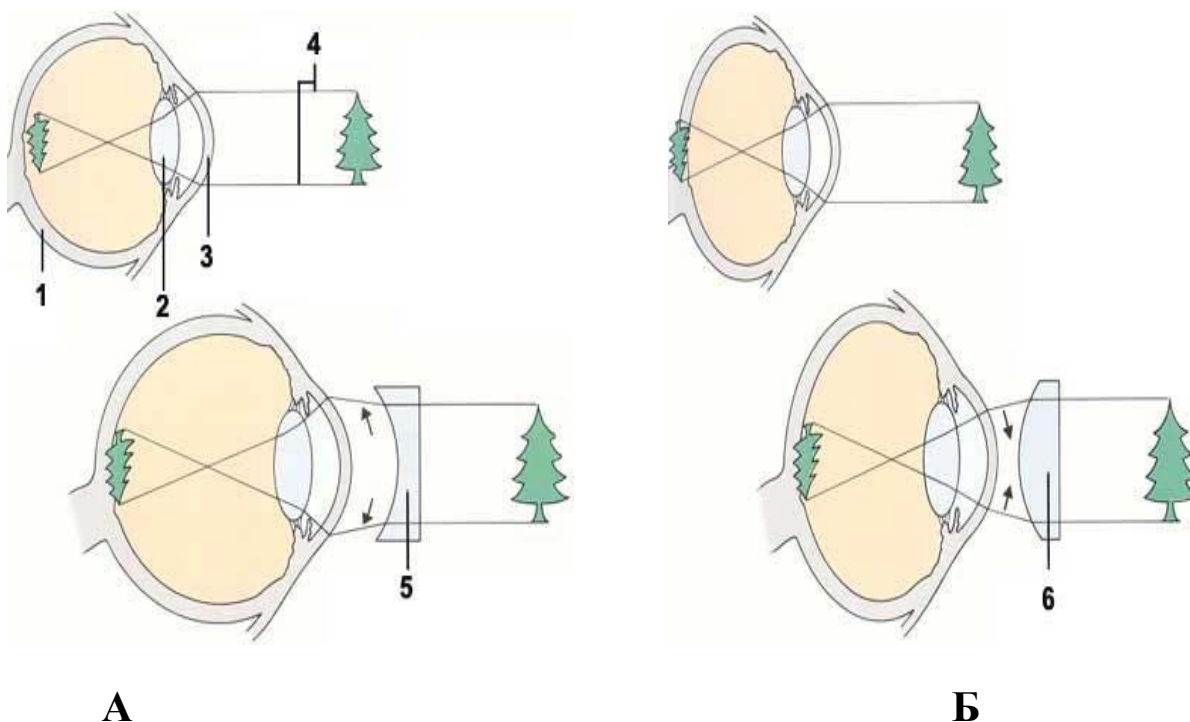
### **Порушення зору в дітей і підлітків**

Захворювання очей поділяються на запальні та незапальні.

Серед запальних в дітей найчастіше зустрічаються кон'юнктивіти, хвороби повік і слъзових залоз.

Профілактика цих захворювань полягає у дотриманні правил особистої гігієни. Серед незапальних хвороб найчастіше зустрічаються *далекозорість*, *короткозорість* і *астигматизм*, які зв'язані із порушенням ефекту фокусування променів на сітківці.

**Короткозорість**, або міопія, виникає, якщо очні яблука збільшуються (рис. 55).



**Рис. 55. Схема порушення зору:**

**А – короткозорість;** 1 – сітківка; 2 – кришталик; 3 – рогівка; 4 – світлові промені; 5 – увігнуті лінзи для короткозорості;

**Б – далекозорість;** 6 – опуклі лінзи для далекозорості.

Зображення фокусується не на сітківку, а перед нею, тому воно розпливчасте, нечітке.

Схильність до короткозорості часто вроджена, однак встановлено, що за період навчання в школі кількість хворих на короткозорість зростає у 5 разів. Основною причиною цього є недостатня освітленість навчальних приміщень, неправильна поза при сидінні, дрібний шрифт книжок та неякісний («блідий») друк.

Розвитку короткозорості сприяють рахіт, туберкульоз, ревматизм та інші хвороби. Іноді короткозорість призводить до змін у сітківці, вона починає відшаровуватися. Без відповідного лікування людина може осліпнути. При короткозорості назначають окуляри, або контактні лінзи, які перетворюють паралельні промені в такі, що розходяться (з увігнутими очними лінзами).

**Далекозорість**, або гіперметропія, спричиняється зменшенням очних яблук або зниженням еластичності кришталика (рис. 55).

У цих випадках зображення фокусується позаду сітківки, тому воно виходить розпливчастим. Щоб перемістити зображення на сітківку око збільшує кривизну кришталика вже при розгляданні предметів на значній відстані, а для ясного бачення близько розміщених предметів потрібне значне напруження зору. Найчастіше далекозорість проявляється із віком, особливо після 45–50 років. При далекозорості назначають окуляри із опуклими лінзами.

Найбільш поширена форма порушення зору в дітей шкільного віку – це посилення короткозорості від першого до старших класів. З'ясовано, що серед першокласників кількість короткозорих дітей коливається від 2 до 5%, а в сьомому класі вже досягає 16%.

Основні заходи запобігання короткозорості школярів – це добір столів відповідно до зросту, що дає змогу зберегти відстань між очима і книжкою або зошитом – в середньому 35 см, і достатнє освітлення робочого місця.

Вчителеві початкових класів слід пам'ятати, що діти не повинні довго напружувати зір під час читання або писання, і періодично пропонувати їм дивитися вдалину, наприклад на настінні таблиці, на класну дошку. Дуже важливо також стежити за тим, щоб учні, в яких під час медогляду виявлено короткозорість або далекозорість, носили приписані їм окуляри.

**Астигматизм** – це неможливість сходження всіх променів від предмета в одній точці. Ця хвороба є наслідком неоднакової кривизни рогівки в різних її меридіанах. При астигматизмі окуляри виготовляють індивідуально.

Міопію та астигматизм можна лікувати хірургічно.

*Рефрактерна кератомія* полягає у надрізанні рогівки у кількох ділянках для зміни кута нахилу світлових променів. Надрізи виконують скальпелем або лазером. Такі операції ризиковані, а віддалені їх наслідки непередбачувані.

## Гігієнічні вимоги щодо освітлення

Недостатнє або надмірне освітлення класних приміщень не тільки шкодить зору дітей, а й знижує їхню працездатність. Шкідливе також пряме сонячне проміння. Воно пригнічує зорові функції, а тим самим знижує ефективність уроку. Напруження зору при недостатньому освітленні призводить до розвитку в дітей короткозорості, а разом з тим спричинює гальмування в центральній нервовій системі, що також відбивається на сприйнятті навчального матеріалу.

Найбільш сприятливим для зору і для зосередження уваги учнів є розсіяне світло. Джерело світла має бути обладнане спеціальною світлорозсіювальною арматурою. Для люмінесцентних ламп – це металеві пластини, пофарбовані білим кольором, а для ламп розжарювання – плафони з молочного скла або кільцеві металеві світильники.

Велике значення в освітленості класних приміщень має колір стін, учнівських столів та класної дошки. Щодо стін найбільш прийнятні світло-жовті відтінки – вони відбивають близько 60% світла, що падає на них. Столи учнів найкраще фарбувати світлозеленим, а класні дошки темно-зеленим. Такий колір дошки поглинає значну кількість світла, контрастно відтіняючи записи і малюнки, зроблені на ній крейдою.

## Будова та функції слухового аналізатора

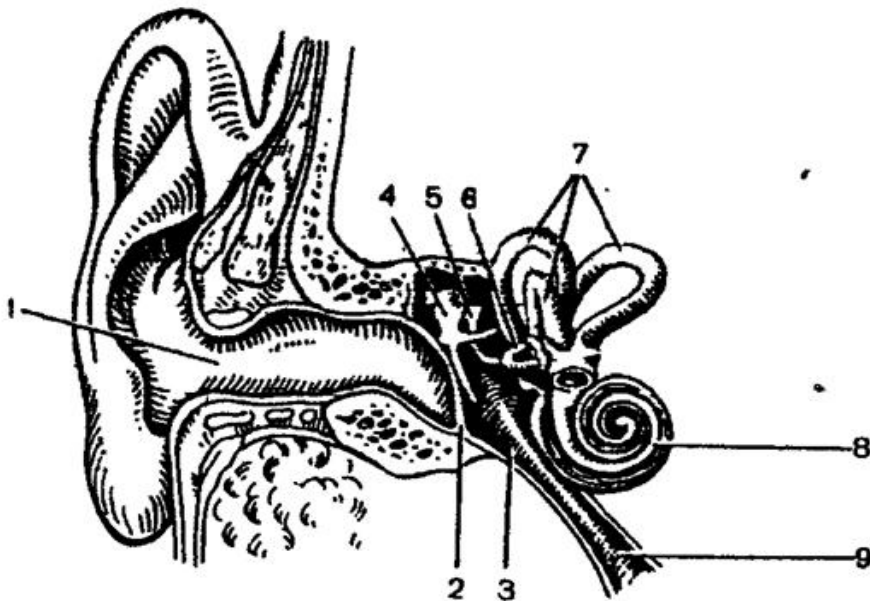
**Присінково-завитковий орган (*organum vestibulocochlear*).** У процесі еволюції присінково-завитковий орган набув найвищого свого розвитку у ссавців. У безхребетних він майже нерозвинений і є лише органом рівноваги, здебільшого має форму ямки з чутливими волосками всередині. В ямці відкладаються кристалики солей, які можуть зміщуватися зі зміною положення тіла. Винятком є лише деякі комахи. У них орган слуху міститься на першому членику черевця або на гомілках.

Прогресивний розвиток присінково-завиткового органа починається у хребетних. У риб розвинений орган рівноваги і лише на початковій стадії розвитку – орган слуху, який нагадує сліпий виступ, що називається лагеною, яка в ході еволюції перетворюється



на завиток. У амфібій завиток уже виконує слухову функцію. Більшого вдосконалення він досягає у птахів і крокодилів, у них завиток уже спірально закручується, але найбільш вдосконалений він у ссавців.

Присінково-завитковий орган (*organum vestibulocochlear*) – виконує функції слуху та рівноваги, координує рухи тіла в просторі. Він складається із зовнішнього, середнього і внутрішнього вуха (рис. 56, 57).



**Рис. 56. Схема будови вуха**

1 – зовнішній слуховий прохід; 2 – барабанна перетинка; 3 – порожнина середнього вуха (барабанна порожнина); 4 – молоточок; 5 – ковадло; 6 – стремінце; 7 – півколові канали; 8 – завитка; 9 – евстахієва труба

**Орган слуху** складається з трьох відділів: зовнішнього, середнього та внутрішнього вуха.

**Зовнішнє вухо** – це вушна раковина і зовнішній слуховий прохід. Вушна раковина розміщується у скроневій ділянці, утворена вушним хрящем, вкритим шкірою.

Нижню частину вушної раковини, де хряща немає, називають вушною часточкою, сережкою або мочкою. Крім цього утвору, в раковині розрізняють завиток, протизавиток, козелок – невеликий випин, що прикриває зовнішній слуховий отвір, та протикозелок.

Під шкірою вушної раковини лежать кілька слабо розвинених м'язів, тому вушна раковина майже нерухома. У більшості тварин вушна раковина дуже рухлива завдяки скороченню численних м'язів.

Зовнішній слуховий прохід починається в глибині вушної раковини зовнішнім слуховим отвором. Довжина зовнішнього слухового проходу 24 – 30 мм, діаметр – до 0,9 мм. По всій довжині слуховий прохід покритий шкірою, в якій містяться численні сальні залози, котрі виділяють жир і сірку. Внутрішній край слухового проходу закритий барабанною перетинкою, що відділяє зовнішнє вухо від середнього.

Середнє вухо складається з барабанної порожнини з трьома слуховими кісточками, барабанної перетинки, соскоподібних додатків та слухової труби (рис. 57).

Барабанна порожнина – це невеликий простір у піраміді скроневої кістки, яка має шість стінок: зовнішню (покрівельну), внутрішню (лабіринтну), передню (сонну), задню (соскоподібну), верхню (покрівельну) й нижню (яремну).

Зовнішньою стінкою служить барабанна перетинка. Внутрішня стінка з'єднує середнє вухо з внутрішнім. На внутрішній стінці є два отвори: верхній – овальний, прикритий основою стремінця. Нижній – круглий, зтягнутий вторинною барабанною перетинкою. Верхня стінка відділяє барабанну порожнину від порожнини черепа, нижня – від яремної ямки, передня – від каналу сонної артерії, задня – від соскоподібного відростка.

Ззаду барабанна порожнина з'єднується з порожниною соскоподібного відростка. Барабанна порожнина вистелена слизовою оболонкою й заповнена повітрям. У барабанній порожнині ланцюжком розміщуються три слухові кісточки: молоточок, коваделко й стремінце.

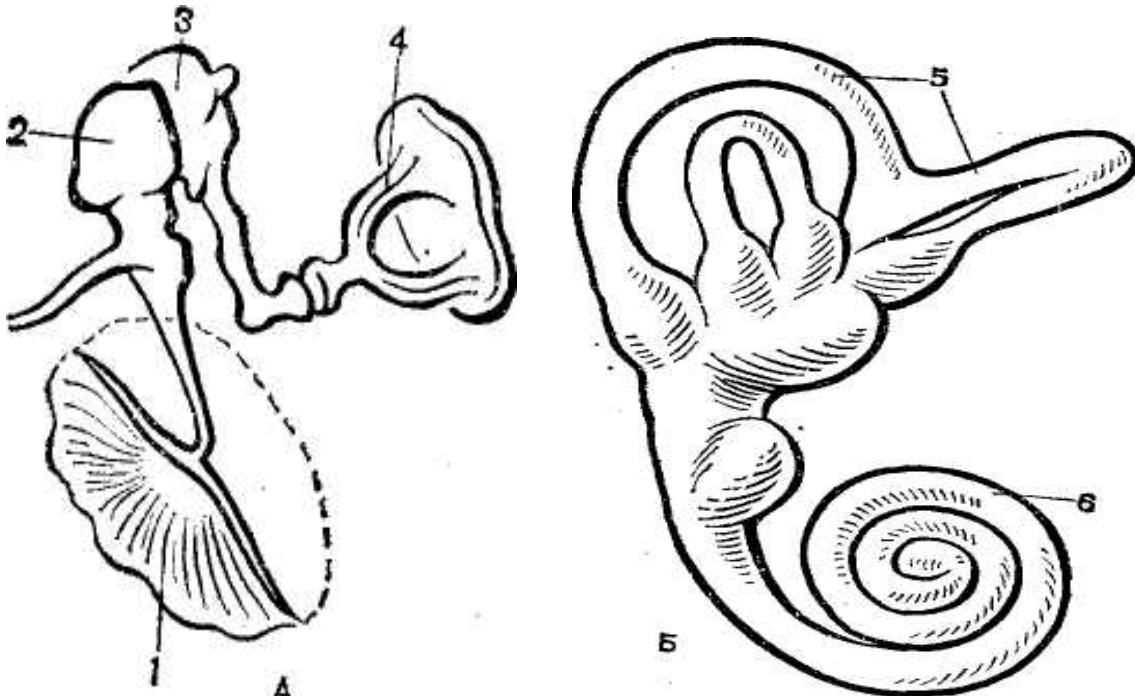
Молоточок складається з головки, шийки та ручки. Ручка зрощена з барабанною перетинкою. Головка молоточка лежить вище барабанної перетинки в заглибині барабанної порожнини. Коваделко має тіло з сідлоподібним заглибленням, до якого кріпиться головка молоточка, та дві ніжки – коротка та довга.

Короткою ніжкою коваделко приєднується до стінки барабанної порожнини зв'язкою, довга ніжка зчленовується з головкою стремінця. складається з головки, двох ніжок і основи. Основа стремінця заходить в овальний отвір і відмежовує середнє вухо від внутрішнього.

Слухова труба з'єднує барабанну порожнину з порожниною глотки. Це трубка завдовжки 3 – 4 см, складається з хрящової та кісткової частин. Через слухову трубку середнє вухо заповнюється

повітрям. Слухова труба має важливе значення у вирівнюванні атмосферного тиску на барабанну перетинку.

Внутрішнє вухо лежить у піраміді скроневої кістки, складається з кісткового й перетинчастого лабіринтів (рис. 57).



**Рис. 57. Будова середнього (А) і внутрішнього (Б) вуха:**

1 – барабанна перетинка; 2 – молоточок; 3 – коваделко; 4 – стремінце; 5 – півколові канали; 6 – завитка.

Кістковий лабіринт, розміщений у піраміді скроневої кістки, складається з присінка, завитка та кісткових півколових каналів.

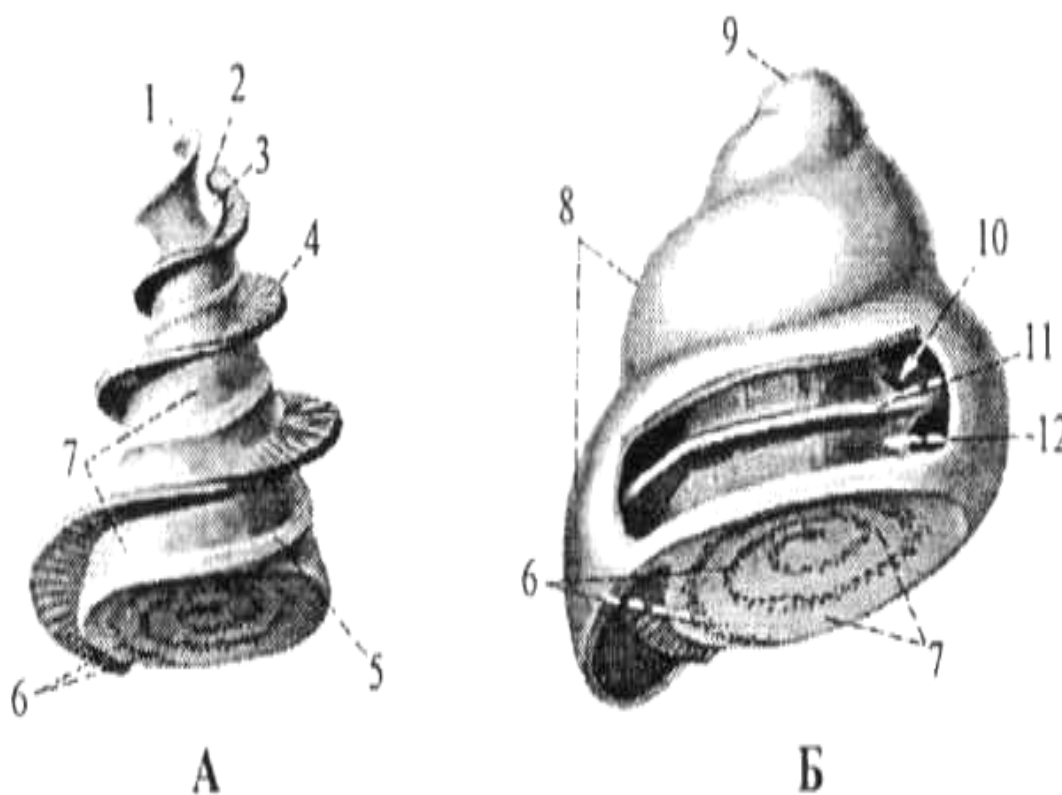
Присінок займає центральне положення, він має три заглиблення: еліптичне, сферичне і завиткове, що лежать між ними. Всі заглиблення присінка відмежовуються гребенем присінка. Еліптичне заглиблення сполучається п'ятьма отворами з півколовими кістковими каналами, а два останніх – з каналами завитка. В заглибленнях є невеликі решітчасті плями, через які проходять відростки присінкової частини присінково-завиткового нерва.

На зовнішній стінці присінка розташовані два вікна: вікно присінка й вікно завитка. Завдяки їм присінок з'єднується з

барабанною порожниною. Вікно присінка зтягнуте мембраною, а вікно завитка закрито стремінцем.

Кісткові півколові канали є в трьох взаємно перпендикулярних площинах (горизонтальній, фронтальній і сагітальній). Канали відкриваються в присінок своїми ніжками. Із них три ніжки мають розширення – кісткові ампули, три інші – прямі. Прямі ніжки переднього й заднього півколових каналів перед заходом у присінок об'єднуються в одну загальну ніжку, тому півколові канали відкриваються у присінок п'ятьма отворами.

Завиток (рис. 58) спіральньо закручений у два з половиною оберти навколо веретена. Від веретена відходить кісткова спіральна пластинка, яка поділяє порожнину канала на дві частини, або сходи.



**Рис. 58. Кісткова завитка.**

**А – стрижень (веретено) з спіральною пластинкою; Б – кісткова пластинка (частково розтинена).**

1 – пластинка стрижня; 2 – гачок спіральної пластинки; 3 – гелікотрема; 4 – спіральна пластинка; 5 – місце прирощення завитка; 6 – перфорований спіральний шлях; 7 – стрижень (веретено); 8 – завитка; 9 – верхівка (купол завитки); 10 – вестибулярні сходи; 11 – кісткова спіральна пластинка; 12 – барабанні сходи.

Верхні – присінкові сходи починаються від присінка й доходять до верхівки завитка. На верхівці завитка є невеликий отвір, яким присінкові сходи з'єднуються з барабаними сходами, що тягнуться від верхівки завитка до його основи, де відкриваються в кістковому лабіринті вікном завитка, зтягнутим вторинною барабанною перетинкою.

У присінок, крім завитка та півколових каналів, відкривається водопровід присінка, який виходить на задню поверхню піраміди скроневої кістки.

**Перетинчастий лабіринт** є найважливішим функціональним відділом внутрішнього вуха. Він розташований всередині кісткового лабіринту, утворений кількома сполучнотканинними протоками, що майже повторюють форму кісткового лабіринту, заповнений прозорою рідиною – ендолімфою.

Перетинчастий лабіринт фіксується до внутрішньої поверхні кісткового лабіринту за допомогою складної системи мембран, що запобігає його зміщенню при значних рухах. Між стінками обох лабіринтів міститься щілиноподібний простір, заповнений рідиною – перилімфою.

Мішечок, маточка та півколові протоки складають вестибулярний орган, що регулює рівновагу та положення тіла в просторі.

До складу завиткового органа, або органа слуху, відносять спіральну закручену завиткову протоку. Вона має тригранну форму і займає центрально-зовнішнє положення в спіральному каналі завитки.

На внутрішній поверхні основної пластинки по всій довжині завиткової протоки розташований рецепторний пристрій слухового аналізатора, що складається з волокон різної довжини, натягнутих як струни.

Між клітинами цього утвору є волоскові чутливі клітини, які трансформують звукові коливання у нервові імпульси, що поширюються по волокнах присінково-завиткового нерва до його переднього та заднього ядер. Центральні відростки клітин цих ядер у межах моста і ніжок стовбурової частини головного мозку утворюють бічну петлю і закінчуються в клітинах присереднього колінчастого тіла. Від цих ядер волокна йдуть до різних відділів головного мозку, зокрема, до кори скроневої частини великого мозку,

де розміщується кірковий кінець слухового аналізатора.

Анатомічна будова органа слуху в дітей молодшого шкільного віку така сама, як і в дорослих. Навіть розміри його відділів з віком змінюються мало. Спостерігається тільки деяке збільшення вушної раковини та подовження слухового хода.

Проте гострота слуху в дітей нижча, ніж у дорослих, і вона поступово підвищується аж до 14... 19 років. Помітно змінюється й поріг чутності мови. У дітей молодшого шкільного віку він вище, ніж у дорослих.

Здатність розрізняти висоту тонів залежить від різних причин, в тому числі й від природжених задатків і особливостей, і музично обдаровані діти вже в ранньому віці здатні не тільки розрізняти висоту тонів, а й безпомилково визначати кожен із них. Такий музичний слух називають абсолютним. На уроках співів треба тренувати музичний слух дітей. Це одна з важливих умов гармонійного розвитку особи.

## Фізіологія слуху

Існують два види передавання звукових хвиль – повітряне і кісткове. Під час кісткового передавання звукові коливання поширюються через кістки черепа, потрапляють до перелімфи, потім на ендолімфу; відбувається коливання мембрани з волосинковими клітинами. За рахунок збудження волосинкових клітин нервові імпульси передаються по слуховому нерву до підкоркових і вищих коркових центрів слуху, розташованих у скроневій частині кори головного мозку, де вони трансформуються як звукові відчуття.

Під час повітряного передавання звукові хвилі, які збирає вушна раковина, через зовнішній та внутрішній слухові ходи досягають барабанної перетинки і зумовлюють її коливання. Вібрація барабанної перетинки через систему слухових кісточок передається до рецепторів перетинчастого лабіринту (волоскові клітини) спірального органу. Далі нервові імпульси передаються до головного мозку таким самим чином, як і в разі кісткового передавання хвиль через слухові нерви.

**Розлади слуху.** Слух дитини може бути зниженим через природжену приглухуватість, а також внаслідок перенесених захворювань і травм.

Однією з форм цього дефекту може бути зарощення зовнішнього слухового ходу внаслідок потрапляння інфекції ззовні (під час колупання у вусі брудними руками або предметами, при тривалому подразненні шкіри зовнішнього слухового ходу гноем, що тече з середнього вуха) або після травми (забиття, опіку стінок зовнішнього слухового ходу). Помітно може знизитися слух в результаті запальних процесів у носоглотці, які бувають під час грипу, ангіни, нежиті і можуть поширюватись на слуховий хід, спричинюючи його заростання. Це призводить до припинення доступу повітря в середнє вухо, а тим самим до зниження рухомості барабанної перетинки. Таке захворювання називається катаром середнього вуха і особливо поширене серед дітей дошкільного і молодшого шкільного віку.

Гострі інфекційні хвороби (грип, ангіна, кір, скарлатина та ін.) можуть спричинювати гостре запалення оболонки середнього вуха – *отит*. Ознакою такого захворювання є різкий біль у вусі, підвищення температури.

В середньому вусі внаслідок запалення збирається гній, який тисне на барабанну перетинку і може розірвати її, а це, в свою чергу, призводить до значного зниження слуху, а іноді й до глухоти. Гострий отит у дітей буває частіше, ніж у дорослих. Це небезпечна для життя хвороба. Тому дітей, що скаржаться на біль у вусі, негайно слід направити до лікаря-фахівця.

Глухота – повна втрата слуху на одне або обидва вуха. Вона може бути як набутою, так і вродженою.

Набута глухота найчастіше є наслідком двостороннього отиту середнього вуха, який супроводжувався розривом обох барабанних перетинок, або тяжкого запалення внутрішнього вуха.

Глухота може бути спричинена важкими дистрофічними ураженнями слухових нервів, які часто пов'язані з професійними чинниками: шумом, вібрацією, дією пари хімічних речовин або з травмами голови (наприклад, унаслідок вибуху).

Частою причиною глухоти є отосклероз – хвороба, за якої слухові кісточки (особливо стремінце) стають нерухомими. Ця хвороба була причиною глухоти у видатного композитора Людвіга ван Бетховена. До глухоти може призвести безконтрольне застосування антибіотиків, які негативно діють на слуховий нерв.

Вроджена глухота пов'язана з вродженим порушенням слуху, причинами якого можуть бути вірусні хвороби матері під час

вагітності (краснуха, кір, грип) безконтрольне вживання нею деяких ліків, особливо антибіотиків, вживання алкоголю, наркотиків, куріння. Народжена глухою дитина, ніколи не чуючи мови, стає глухонімою.

Несприятливо позначається на слуховому апараті дія постійних шумів. Тривалий шум навіть невеликої сили відбивається на нервовій системі дитини, знижуючи працездатність і успішність. Тож дуже важливо всіляко оберігати школу від надмірного шуму, не допускати навіть під час перерв крику та інших різких звуків.

Дітей з низьким слухом треба садити в класі за перші столи, а тих, які через стан свого слуху не можуть взагалі стежити за ходом розповіді вчителя, направляти до спеціальних шкіл для туговухих.

## **Фізіологія вестибулярного апарата**

Вестибулярний апарат бере участь у регуляції положення тіла в просторі та підтриманні рівноваги.

До вестибулярного апарата належать присінок та кісткові півколові канали.

Присінок має на внутрішній поверхні своїх утворів (мішечка і маточки) рецепторні клітини у вигляді підвищень. На поверхні цих клітин розташовані мікроскопічні кристалики кальцію карбонату – отоліти, які беруть участь у збудженні рецепторних клітин.

При зміні положення голови змінюється тиск отолітів на рецепторні клітини, що викликає їх збудження. В ампулах півколових каналців також містяться рецепторні клітини, збудження яких відбувається за рахунок переміщення ендолімфи каналів.

Подразнення отолітових рецепторів півколових каналів відбувається залежно від характеру рухів. При цьому рухливі реакції, що виникають, сприяють збереженню рівноваги.

Збудження вестибулярного апарата викликає численні рефлексорні реакції рухливого характеру, які змінюють роботу внутрішніх органів та зумовлюють різні відчуття – серцево-судинної системи, артеріальний тиск, рухи шлунку і кишечника, може з'являтися блювання, головокружіння, порушується орієнтація в навколишньому середовищі.

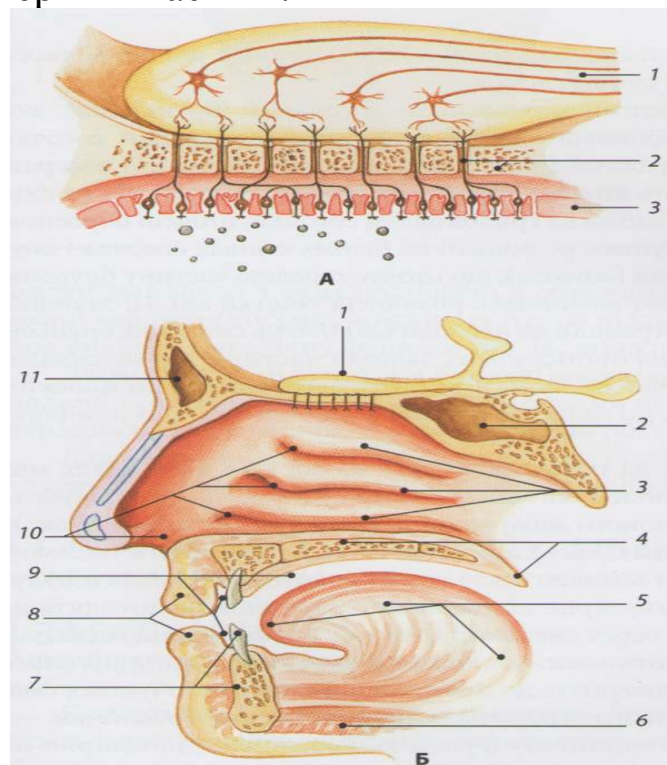


## Будова та функції нюхового аналізатора

Нюховий аналізатор забезпечує здатність організму сприймати і розрізняти різноманітні запахи, дозволяє здійснювати аналіз повітря, що вдихає.

У нюховій ділянці слизової оболонки носа розміщені високо-спеціалізовані нейросекреторні клітини, що сприймають нюхові подразнення. Вони розташовані на поверхні верхньої носової раковини, верхнього носового ходу та верхньої частини носової перетинки. Відростки цих клітин проходять крізь отвори решітчастої кістки і закінчуються в нюхових цибулинах. Проміжні ядра органа нюху розміщені в нюховому трикутнику, прозорій перетинці та передній пронизаній речовині, а кірковий кінець нюхового аналізатора – в закнутці морського коника.

Орган нюху (рис. 59) розміщений у слизовій оболонці носової порожнини, в її верхній частині.



**Рис. 59. Орган нюху**

**А. Схематична будова:** 1 – нюхова цибулина; 2 – нюховий нерв, який проходить через отвори ситоподібної пластинки решітчастої кістки; 3 – слизова оболонка носової порожнини з рецепторами нюху.

**Б. Сагітальний зріз** носової і ротової порожнини: 1 – нюхова цибулина; 2 – клиноподібна пазуха; 3 – носові порожнини: верхня, середня і нижня; 4 – тверде і м'яке піднебіння; 5 – язик: корінь, тіло і кінчик; 6 – м'язова перетинка дна ротової порожнини; 7 – нижня щелепа і зуб у зубній ямці; 8 – ротова

щілина, губи: верхня і нижня; 9 – ротова порожнина: присінок і власне ротова порожнина; 10 – носова порожнина: присінок, власне порожнина з трьома протоками і порожнинами: верхньою, середньою, нижньою; 11 – лобова пазуха.

Його завдання – інформувати людину про навколишнє середовище, стан їжі, яку потрібно споживати, а також про загрози в повітрі, яке потрібно вдихати.

Незважаючи на значне ослаблення нюху, пов'язане з розвитком цивілізації, людина отримує більше інформації про смак їжі завдяки нюху, ніж смаку (людина розрізняє близько 4 тис. різних запахів).

Слизова оболонка нюхової ділянки вкрита епітелієм, який суттєво відрізняється від дихального як забарвленням (жовтуватий), так і будовою.

Нюховий епітелій складається з трьох видів клітин: базальних, підтримувальних і нюхових.

Нюхові клітини розширені вертикально на висоті клітинного ядра, випускають по одному нейрону до слизової оболонки і в напрямку нюхової цибулини, звідки по нюховому шляху направляються до нюхової кори, що розташована в скроневій ділянці в закрутці морського коника (гіпокампа).

У слизовій оболонці нюхової ділянки є слизові залози, їх називають нюховими. Їхнім завданням є забезпечення відповідної вологості, оскільки це має істотне значення для сприйняття нюхових вражень. Подразниками для нюхових клітин є легкі хімічні сполуки, розчинні у воді і жирах. Чим вища вологість і температура навколишнього середовища, тим кращі умови для сприйняття нюхових подразників.

Нюх є необхідним «знаряддям» для таких професій, як хімік, фармацевт, лікар, кухар та інші. У деяких людей у зв'язку з хвороботворними процесами здатність відчувати запахи обмежена або навіть повністю відсутня, в інших може бути алергія на певні запахи, які є причиною гострого болю голови.

Вікові особливості нюхового аналізатора. Периферичний відділ нюхового аналізатора починає формуватися на 2-му місяці внутрішньоутробного розвитку, а до 8 місяців він вже повністю структурно оформлений.

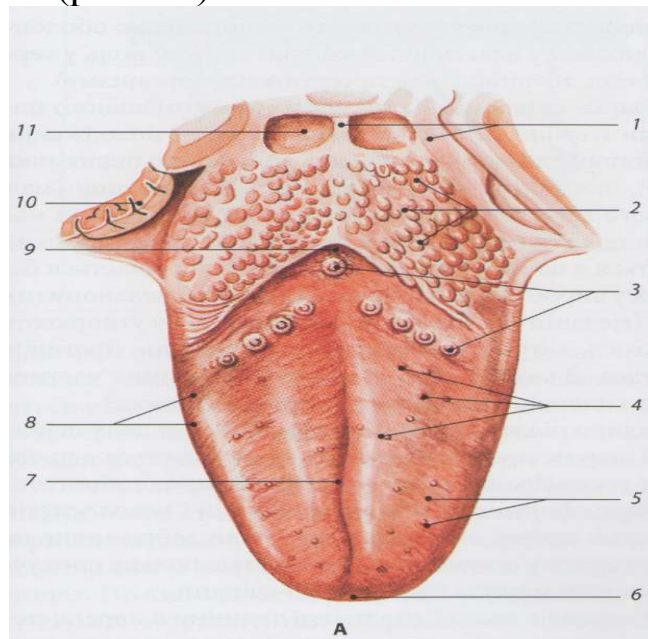
З перших днів народження дитини проявляються його реакції на запах (виникнення різних мимічних рухів, загальних рухів тіла, змін роботи серця, частоти дихання).

Нюх є важливим компонентом формування межмодальної взаємодії у виділенні дитиною матері в перші дні і тижні життя, а також ряду харчових умовних рефлексів.

З віком збільшується здатність нюхового аналізатора до диференціювання запахів, міцність і тонкість диференціювання зростає на 4-му місяці, однак у дітей в 5–6 років вона залишається нижчою, ніж у дорослих. У літньому віці поріг розрізнення запахів підвищується, відповідно знижується гострота нюху. Систематичні вправи значно загострюють нюх; запалення слизової оболонки носа і куріння – знижують.

## Смаковий аналізатор його будова та функції

Орган смаку (**organum gustus**), смакові бруньки розташовані в слизовій оболонці язика, м'якого піднебіння, надгортанника і на задній стінці глотки. (рис. 60).



**Рис. 60. Орган смаку**

1 – язико-надгортанні, бічні і серединні складки; 2 – язиковий мигдалик; 3 – жолобуваті сосочки; 4 – грибоподібні сосочки; 5 – ниткоподібні сосочки; 6 – кінчик язика; 7 – серединна борозна язика; 8 – листоподібні сосочки; 9 – сліпий отвір; 10 – піднебінний мигдалик; 11 – надгортанна ямка.

Ці залишки видаляються, щоб наступні порції їжі потрапили до нервових закінчень смакових бруньок.

Листоподібні бруньки розміщені на бічних краях задньої частини язика, складаються з горизонтальних складок слизової оболонки, вкритої плоским багатошаровим епітелієм. Між складками є жолобки, до яких ведуть нервові волокна, що виводять залози листоподібної бруньки.

Грибоподібні сосочки розташовані на передній частині язика і по його краях між ниткоподібними сосочками, вкриті тонким епітелієм і тому судини, які просвічуються крізь нього, надають їм яскраво-червоного забарвлення. В епітелію містяться смакові бруньки, які є власне справжнім органом смаку і пристосовані до сприйняття теплових і додаткових вражень. Смакові бруньки займають всю товщу епітелію, форма їх нагадує еліпс, довга вісь розташована перпендикулярно до базальної оболонки і не доходить до поверхні епітелію, але зв'язується з нею через смаковий отвір.

Смакові клітини містяться між внутрішніми підтримувальними клітинами, а також між внутрішніми і зовнішніми клітинами. Частина смакової клітини повернута до поверхні епітелію, закінчується смаковою ворсинкою, що виступає із смакового отвору на поверхню слизової оболонки.

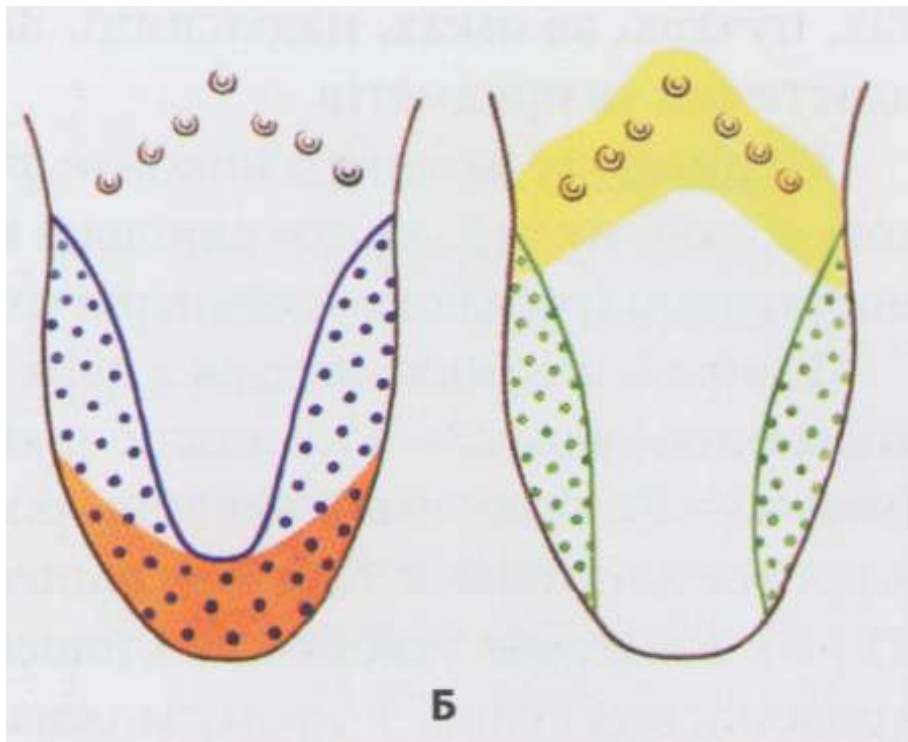
Ниткоподібні сосочки виконують механічну функцію. Розміщені рівномірно по всій поверхні язика і становлять основну масу всіх бруньок. За формою нагадують нитки, найдовші з яких розміщені в середній частині язика і повернуті дозад. У ділянці вершини сосочка клітини епітелію піддаються зроговінню, завдяки чому сосочок виконує механічну функцію під час споживання і подрібнення їжі.

Смакові рецептори розташовані в порожнині рота і є хеморецепторами.

Скупчення смакових рецепторів містяться у смакових цибулинах, що розміщені на виростах слизової оболонки язика у так званих смакових сосочках. У смакових цибулинах закладені закінчення смакових нервів.

На язиці смакові цибулини розташовані нерівномірно:

- чутливі до солодкого знаходяться на кінчику;
- чутливі до кислого по краях;
- чутливі до гіркого в області кореня, а чутливі до солоного на кінчику і по краях верхньої поверхні (спинці) язика (рис. 61).



**Рис. 61. Ділянки основних видів смаку:**

корінь язика – гіркий смак; бічні поверхні язика – кислий; кінчик язика – солодкий смак, солоний смак.

На формування смакових відчуттів впливають зір та нюх. Страви, що неприємно пахнуть, ніколи не здадуться смачними. Це зумовлено тим, що центри смаку і нюху у гіпоталамусі розміщені майже поруч і їхні нейрони тісно взаємопов'язані і легко обмінюються інформацією один з одним. Так само пов'язані між собою смаковий і зоровий центри. Коли людина щодня їсть одну і ту ж саму їжу, вона з часом стає несмачною, бо смакові рецептори звикають до однотипних подразників.

У новонародженої дитини орган смаку, порівняно з іншими органами чуття, розвинений найкраще. Так, вже у перші хвилини свого постнатального життя, новонароджена дитина реагує на подразнення солодким реакціями смоктання і ковтання; на кисле, солоне та гірке реакціями скорочення мимічних м'язів. В подальшому орган смаку у дітей продовжує розвиватись до 12–14 років, головним чином у напрямку точнішого розрізнення відтінків смаків. Кількість функціональних смакових сосочків на одиницю площі поверхні рота у дітей більша, ніж у дорослих

## **Вікові особливості смакового аналізатора.**

Периферична частина смакового аналізатора починає формуватися на 3-му місяці внутрішньоутробного життя.

До моменту народження вона вже повністю сформована, і в постнатальному періоді в основному змінюється лише характер розподілу рецепторів. У перші роки життя у дітей більшість рецепторів розподіляється переважно на спинці мови, а в наступні – по краях його.

У новонароджених дітей відзначається безумовно-рефлекторна реакція на всі основні види смакових речовин. Так, при дії солодких речовин виникають смоктальні і мімічні рухи, характерні для позитивних емоцій. Гіркі, солоні і кислі речовини викликають закривання очей, зморщування особи.

Чутливість смакового аналізатора у дітей менше, ніж у дорослих, це проявляється в більшому порозі роздратування смакових рецепторів і більшою величиною латентного періоду виникнення реакції на смаковий подразник.

До 6 років встановлюються властиві дорослим порого роздратування, до 10 років тривалість латентного періоду стає такою ж, як і у дорослих.

В кінці 2-го місяця виробляються диференціювання смакових подразників, стає можливою вироблення умовних рефлексів на дію смакових подразників, до 4 місяців досить висока различительная здатність смаку. Починаючи з 2 до 6 років смакова чутливість зростає, у школярів вона наближається до дорослого, до старості зменшується.

При правильному раціоні харчування смак тренується і поліпшується, а порушення харчування і хвороби у дітей знижують і змінюють смакові відчуття.

## **Тактильний аналізатор**

**Шкіра** є важливою структурою тактильного аналізатора. Безпосередньо стикаючись з навколишнім середовищем, вона виконує різноманітні і дуже важливі функції:

– виступає в ролі органу чуття (рецепторная функція);

- захищає внутрішні органи від впливів зовнішнього середовища (захисна функція);
- перешкоджає розмноженню на поверхні і проникненню в організм мікроорганізмів (імунна функція);
- шляхом розширення або звуження судин і виділення поту регулює тепловіддачу (терморегулююча функція);
- бере участь в газообміні (дихальна функція);
- в обміні речовин (функція виділення, синтез під впливом ультрафіолетових променів вітаміну D) і т.д.

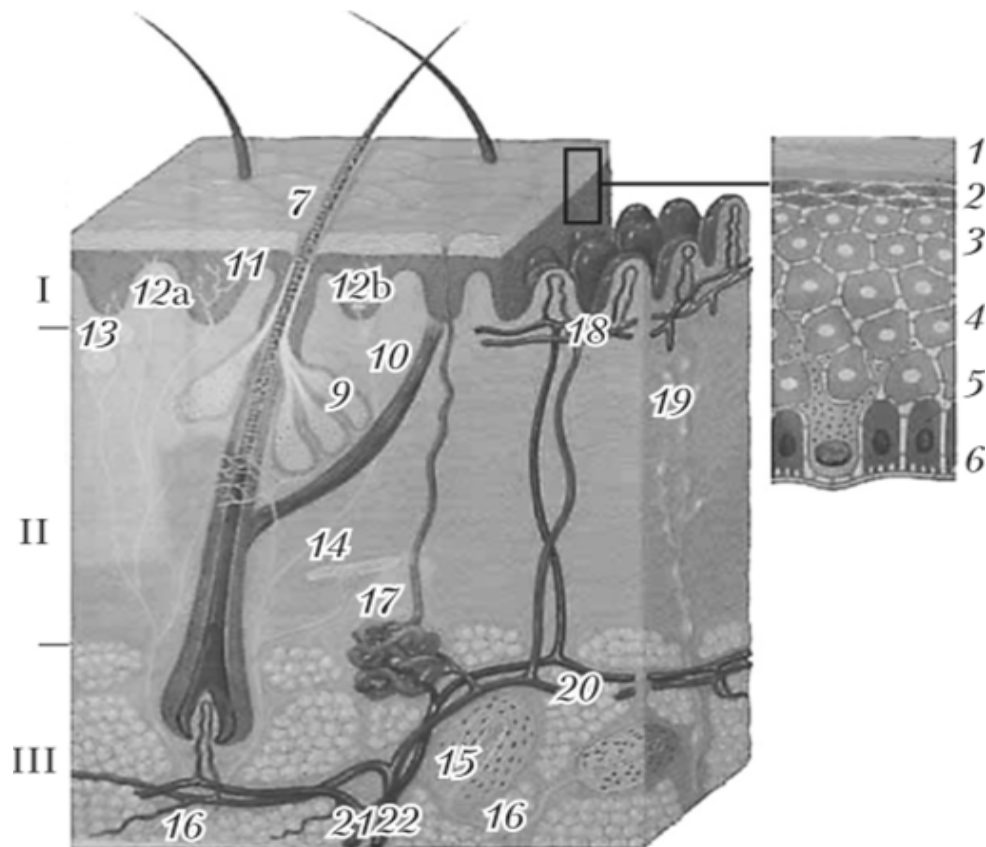
Шкірні покриви дорослої людини складають площа 1,5–2м<sup>2</sup>, а її маса – близько 5% маси тіла.

Шкірні покриви людини в своєму складі мають три шари: епідерміс, дерма, або власне шкіра, і гиподерма, або підшкірна жирова клітковина (рис. 63).

*Епідерміс* – верхній, найтонший шар шкіри – являє собою багатошаровий плоский зроговілий епітелій, складається з п'яти шарів клітин, що відрізняються ступенем диференціювання.

Нижній (базальний) шар епідермісу межує з судинами дерми, у ньому найбільш активно протікають процеси ділення і метаболізму. Переміщаючись вгору, клітини епідермісу (кератиноцити) стають більш щільними, втрачають ядро і органели, в них зменшується вміст води – в результаті верхній (роговий) шар епідермісу складається з клітин, в яких не відбувається обміну речовин. Процес переміщення займає близько місяця. Крім того представляють переважну більшість кератиноцитів, в епідермісі в меншій кількості існують інші види клітин: меланоцити, які виконують пігментообразуючих функцію, клітини Лангерганса, які є клітинами імунної системи, лімфоцити.

**Дерма** включає в себе сосочковий і сітчастий (ретиккулярний) шари, а розташовані в дермі волокна колагену і еластину є опорним каркасом шкіри і разом з проміжним речовиною надають їй пружність. Тут можна зустріти гладкі м'язові волокна; скорочення м'язів, що піднімають волосся, викликають ефект «гусячої шкіри». В дермі розташовані сальні і потові залози, коріння волосся, судини, дотикові клітини Меркеля і Мейснера, вільні нервові закінчення.



**Рис. 63 Будова шкіри:**

Епідерміс (I): 1 – роговий шар; 2 – блискучий шар; 3 – зернистий шар; 4 – шипуватий шар; 5 – базальний шар; 6 – базальна мембрана.

Дерма (II) і гіподерма (III): 7 – стрижень волосини; 8 – корінь волоса; 9 – сальна заліза; 10 – м'яз, що піднімає волосся; 11 – вільний нервові закінчення (рецептор больових відчуттів); 12 – тільця Мейснера (а) і Меркеля (Б) (дотикові рецептори); 13 – тільця Краузе (рецептор холодової чутливості); 14 – тільця Руффини (рецептор теплової чутливості); 15 – тільце Фатер-Пачіно (рецептор тиску і вібрації); 16 – чутливі нервові волокна; 17 – потових залоз; 18 – поверхнева судинна мережа дерми; 19 – лімфатичні судини; 20 – глибока судинна мережа дерми; 21 – вени; 22 – артерії.

*Підшкірно-жирова клітковина (гіподерми)* утворена пучками триваючих волокон сітчастого шару дерми і знаходиться між ними жировими клітинами. Вона захищає організм від різких перепадів температур, амортизує механічні дії, під час тривалого періоду нестачі поживних речовин організм отримує енергію завдяки розщепленню жирових клітин.

Шкіра дитини раннього віку має тонкий і пухкий епідермальний шар, забезпечена безліччю судин, відрізняється великим вмістом вологи, має добре розвинену підшкірно-жирову клітковину.



Анатомічною особливістю шкіри є різноманітність і велика кількість не повністю дозрілих клітин сполучних тканин; окремі їх види (огрядні клітини) утворюють біологічно активні речовини і ферменти, які сприяють виникненню у дітей алергічних реакцій.

У ранньому віці функціонують еккринні потові залози, які досягають повного розвитку до 5–7 років. Інший вид потових залоз, секрет яких має запах, – апокринні потові залози – починають функціонувати лише з початком статевого дозрівання, а повного розвитку досягають з настанням статевої зрілості. У зв'язку з незрілістю потових залоз втрата води і мінеральних речовин через шкіру у дітей в ранньому віці в –3 рази більше, ніж у дорослих.

Чим молодша дитина, тим більш вразлива до несприятливих впливів шкіра. У маленьких дітей недостатньо розвинені теплорегулюючій і видільна функції шкіри, порівняно легко виникають алергічні шкірні реакції, значно більше, ніж у дорослих, розвинена всмоктувальна функція, яку необхідно враховувати при нанесенні дитині мазей і кремів.

Дихальна функція шкіри відіграє в життєдіяльності дитячого організму набагато більшу роль, ніж у дорослого. У малюків дуже недосконалі захисні можливості шкіри. Тріщини і садна у них на шкірі можуть служити воротами для будь-якої інфекції.

У той же час шкіра дитини має більш високу відновлювальну здатність в порівнянні зі шкірою дорослого; загоєння ран у дітей йде значно швидше. Важливою функцією шкіри в період росту організму є утворення в ній вітаміну D.

Тактильна функція шкіри має велике значення не тільки у взаємодії організму дитини з зовнішнім середовищем, а й має стимулюючу дію на розвиток центральної нервової системи і провідних шляхів.

Шкіра є своєрідним дзеркалом стану здоров'я цілісного організму, на її структурі відбивається стан кровообігу, ендокринної системи, метаболізму. Зокрема, в пубертатному періоді нейроендокринні перетворення, що відбуваються в організмі, виявляються зміною діяльності сальних і потових залоз, що може призводити до запальних явищ і вугрової висипки.

Класифікація і структура рецепторних утворень шкірного аналізатора. До шкірного аналізатора відносять сукупність анатомічних утворень шкірних рецепторів, узгодженої діяльністю яких визначаються такі види шкірної чутливості, як почуття тиску,

розтягування, дотику, вібрації, тепла, холоду і болю. Відповідно до сучасних уявлень, більшість рецепторів, спеціалізуючись на якомусь одному виді подразнень, можуть сприймати суміжні. В цілому система шкірної чутливості дуже рухлива: в залежності від різних факторів зовнішнього і внутрішнього середовища може змінюватися кількість функціонуючих рецепторів і ступінь їх чутливості.

Всі рецепторні утворення шкіри в залежності від їх структури поділяють на дві групи: вільні і невольні. Невольні, в свою чергу, поділяються на інкапсульовані і неінкапсульовані. Вільні нервові закінчення представлені кінцевими розгалуженнями дендритів сенсорних нейронів. Вони втрачають мієлін, проникають між клітинами епітелію і розташовуються в епідермісі і дермі. У деяких випадках кінцеві розгалуження осевого циліндра огортають змінені епітеліальні клітини, утворюючи дотикові меніски.

Шкіра різних ділянок тіла має різну кількість рецепторів і відповідно має неоднакову чутливістю. Особливо велика кількість рецепторів розташоване на поверхні губ, на шкірній поверхні кінчиків пальців.

## **АНАТОМО-ФІЗІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ (ПСИХІЧНОЇ) ДІЯЛЬНОСТІ**

### **Роль І.М. Сєченова та І.П. Павлова у створенні вчення про вищу нервову діяльність**

Видатний фізіолог, психолог, мислитель-матеріаліст І.П. Павлов у своїй праці «Рефлекси головного мозку» проголосив нову еру в історії вивчення функцій мозку.

Іван Петрович Павлов (1849–1936) – фізіолог, творець науки про вищу нервову діяльність і уявлень про процеси регуляції травлення; засновник найбільшої російської фізіологічної школи; лауреат Нобелівської премії в галузі медицини фізіології у 1904 році «За роботу з фізіології травлення».

Вивчаючи процеси травлення у тваринному організмі, він спостерігав явище «психічного» слиновиділення, тобто слиновидільну реакцію, що виникала у собак з часом на такі байдужі (індиферентні) для них спочатку подразники, як дзенькання посудин з їжею, кроки служника, що ніс цю їжу та інші. І.П. Павлов не міг погодитися з різними антропоморфічними тлумаченнями цього

явища і вирішив всебічно і об'єктивно вивчити цей «рефлекс на відстані», як він його називав.

Виявилося, що «психічне» слиновиділення дійсно мало всі ознаки рефлекторної реакції, але виникало лише після кількох збігів у часі якогось зовнішнього подразника з годуванням тварини, тобто залежало від певних умов. Тож, крім природжених (безумовних) рефлексів у тварин у процесі онтогенезу виробляються індивідуально-пристосувальні реакції – умовні рефлекси. Відкриття умовних рефлексів свідчило про появу нової науки, яка вивчає поведінку тварин, вчинків і мислення людини, – фізіології вищої нервової діяльності.

## **Історія розвитку науки про вищу нервову діяльність**

Виникненню науки про фізіологію нервової діяльності передували блискучі ідеї, здогадки та експериментальні дослідження, починаючи від античної епохи аж до XIX століття.

Люди не завжди пов'язували психічну активність з діяльністю мозку. Деякі дослідники на підставі досягнень у вивченні рефлекторних механізмів діяльності спинного та нижчих відділів головного мозку висловлювали припущення щодо рефлекторного принципу роботи вищих його відділів.

Проте лише Іван Михайлович Сеченов – видатний фізіолог і засновник російської фізіологічної школи, у своїй класичній праці «Рефлекси головного мозку» (1863р.) проголосив нову еру в історії вивчення функцій мозку, і обґрунтував рефлекторну природу свідомої та несвідомої діяльності людини, показав, що в основі психічних явищ лежать фізіологічні процеси, які можуть бути вивчені об'єктивними методами. Він відкрив явища центрального гальмування, сумації в нервовій системі, встановив наявність ритмічних біоелектричних процесів у центральній нервовій системі, обґрунтував значення процесів обміну речовин у здійсненні збудження.

І.М. Сеченов навів численні докази істинності положення про те, що пізнання зовнішнього світу можливе лише за допомогою органів чуття, наводив переконливі аргументи на користь того, що матеріальні процеси мозкової діяльності є первинними, а психічні – вторинними, що наша свідомість є відображенням реальної дійсності навколишнього світу, а прогрес психіки зумовлений удосконаленням

нервової організації мозку, його історичним та індивідуальним розвитком, а також зазначав, що всі акти свідомого та несвідомого життя за своїм походженням є рефlekсами.

Він був глибоко переконаний в тому, що першопричиною будь-якого вчинку є зовнішнє чуттєве збудження, без чого неможлива ніяка думка, а різні впливи на людину зовні та її відповідна реакція мають причинний зв'язок, який здійснюється через ЦНС, через її вищий відділ – головний мозок – за типом рефлeкторної реакції.

Геніальні ідеї І.М. Сеченова були експериментально підтверджені І.П. Павловим.

Творчо розвиваючи ідеї Івана Михайловича, Іван Петрович Павлов – видатний фізіолог, засновник найбільшої російської фізіологічної школи, лауреат Нобелівської премії в галузі медицини і фізіології у 1904 р. «За роботу з фізіології травлення», розвинув рефлeкторну теорію і створив вчення про вищу нервову діяльність.

Він звернув увагу на те, що функція головного мозку пов'язана не лише з прямим впливом подразників, які мають певне біологічне значення для організму, але і залежить від умов, що супроводжують ці стимули.

Відкривши нервовий механізм, який забезпечує складні форми реагування людини і вищих тварин на вплив зовнішнього середовища, довів що цим механізмом є умовний рефлекс.

Вивчаючи фізіологічні процеси, які відбуваються в окремих органах або системах органів, у їхньому нерозривному зв'язку з цілим організмом, розробив метод умовних рефлексів, який був ефективним при вивченні фізіологічних функцій кори великих півкуль, і це дало можливість дослідити різноманітні акти поведінки людини і тварини, в основі яких лежать фізіологічні процеси, які відбуваються в корі великих півкуль головного мозку.

За методом умовних рефлексів І.П. Павлов вивчав функцію кори великого мозку і найближчих до неї підкіркових утворень, явища іррадіації і концентрації в корі великого мозку, та аналітико-синтетичну діяльність мозку.

Пізніше метод умовних рефлексів при вивченні діяльності великого мозку поєднується з дослідженням електричних явищ, які відбуваються у корі і підкіркових структурах головного мозку – це метод електроенцефалографії (ЕЕГ).

Метод умовних рефлексів дав змогу І.П. Павлову створити вчення про вищу нервову діяльність.

Сукупність складних форм діяльності кори великого мозку і найближчих до них підкіркових утворень, яка забезпечує індивідуальні фізіологічні та поведінкові реакції людини на змінні умови зовнішнього та внутрішнього середовища, називають вищою нервовою діяльністю.

Тобто, вища нервова діяльність (у людини психічна діяльність) – це сукупність взаємопов'язаних нервових процесів, що відбуваються у вищих відділах центральної нервової системи і забезпечують перебіг поведінкових реакцій як у тварин, так і людини, яка є нерозривною єдністю природжених і набутих форм пристосування.

Завданням фізіології вищої нервової діяльності, є пізнання загальних закономірностей роботи мозку, встановлення правил, за якими відбувається сприйняття, переробка, збереження та відтворення одержаної інформації, а також виявлення закономірностей навчання та особливостей поведінки.

Відкриття умовних рефлексів свідчило про появу нової науки, яка вивчає поведінку тварин, вчинків і мислення людини, – фізіології вищої нервової діяльності.

Отже, усі функції, що виконує нервова система, умовно можна поділити на вищу та нижчу нервову діяльність. Та частина функцій, що полягає у регуляції життєдіяльності органів і систем, об'єднанні їх у єдиний організм, належить до нижчої нервової діяльності (ННД).

Поєднуючи окремі органи в єдиний організм вона створює оптимальні умови функціонування як окремих органів і систем, так і організму в цілому.

Нервова система також організовує поведінку людини, тобто адекватну взаємодію її із зовнішнім середовищем, що постійно змінюється, і ці функції належать до вищої нервової діяльності (ВНД). Основу поведінки становить корисний кінцевий результат, спрямований, насамперед, на збереження життя особини або виду в конкретних, найчастіше мінливих, умовах існування.

Вища нервова діяльність забезпечує доцільну поведінку в мінливих умовах життя, що полягає в запам'ятовуванні, тобто здатності набувати індивідуальний життєвий досвід, що дає корисний пристосувальний результат. Крім того, для поведінки людини характерне осмислення навколишньої дійсності,

формування нових законів і використання їх для організації своєї поведінки.

Основою підґрунтя вищої нервової діяльності є кора півкуль великого мозку і прилеглі до неї підкіркові утворення, де під час організації схеми поведінкового акту формуються різної складності нейронні ланцюги. Вони можуть включати різноманітні рефлекси, а саме безумовні та умовні. Проте одними лише рефlekсами організація поведінки людини не обмежена.

Центральна нервова система застосовує і складніші форми, що позначаються як мислення і воля, мотивації і емоції. Абстрактна та розумова діяльність.

Існує досить поширена думка про те, що центральна нервова система для забезпечення складних форм організації поведінки застосовує відносно малу частину своїх клітин, інші перебувають у стані постійного «непрацювання». В цьому і полягає унікальність мозку як джерела резервів покращення процесу мислення. Але в тій самій ситуації перебувають і функції будь-якого внутрішнього середовища органа, які у звичайних умовах функціонують на 10–20% своїх максимальних можливостей. Центральна нервова система, що організовує поведінку, застосовує для цього як уроджені механізми, так і набуті впродовж життя.

В основу вчення про вищу нервову діяльність (ВНД) І.П. Павлов поклав поняття про безумовні та умовні рефлекси. Цей напрям у вивченні фізіології поведінки нині успішно розвивається і забезпечує нейрофізіологічний підхід для вивчення центральних механізмів навчання.

На думку І. П. Павлова, вища нервова діяльність забезпечує складні взаємовідносини організму із зовнішнім середовищем, вона є передусім, сукупністю умовних і безумовних рефлексів.

## **Рефлекс як основа нервової діяльності**

Нерозривний зв'язок живих організмів із навколишнім середовищем змушує їх реагувати на зміни, що відбуваються в ньому, для захисту себе і своїх нащадків. Реакція тваринного організму на такі зміни проявляється в рефlekсах.

**Рефлекс** (лат. reflexus – відображення) – реакція організму у відповідь на подразник, яка здійснюється шляхом подразнень рецепторів, тобто кінцевих утворень чутливих нервових волокон, імпульси від яких надходять у центральну нервову систему, у тому числі і в кору головного мозку.

На основі рефлексів відбувається як взаємодія між окремими органами тіла, яка забезпечує злагоджене функціонування організму за різних умов, так і поведінка організму в навколишньому середовищі.

Фізіологічними експериментами встановлено, що діяльність нервової системи, а за її допомогою і всього організму має рефлекторний характер.

Комплекс ланок нервової системи, який здійснює сприймання (надходження), обробку і передавання збудження, називають **рефлекторною дугою** (рис. 64). тобто – це ланцюжок нервових клітин, який передає нервовий імпульс від чутливого нервового закінчення (рецептора) до рухового нервового закінчення (ефектора), що розташоване у робочому органі.

Найпростіша рефлекторна дуга складається з двох нейронів: аферентного, дендрит якого закінчується рецептором, а аксон передає імпульс на дендрит еферентного нейрона, та еферентного, який своїм аксоном передає імпульс до ефектора у робочому органі.

Складні рефлекторні дуги мають між аферентними і еферентними нейронами кілька асоціативних нервових клітин.

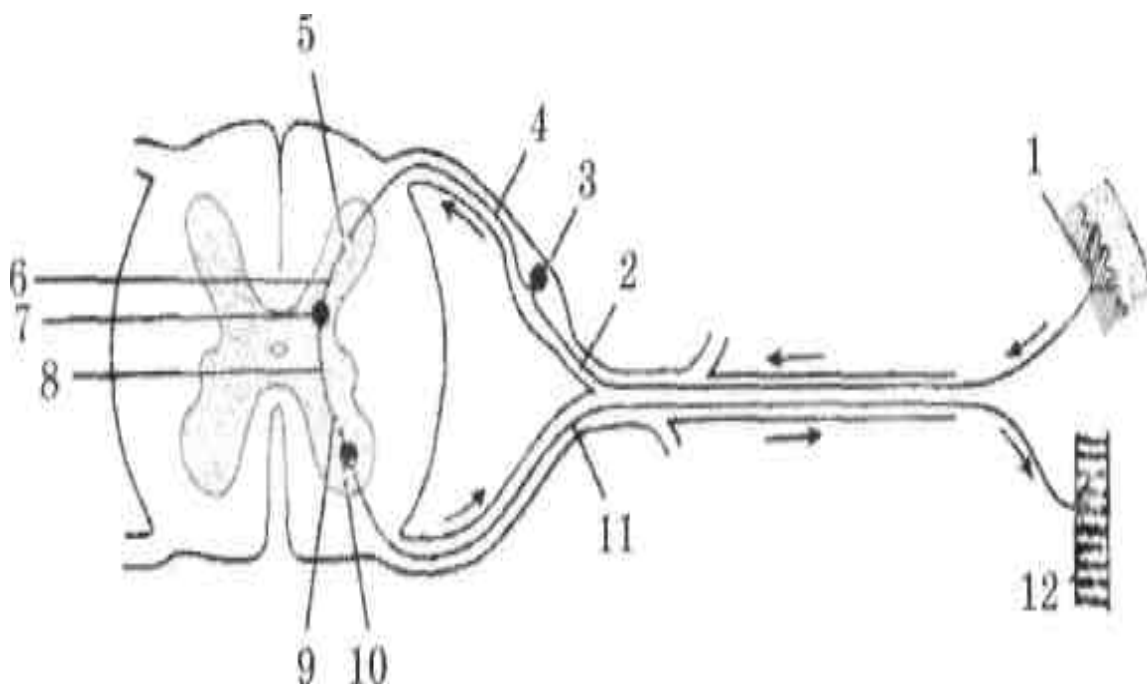
Нервове збудження по рефлекторній дузі передається лише в одному напрямку, що має назву фізіологічної (або динамічної) поляризації нейронів. Ізольований нейрон, як показав О. І. Бабухін, здатний проводити імпульс у будь-якому напрямку (рис. 65).

Однонаправленість передачі імпульсу в межах рефлекторної дуги зумовлена структурою міжнейронного контакту, що має назву синапса.

Рефлекторна дуга складається з 5 ланок:

- 1) сприймальний апарат (рецептори);
- 2) нервові волокна, що проводять збудження в центральну нервову систему (чутливі, доцентрові, аферентні);
- 3) нервові центри, де відбуваються обробка і перемикання збудження з чутливих нервових клітин на рухові;
- 4) рухові (відцентрові, еферентні) нервові волокна, по яких імпульси надходять до робочих органів (ефекторів);

– 5) робочий орган – м'яз, залоза.



**Рис. 64. Схема рефлекторної дуги** (шлях імпульсу показано стрілками).

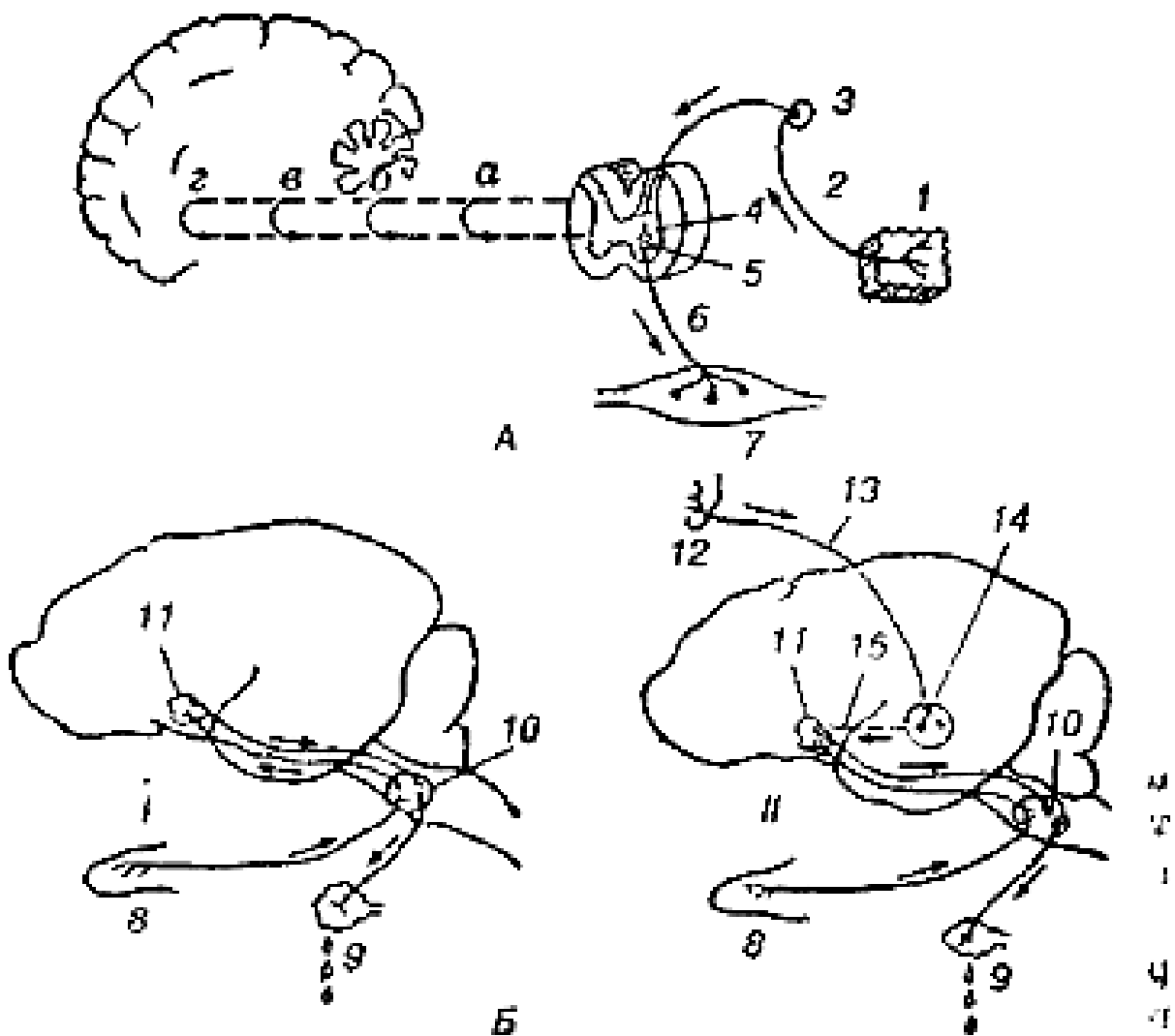
1 – рецептор у шкірі; 2 – дендрит чутливого нейрона; 3 – тіло чутливого нейрона; 4 – аксон чутливого нейрона; 5 – синапс між чутливим та вставним нейронами; 6 – дендрит вставного нейрона; 7 – тіло вставного нейрона; 8 – аксон вставного нейрона; 9 – синапс між вставним і руховим нейронами; 10 – тіло рухового нейрона; 11 – аксон рухового нейрона; 12 – ефектор м'яза)

Передавання імпульсів (збуджувальних або гальмівних) від однієї нервової клітини до іншої або від нейронів до клітин робочих органів здійснюється за допомогою синапсів (гр. *synapsis* – сполучення, зв'язок).

У синапсі передавання імпульсу здійснюється медіаторами (посередниками) – речовинами, що виділяються в дуже незначних кількостях нервовими закінченнями

Мембрани сприймальних клітин мають високу чутливість до медіаторів, які зумовлюють їх збудження або гальмування залежно від властивостей медіаторів і клітин. Після виконання своїх функцій медіатори руйнуються спеціальними ферментами, їх дія припиняється. Нині найбільше вивчені медіатори ацетилхолін і адреналін.





**Рис. 65. Дуга безумовного (А) і утворення умовного (Б) рефлексів:**

**I – схема безумовного слиновидільного рефлексу; II – схема умовного звукового харчового рефлексу.**

1 – шкіра із закінченням у ній доцентрового нерва (2); 3 – тіло доцентрового (чутливого) нейрона; 4 – проміжний нейрон; 5 – тіло відцентрового (рухового) нейрона, відросток якого (6) підходить до скелетного м'яза (7); 8 – язик; 9 – слинна заноза; 10 – харчовий центр довгастого мозку; 11 – харчовий центр кори, 12 – вухо; 13 – слуховий нерв; 14 – слухова зона кори. Штриховими лініями позначено поширення збудження від нижчих до вищих відділів ЦНС (а, б, в) і кори мозку; (г), а також тимчасовий зв'язок.

Спрощено за рефlekсами можна поспостерігати тоді, коли, наприклад, яскраве світло падає на рецептори сітківки ока. Там

виникає збудження яке звідти по доцентрових волокнах зорових нервів надходить у центр зору головного мозку, де відбувається його обробка (аналіз і синтез).

Сигнал-відповідь по відцентрових нейронах спрямовується до м'язів, що звужують зіницю, і м'язів голови та шиї, які здійснюють змикання повік очей і повертання голови (людина відвертається від джерела світла). Або якщо ми хочемо визначити, наскільки гіркий червоний перець, то кінчиком язика торкаємось до нього і швидко відхиляємось. Чому це відбувається? Спрацював рефлекс за такою самою схемою (принципом), але за участю інших частин нервової системи: інших рецепторів (смакових), інших нервових волокон (язикового нерва), інших центрів у корі і підкірці (смакових), відповідь спрямована на периферію по інших волокнах і до інших груп м'язів (язика, голови, тулуба, рук) і навіть до травних залоз (з'являється велика кількість слини).

Для здійснення реакції необхідна цілісність усіх ланок рефлексу. Якщо ж виникне порушення якоїсь ділянки, то рефлекс не відбудеться. Наприклад, у разі запалення слизової оболонки носа, язика, коли вражаються розміщені там рецептори, люди втрачають здатність сприймати запахи, смак. Неможливі рефлекси і при враженні нервів, по яких проходять імпульси, а також при порушенні нормальної роботи нервових центрів. Вони розміщені головним чином у спинному й головному мозку.

Нервові центри складаються з тіл нервових клітин, з'єднаних між собою за допомогою відростків. Між центрами не існує чітких анатомічних меж, але є функціональні утвори, які здатні переключатися на споріднені функції, завдяки чому забезпечується надійність функції нервової системи.

Збудження виникає одночасно в декількох центрах. Один з них набуває провідної ролі і його називають домінантним. Вплив домінантного центру поширюється на інші, які виконують підпорядковану роль. В інших випадках роль центрів змінюється. Вчення про домінантні центри дістало назву принципу домінанти і було розвинене О. О. Ухтомським (1875–1942).

Нині відомо, що існує декілька центрів для однієї і тієї ж самої функції, які поєднані і взаємопов'язані. Разом з тим центри окремих функцій пов'язані з центрами інших функцій, і тому під час споживання їжі змінюються не лише діяльність травних залоз, але й дихання, кровообіг, робота серця та ін. Отже, при цьому збуджуються

центри не лише травлення, але й інших видів діяльності за рахунок існуючих між ними зв'язків. Уся діяльність поєднується в єдину функціональну систему. Вчення про функціональні системи розроблене П. К. Анохіним (1898–1974).

Усі види рефлексів І. П. Павлов розподілив на дві групи: безумовні (природжені) і умовні (набуті).

### **Умовні та безумовні рефлекси**

Подразники, що викликають природжені, спадкові рефлекси, називаються **безумовними**. Подразники, що викликають набуті рефлекси, називаються **умовними**, або **сигналами**.

**Безумовні рефлекси** – це вроджені, відносно постійні реакції нервової системи на подразнення із зовнішнього або внутрішнього середовища, що сформувалися і закріпилися в процесі еволюції і передаються спадково. Безумовні рефлекси відносно постійні, стійкі, незмінні і зберігаються протягом життя, вони бувають прості та складні. Прості безумовні рефлекси – рефлекси кліпання, кашлю, чхання, а складні природжені безумовно-рефлекторні реакції (інстинкти), які проявляються за рахунок активності підкоркових ядер. Розрізняють такі види найпростіших інстинктів: материнський, харчовий, статевий та захисний. Особливістю інстинктів є те, що вони проявляються внутрішніми мотивами, і у їх регуляції велике значення відіграють гормони.

Здійснення безумовних рефлексів пов'язане з діяльністю нижчих відділів центральної нервової системи – спинного мозку і стовбура головного мозку. Про це свідчить той факт, що при наявності цих відділів безумовні рефлекси зберігаються у тварин і після видалення кори великих півкуль. Кількість безумовних рефлексів відносно невелика, вони самі по собі не можуть забезпечити пристосування організму до умов життя, які постійно змінюються.

В житті тварин, а особливо людини, велике значення мають тимчасові зв'язки організму з середовищем – умовні рефлекси.

**Умовні рефлекси** – набуті протягом індивідуального життя реакції організму, що здійснюються завдяки утворенню у вищих відділах центральної нервової системи тимчасових змінних

рефлекторних шляхів у відповідь на дію будь-якого подразника, для сприймання якого існує відповідний рецепторний апарат. Вони утворюються за умови одночасної дії чинника, нейтрального стосовно певної функції організму, та подразника, який викликає цю функцію у вигляді безумовного рефлексу і виробляються у тварин чи людини в процесі індивідуального життя на основі безумовних рефлексів.

Умовні рефлекси є функцією вищого відділу центральної нервової системи – кори великих півкуль головного мозку. Якщо у тварини видалити кору великих півкуль головного мозку, то зникнуть всі умовні рефлекси.

Основною умовою утворення умовного рефлексу є поєднання того чи іншого індиферентного (байдужого) подразника з дією подразника, який викликає безумовних рефлекс. У лабораторії І.П. Павлова в якості умовних подразників застосовували спалах електричної лампочки, дзвінок, булькання води, подразнення шкіри, смакові, нюхові подразники та ін. Так, звук дзвоника не викликає у собаки слиновиділення. Але якщо звук дзвоника кілька разів поєднати з годуванням тварин, то пізніше один лише звук дзвоника викличе у собаки всю ту складну реакцію, яку раніше викликала їжа: у тварини під час пошуку їжі починає виділятися слина. Виділення слини на їжу, що потрапила до рота, є проявом природженого безумовного рефлексу. Слиновиділення на звук дзвоника – це набутий умовний рефлекс.

Умовні рефлекси можуть вироблятися не тільки на поодинокі зовнішні подразники, але й на їх комплекси, на порядкове місце подразника, на припинення його дії тощо.

Вироблений умовний рефлекс може бути основою для утворення нового умовного рефлексу – умовного рефлексу другого порядку, а на основі другого може утворитись умовний рефлекс третього порядку і т.д. Можливість вироблення умовних рефлексів утруднюють або повністю виключають сильні сторонні подразники, хвороба та ін.

## **Механізм утворення умовного рефлексу**

Умовний рефлекс утворюється внаслідок встановлення в корі великих півкуль тимчасового зв'язку між двома вогнищами збудження. При дії умовного подразника у сприймаючій зоні

великого мозку (зоровій, слуховій) виникає збудження. При підкріпленні умовного подразника безумовним у відповідній зоні великого мозку виникає другий, сильніший осередок збудження, який набирає характеру домінантного осередку.

Внаслідок притягування збудження в осередку меншої сили в осередок більшої сили відбувається проторення нервового шляху, сумація збудження. Між двома осередками збудження утворюється нервовий зв'язок.

Після кількох поєднань, зв'язок стає настільки сильним, що при дії лише одного умовного подразника збудження виникає і в другому осередку. Так, за рахунок встановлення тимчасового зв'язку спочатку індиферентний для організму умовний подразник стає сигналом певної природженої діяльності. Наприклад, коли собака їсть, їжа подразнює смакові рецептори ротової порожнини, збудження, що виникає в рецепторах, по доцентрових нервах надходять у слиновидільний центр у довгастому мозку, звідси воно йде по відцентрових нервах до слинної залози і викликає секрецію слини. Це безумовний рефлекс. Якщо перед собакою засвітити електричну лампочку, то ніякого слиновидільного рефлексу не буде. Але нервові імпульси, що виникли в зорових рецепторах ока, проводяться в зорову зону кори півкуль головного мозку – і там виникає вогнище збудження.

Якщо перед годівлею тварин засвічувати електричну лампочку, то у корі півкуль будуть виникають уже два вогнища збудження: в харчовій і в зоровій зоні. При повторному застосуванні подразників, за висловом І.П. Павлова, відбуваються «замикання». Тоді нервові імпульси від рецепторів ока, йдуть у зоровий центр кори півкуль, звідти вони переходять по проторованому шляху в харчовий центр кори, потім у слиновидільний центр довгастого мозку і до слинних залоз, збуджуючи їх роботу.

Замикання тимчасового зв'язку йде не тільки по горизонтальних волокнах (кора-кора). У встановлених тимчасових зв'язках важлива роль належить і шляхам кора-підкірка-кора. При цьому доцентрові імпульси від умовного подразника через згір'я і неспецифічну систему (гіпокамп, ретикулярна формація) надходять у відповідну зону кори, тут вони переробляються і по низхідних шляхах досягають підкіркових утворень, звідки імпульси приходять знову в кору, але вже у зону представництва безумовного рефлексу.

Деякі дослідники вважають, що при багатократних поєднаннях умовного подразника з природженою рефлекторною реакцією, при повторних проходженнях нервових імпульсів через синапси, в останніх підвищується збудливість, в результаті чого полегшується вибіркова передача імпульсів певної характеристики на наступні нейрони. На думку цих дослідників, умовний зв'язок ґрунтується на сумачії синаптичних збуджень і посиленні власної ритмічної діяльності нейронів під впливом повторних умовних і безумовних подразнень. Під час зміни конфігурації амінокислот у мембранах, які розділяють нейрони, відбувається замикання тимчасового зв'язку.

Таким чином, умовні рефлекси забезпечують більш досконале пристосування організму до змінюваних умов життя. Умовно-рефлекторне виділення слини, шлункового і підшлункового соків на вигляд, запах, час вживання їжі, створює умови для перетравлювання їжі ще до того, як вона надійшла в організм. При зміні умов середовища раніше вироблені умовні рефлекси згасають, утворюються нові умовні рефлекси.

При дії умовного сигналу кора великого мозку забезпечує організмові попередню підготовку до реагування на ті подразники зовнішнього середовища, які в подальшому справлятимуть свій вплив. Тому діяльність кори великого мозку є сигнальною.

## Гальмування умовних рефлексів

Закономірності, за якими відбуваються процеси гальмування в корі великих півкуль, були встановлені методом умовних рефлексів. І.П. Павлов розрізняв два основних види гальмування в корі великих півкуль: безумовне (зовнішнє) і умовне (внутрішнє).

**Безумовне** або зовнішнє гальмування є вродженим і може бути індукційним і позамежним. В основі індукційного гальмування лежить явище негативної індукції: новий сильний осередок збудження в корі стороннього подразника зумовлює зниження збудливості в ділянках кори великого мозку, які зв'язані із здійсненням умовного рефлексу, і, як наслідок цього, настає гальмування умовного рефлексу. Якщо у собаки виробляється умовний слиновидільний рефлекс на звук дзвоника, то вмикання яскравого світла при звукові дзвоника у цього собаки гальмує раніше вироблений рефлекс слиновиділення. Так, слиновидільний умовний рефлекс на світло електричної лампочки загальмується різким

звук. Переповнення сечового міхура, хворобливий запальний осередок, сильне емоційне збудження, біль також здатні загальмувати умовні рефлекси.

Поза межне гальмування проявляється при надмірному збільшенні сили або часу дії умовного подразника. При цьому умовний рефлекс різко слабшає або повністю зникає.

За своїм значенням це гальмування є охоронним, бо воно зберігає нервові клітини від виснаження та функціонального руйнування, яке могло б настати внаслідок їх надмірної діяльності. Як індукційне, так і поза межне гальмування властиве не тільки корі великих півкуль головного мозку, а й усім іншим відділам нервової системи.

**Умовне**, або внутрішнє гальмування, на відміну від безумовного, виникає тільки у корі головного мозку повільно і поступово. Воно тимчасове і розвивається за механізмом умовного рефлексу при не підкріпленні умовного подразника безумовним.

Розрізняють такі види умовного гальмування: згасаюче, запізнювальне, диференційоване і умовно-гальмівне.

**Згасаюче гальмування** розвивається лише тоді, коли умовний рефлекс багато разів не підкріплюють безумовним подразником. Згасанням можна пояснити тимчасову втрату трудового навичку, навички гри на музичних інструментах, поверхневий рівень знань навчального матеріалу, якщо вони не закріплювалися повторенням. Згасання лежить в основі забування, і завдяки згасанню умовних рефлексів організм перестає реагувати на сигнали, які втратили своє значення. За рахунок згасаючого гальмування організм звільняється від непотрібних умовних рефлексів, які втратили сигнальне значення.

**Запізнювальне гальмування** розвивається при збільшенні проміжку часу між умовним сигналом і подачею безумовного подразника. При цьому безумовний подразник у перші хвилини набуває гальмівного характеру. Завдяки цьому умовні рефлекси виникають у певний час.

Розвиток запізнювального гальмування лежить в основі виховання у людини витримки та дисципліни. Запізнювальне гальмування у дітей виробляється з великими труднощами під впливом виховання та тренування і тільки з настанням старшого шкільного віку відмічається у дітей витримка, вміння стримувати свої бажання, сила волі.

**Диференційоване гальмування** дозволяє розрізнити близькі між собою, схожі подразники (наприклад, відтінки кольору, різну частоту звуку). Воно виникає в корі півкуль головного мозку при дії не підкріплювального сигналу, близького до умовного. Якщо у собаки виробити умовний рефлекс на звук певного тону, то і сусідні з ним тони спочатку викликать ту ж саму реакцію. Ця перша фаза диференційовального гальмування є наслідком іррадіації збудження, вона може бути прикладом синтетичної діяльності кори півкуль головного мозку. Проте при багаторазовому повторенні дослідів, в ході яких лише певний тон підкріплювати безумовним подразником, тварина поступово менше реагуватиме на не підкріплювані близькі тони і нарешті, зовсім перестане реагувати на них. Це результат розрізнення, або диференціювання, подразників.

Розрізнення близьких за характером сигналів уточнює діяльність організму, сприяє тонкому розрізненню предметів і явищ навколишньої природи і суспільного життя. У дітей диференційовальне гальмування досягає свого функціонального удосконалення між 3 і 4 роками.

Швидкість і стійкість диференціювання з віком збільшується. Проте тонке диференціювання, а також тривале застосування гальмівного подразника для дітей завжди становить дуже важке нервово завдання, що нерідко може викликати розлад нормального взаємовідношення між процесами збудження і гальмування, призвести до неврозу.

**Умовно-гальмівне** розвивається в клітинах кори головного мозку, якщо умовний сигнал (наприклад, дзвінок), що поєднується із додатковим подразником (наприклад, увімкненням світла), не підкріплювати безумовним подразником.

Додатковий подразник при цьому набуває самостійного гальмівного значення, він починає гальмувати вироблення умовних рефлексів не тільки на дзвінок, а й на інші умовні подразники, з якими ніколи раніше не поєднувався.

Умовне гальмування має велике значення в житті людини. Воно виявляється під час навчання, виховання, занять спортом, бо різні правила, норми поведінки, закони людського суспільства є умовними гальмами. Умовні гальма втрачають люди, що зловживають алкоголем і наркотиками. Без умовних гальм, така людина здатна на



різні протиправні вчинки, кримінальні дії, що призводять до великих людських трагедій, ув'язнення, руйнації життя.

Збудження та гальмування в корі великого мозку – дві сторони одного нервового процесу, що забезпечує найскладніший взаємозв'язок між організмом і навколишнім середовищем.

Імпульси, які надходять в кору великого мозку, аналізуються, розрізняються, синтезуються, з'єднуються. Здатність кори розділяти, вичленувати і розрізняти окремі подразнення, диференціювати їх і є виявленням аналітичної діяльності кори великого мозку. Якщо початковий аналіз подразнень починається вже в рецепторах, то вищі форми аналізу відбуваються в корі великого мозку.

З аналітичною діяльністю кори великого мозку тісно пов'язана її синтетична діяльність, яка виявляється в об'єднанні, узагальненні збудження, що виникло в різних її ділянках під дією різних подразників. Прикладом синтетичної діяльності кори великого мозку може бути утворення тимчасового зв'язку, який лежить в основі вироблення будь-якого умовного рефлексу. Аналіз і синтез нерозривно пов'язані між собою, і в корі відбувається складна аналітико-синтетична діяльність.

## **Перша та друга сигнальні системи**

І. П. Павлов, вивчаючи умовні рефлекси, розробив вчення про сигнальні системи. Сигналами він назвав всі подразники (звук, світло, тиск, хімічні речовини та ін.), що впливають на рецептори (органи чуттів) і викликають ті чи інші рефлекси.

Діяльність кори великого мозку полягає в аналізі та синтезі безпосередніх сигналів предметів або явищ зовнішнього світу (виникнення рефлексів внаслідок безпосереднього контакту тварин і людини з різними подразниками навколишнього середовища), що приходять від різних рецепторів (зорових, слухових та ін.), які І. П. Павлов назвав першою сигнальною системою. Вона проявляється у формі конкретно наглядного мислення (відчуття і сприйняття). Дійсність сприймається першою сигнальною системою безпосередньо в чуттєво-конкретних образах.

Перша сигнальна система – це система рефлексорних реакцій на конкретні подразнення, чуттєве відображення образів дійсності, яка властива майже всім тваринам і людині. Її утворюють як безумовні, так і умовні подразнення, які є сигналами безумовних подразнень.

Згідно з уявленнями І.П. Павлова, особливістю мислення людини порівняно з твариною є те, що людина, на відміну від тварини, яка має лише одну, першу сигнальну систему, завдяки чому вона здатна за допомогою своїх органів чуття безпосередньо сприймати подразнення довколишнього середовища, має ще й другу сигнальну систему.

Майже всі тварини спілкуються між собою, використовуючи для цього різні засоби: рухи, міміку, звуки, запахи тощо. Усі засоби є елементами первинної мови тварин і людини, якій властивий допонятійний рівень, тобто ця мова оперує відчуттями і уявленнями. У процесі життєдіяльності людина й антропоїди опановують вторинну мову, в якій з'являються поняття, абстракції, що не опосередковуються словом, – це рівень довербальних понять, що разом із первинною мовою утворює першу сигнальну систему.

Деякі свійські тварини здатні розуміти слова людини, виконуючи її команди. Більше того, дресировані папуги, шпаки та деякі інші птахи можуть вимовляти окремі слова і навіть речення, іноді досить влучно до ситуації. Проте це не є мова як елемент другої сигнальної системи. У таких випадках має місце типовий умовний рефлекс на звукове подразнення – команду, або ситуаційний умовний рефлекс, що реалізується відтворенням твариною певних звукових комбінацій відповідно до певної ситуації.

Дослідження психологів показали, що мавпи здатні оперувати найпростішими мовними структурами, використовуючи мову жестів глухонімих чи штучну «комп'ютерну» мову. Проте антропоїди не здатні до опанування граматично організованою мовою.

На відміну від тварин пусковим механізмом вироблення умовних рефлексів у людини можуть бути не тільки предмети і явища, але і мовні їх позначення (слово).

Діяльність кори великого мозку, що пов'язана з мовою, словом і проявила себе в людині у процесі трудової діяльності і соціального розвитку, була названа І. П. Павловим другою сигнальною системою. Вона проявляється в мовних умовних рефлексах, які узагальнено сигналізують людині про навколишню дійсність.

У формуванні мовних умовних рефлексів важливе значення мають активність нейронів лобових часток і зона мовнорухового аналізатора.

Друга сигнальна система – це фізіологічна основа мови та мислення людини. Слово як подразник має велике значення в

медицині. Сигнальне значення слова пов'язане з його смисловим змістом. Утворення умовного рефлексу на основі мовної діяльності є якісною особливістю вищої нервової діяльності людини.

Друга сигнальна система властива лише людині, це система узагальненого відображення дійсності у вигляді понять, що позначаються системою знаків або слів. До цієї системи належить мова і всі створені за допомогою слів позначення: мова жестів, звукова і письмова мова, математичні символи та інше. Проте не зовсім ясно, чи всі умовні знаки можна розглядати як другосигнальні. Цілком імовірно, що критерієм для класифікації знаків має бути оцінка їхньої узагальнюваної здатності. Тому можна вважати, що друга сигнальна система – це система абстрактно-символічних подразників.

Між першою та другою сигнальними системами існує тісний функціональний взаємозв'язок. З виникненням другої сигнальної системи вводиться новий принцип нервової діяльності – виділення й узагальнення численних сигналів, що поступають у мозок. Цей принцип зумовлює орієнтацію людини в навколишньому середовищі.

Друга сигнальна система є вищим регулятором різних форм поведінки людини в природі та соціальному середовищі, що її оточують. Проте вона правильно відображає зовнішній об'єктивний світ тільки в тому випадку, якщо постійно зберігається узгоджена взаємодія другої сигнальної системи з першою.

Павлов писав: «Якщо наші відчуття і уявлення, що стосуються навколишнього світу, є для нас перші сигнали, то мова... є другі сигнали, сигнали сигналів. Вони є абстрагуванням від дійсності і допускають узагальнення, що і складає наше додаткове, спеціально людське мислення, яке становить спочатку загальнолюдський емпіризм, і нарешті, науку – знаряддя вищого орієнтування людини в навколишньому світі і в самій собі».

Дитина на першому році життя використовує виключно першу сигнальну систему. Слово для неї є лише умовним подразником, який поступово до трирічного віку перетворюється на поняття, інтегруючий сигнал, або «сигнал сигналів» за І.П. Павловим, і таким чином починає розвиватись друга сигнальна система. Проте частка слів, конкретних подразників, у дитини цього віку ще висока, і її мислення залишається переважно предметним, а не абстрактним.

Найважливішим і основним компонентом другої сигнальної системи є членороздільна мова, за допомогою якої людина може

вийти за межі власної особистості: давати назви предметам, розмірковувати про них, сприймати їх у контексті минулого і майбутнього, обмінюватись своїми думками.

Мова людини складається зі звуків, організованих у певній послідовності, які створюються завдяки координованій функції спеціального мовного апарату. Мова маніпулює словами, поєднання слів регламентується правилами граматики, внаслідок чого вислови набувають певної структури, різної у різних мовах.

Слово для людини є заміником не лише простих подразнень, а й дуже складних їх комбінацій і взаємозв'язків. Тому система словесних подразнень є кількісно і якісно кращою за систему безпосередніх умовних сигналів. Крім того, процес розвитку другої сигнальної системи ще не завершений. Із розвитком наших знань будуть створюватись нові символи, за допомогою яких люди зможуть спрощено, лаконічно і дуже компактно передавати думки і знання. Широка комп'ютеризація, розвиток машинної графіки, методи безпосереднього діалогу людини з ЕОМ створюють реальні передумови для якісних змін у стратегії використання знакових систем.

Завдяки наявності другої сигнальної системи створюються умови для абстрактного мислення, яке значно розширює пристосовні можливості людини. Людина отримує уявлення про зовнішній світ, не маючи з ним безпосереднього контакту. Це є основою всієї системи освіти. За допомогою слів людина може отримувати уявлення про минулі події або прогнозувати майбутнє.

І.П. Павлов вважав, що залежно від співвідношень між сигнальними системами можна виділити три типи людей: художній, розумовий і середній. У представників художнього типу дещо переважає перша сигнальна система над другою, для них більш характерне конкретне, образно-чуттєве мислення. Хворобливе переважання першої сигнальної системи над другою властиве особам істеричного складу.

Представникам розумового типу притаманне деяке переважання другої сигнальної системи над першою, яскраво виявлене абстрактно-логічне мислення, намагання детально аналізувати дійсність. Хворобливе переважання другої сигнальної системи над першою є однією з причин психастенії. Що стосується представників середнього типу, то у них обидві системи функціонують цілком злагоджено, забезпечуючи рівновагу образно-чуттєвого і абстрактно-

логічного мислення. До середнього типу належить більшість людей. Дослідження мозку людей, у яких виникли порушення мови, виявило ушкодження внаслідок крововиливів чи травм певних ділянок кори великого мозку – центрів мови їх є два, вони знаходяться у 95 % людей у лівій півкулі великого мозку, в асоціативних полях кори поблизу відповідних центрів.

## **ТЕМПЕРАМЕНТ ТА ЙОГО ПСИХОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

І.П. Павлов виділив домінуючу роль у визначенні ознак індивідуальності ЦНС з її властивостями процесів збудження і гальмування. Ідея основних властивостей НС як основних параметрів психофізіологічної організації індивідуальності стала одним з найвизначніших досягнень павлівської школи. Це дало можливість розгорнути плідну експериментальну роботу всім тим дослідникам, які аналізували індивідуальні відмінності в поведінці і реагуванні. Згідно І.П. Павлова, властивості НС – це вроджені характеристики нервової тканини, які регулюють основні процеси (збудження і гальмування). Він вивчає три властивості процесів збудження і гальмування: 1) силу – слабкість; 2) рухливість – інертність; 3) врівноваженість – нерівноваженість. І.П. Павлов, розрізняв силу збудження та силу гальмування, вважаючи їх двома незалежними властивостями нервової системи.

Сила збудження відбиває працездатність нервової клітини. Вона проявляється у функціональній витривалості, тобто у спроможності витримувати тривале чи короткочасне, але сильне навантаження, не переходячи причому у протилежний стан гальмування.

Силу гальмування тлумачать як функціональну працездатність нервової системи при реалізації збудження і виявляється у спроможності до утворення різних гальмівних умовних реакцій, як згасання і диференціровка.

Врівноваженість – рівновагу процесів збудження та гальмування. Ставлення сили обох процесів вирішує, чи є даний індивід врівноваженим чи нерівноваженим, коли сила одного процесу перевершує силу іншого.

Рухливість нервових процесів проявляється у швидкості переходу одного нервового процесу у інший, а також у здатність до зміни поведінки у відповідність до умов життя, які постійно

змінюються. Мірою цієї властивості нервової системи є швидкість переходу від однієї дії до іншої, від пасивного стану до активного, і навпаки.

Інертність – протилежність рухливості. Виділені І.П. Павловим властивості нервових процесів утворюють певні системи, комбінації, які, на його думку, утворюють так званий тип нервової системи, чи тип вищої нервової діяльності. Він складається з властивостей окремих індивідів сукупності основних властивостей нервової системи – сили, врівноваженості і рухливості процесів, розрізняючи сильні й слабкі типи.

Представники слабого типу нервової системи, що неспроможні витримувати сильні, тривалі і концентровані подразники. Слабкими є процеси гальмування й збудження. При дії сильних подразників затримується вироблення умовних рефлексів. Поруч із цим відзначається висока чутливість (тобто. низький поріг) до дій подразників.

Врівноваженість нервових процесів дає можливість поділити сильний тип на врівноважений і неврівноважений. Неврівноважений тип характеризується переважанням збудження над гальмуванням. Сильні урівноважені типи діляться на рухливі й інертні, коли підставою розподілу є рухливість нервових процесів.

У сильного врівноваженого рухомого типу процеси гальмування й збудження урівноважені, але швидкість, рухливість їх, швидко змінюваність нервових процесів ведуть до відносної нестійкості нервових зв'язків. Сильний врівноважений інертний тип. Сильні й урівноважені нервові процеси відрізняються малою рухливістю. Такі люди завжди спокійні, рівні, врівноважені.

Виділені І.П. Павловим типи нервової системи як за кількістю та основними характеристиками відповідають 4 класичним типам темпераменту:

1. сильний, врівноважений, рухливий – сангвінік;
2. сильний, врівноважений, інертний – флегматик;
3. сильний, неврівноважений тип з величезним переважанням збудження – холерик;
4. слабкий тип – меланхолік.

І.П. Павлов розумів тип нервової системи як вроджений, який мало схильний до змін під впливом оточення та виховання. На думку Павлова, властивості нервової системи утворюють фізіологічну основу темпераменту, що є психічним проявом типу нервової

системи. Типи нервової системи, встановлених у дослідженнях на тваринах І.П. Павлов запропонував поширити і на людей. Вчення Павлова про типи нервової діяльності має важливе значення для розуміння фізіологічної основи темпераменту. Правильне його використання передбачає врахування те, що тип нервової системи є суворо фізіологічним поняттям, а темперамент – це поняття психофізіологічне і полягає не лише у моториці, характері реакції, їх силі, швидкості, але також і у вразливості, в емоційній збудливості тощо.

Психічні властивості темпераменту, безсумнівно, щонайтісніше пов'язані з тілесними властивостями організму – вродженими особливостями будови нервової системи та ін. Проте, попри зазначенні вроджені особливості організму, зокрема її нервової системи, для темпераменту характерним є нерозривний зв'язок розвитку особистості в цілому.

### **Типи темпераментів та їх психологічна характеристика.**

Конкретні прояви типу темпераменту різноманітні, вони помітні не лише у зовнішній манері поведінки, а пронизують усі сторони психіки, істотно проявляючись в пізнавальній діяльності, сфері почуттів, спонуки та діях людини, соціальній та розумовій праці, особливостях мови і т.п. Нині наука має достатню кількість фактів, щоб дати повну психологічну характеристику всіх типів темпераменту за визначеною стрункою програмою. Виділяють такі основні властивості темпераменту:

Сенситивність – залежить від того, яка найменша сила зовнішніх впливів, необхідна до виникнення будь-якої психічної реакції людини, і яка швидкість виникнення цієї реакції.

Реактивність – характеризується ступенем мимовільності реакцій на зовнішні чи внутрішні впливи однакової сили (критичне зауваження, образливе слово, різкий тон – навіть звук).

Активність – полягає у тому, наскільки інтенсивно (енергійно) людина впливає на зовнішній світ і долає перешкоди для досягненні цілей (наполегливість, цілеспрямованість, зосередженість уваги).

Співвідношення реактивності і активності – визначає, від чого в більшій мірі залежить діяльність людини: випадкових зовнішніх чи внутрішніх обставин, настрою, випадкових подій чи то цілей, намірів, переконань.

Пластичність і ригідність – свідчать, наскільки легко і гнучко пристосовується людина до зовнішніх впливів (пластичність) чи наскільки інертною і закостенілою є її поведінка (ригідність).

Екстраверсія, інтроверсія – визначає від чого переважно залежать реакції і діяльність людини – від зовнішніх впливів, що виникають у цей час, чи від образів, уявлень, і думок, що пов'язані з минулим і майбутнім.

Екстраверт орієнтується по зовнішньому об'єкту, його рішення і дії підпорядковуються не суб'єктивним поглядам, а об'єктивним обставинам; його думки, відчуття провини та дії залежить від об'єктивних умов й виконання вимог навколишнього світу; його внутрішній світ підпорядковується зовнішнім вимогам.

Своєю адаптивністю екстравертний тип зобов'язаний тому, що він пристосувався до визначених умов і обмежується об'єктивними можливостями. Інтроверт відрізняється від екстраверта тим, що він орієнтується в більшій мірі на об'єкт, але через суб'єктивне сприйняття. В нього між сприйняттям об'єкту і дією вклинюється суб'єктивна думка, яка перешкоджає діяти об'єктивно.

**Сангвінік.** Людина із підвищеною реактивністю, проте активність і реактивність в нього врівноважені. Він жваво, збуджено відгукується на усе, що приваблює його, має живу міміку і виразні рухи. По ньому легко можна вгадати його настрої, ставлення до предмета чи людини. Маючи підвищену активність і будучи дуже енергійним і працездатним, він активно береться за нову справу і може довго працювати не стомлюючись.

Він легко переключається з одного виду роботи на інший. Може швидко зосередитися, дисциплінований, за бажанням може стримувати прояв своїх почуттів та мимовільні реакції. Йому притаманні швидкі рухи, гнучкість розуму, винахідливість, гучна, швидка, чітка мова, що супроводжується виразною мімікою і жестами.

Активно контактує, легко сходиться з новими людьми, швидко звикає до нових вимог і обстановки. Висока пластичність проявляється у мінливості почуттів, настроїв, інтересів і прагнень. Якщо подразники швидко змінюються, постійно, підтримуючи новизну й інтерес вражень, сангвінік поводить себе як людина діяльна, активна, енергійна. Якщо ж впливи тривалі і одноманітні, то сангвінік



втрачає інтерес до справи, в нього з'являється байдужість, нудьга, млявість.

У сангвініка швидко і легко виникають почуття радості, горя, уподобання та недоброзичливості, але ці прояви його почуттів нестійкі, не бувають тривалими і глибокими. Вони швидко з'являються і можуть так же швидко зникати чи замінюватися на протилежні. Легкість, з яким у сангвініка утворюються нові часові зв'язки, велика рухливість стереотипу, має місце й у розумовій рухливості сангвініків, виявляючи деяку схильність до нестійкості. Настрій сангвініка швидко змінюється, але, зазвичай, переважає хороший, життєрадісний.

**Флегматик** має високу активність, яка значно переважає над малою реактивністю, малою чутливістю і емоційністю. Його нелегко вивести з рівноваги і зачепити емоційно. Усі психічні процеси у флегматика протікають уповільнено.

Почуття флегматика зовні виражаються слабо, звичайно невиразні. Причина цього – врівноваженість і слабка рухливість нервових процесів. Людина цього темпераменту уповільнена, спокійна, некваплива, урівноважена. Зазвичай, в нього бідна міміка, мова невиразна і сповільнена, так як і рухи. Він, як правило, доводить розпочате до кінця. Він неметкий, повільно перебудовує навички та звички. Заодно він енергійний і працездатний. Відрізняється терплячістю, витримкою, самовладанням. У відносинах з людьми флегматик завжди рівний, спокійний, товариський, настрій в нього стійкий. Проте, він важко зближується з новими людьми, слабо відгукується на зовнішні враження, інтроверт.

Людина флегматичного темпераменту має добру витримку, холоднокровна, спокійна. Недоліком флегматика є його інертність, малорухомість.

**Холерик** відрізняється малою чутливістю, високою реактивністю і активністю. Але в холерика реактивність явно переважає над активністю. Люди цього темпераменту швидкі, надмірно рухливі, невірноважені, збудливі, всі психічні процеси протікають швидко, інтенсивно.

Перевага збудження над гальмуванням, властиве цьому типу нервової діяльності, яскраво проявляється у нестриманості,

поривчастості, гарячковості, дратівливості, нетерпінні. Звідси й виразна міміка, кваплива мова, різкі жести, нестримані руху.

Почуття людини холеричного темпераменту сильні, зазвичай, яскраво виражені, швидко виникають; настрої іноді різко змінюється. Неврівноваженість, властива холерику, яскраво позначається на його діяльності: разом з захопленням і навіть пристрасною береться до справи, працює із підйомом, долаючи труднощі.

У спілкуванні з людьми холерик допускає різкість, дратівливість, емоційну нестриманість, що часто не дає йому можливості об'єктивно оцінювати вчинки людей. На цьому ґрунті створює конфліктні ситуації у колективі. Надмірна прямолінійність, запальність, різкість, нетерпимість часом роблять тяжким неприємним перебування цих людей у колективі (рис. 66).

**Меланхолік.** Людина із високою чутливістю й малою реактивністю. Підвищена чутливість за великої інертності приводить до того, що незначний привід може викликати в нього сльози, він надмірно вразливий, болісно чутливий. Важко переносить образи, прикросці, хоча зовні всі ці переживання виражаються слабо. Міміка і рух його невиразні, голос тихий, руху бідні.

У меланхоліків повільно протікають психічні процеси, вони ніяк не реагують на сильні подразники; тривала і сильна напруга викликає в людей цього темпераменту сповільнену діяльність і навіть припинення її. Він не енергійний, не наполегливий, легко втомлюється, мало працездатний, найменші труднощі змушують його опускати руки. Він легко відволікається і має нестійку увагу.

Меланхолік невпевнений у собі, боязкий, нерішучий, схильний до замкнутості й самотності, уникає спілкування з малознайомими, новими людьми, часто ніяковіє, виявляє велику ніяковість у новій обстановці. Все нове, незвичне викликає в меланхоліків гальмівний стан. Однак у звичному житті і спокійній обстановці відчувається спокійно і працює дуже продуктивно. Відчуття і емоційний стан у меланхоліка виникають повільно, але відрізняються глибиною, великою силою і тривалістю. Більшість меланхоліків інтроверти.

## Темперамент і діяльність

Залежно від особливостей темпераменту, люди різняться не кінцевим результатом дій, а засобом досягнення результатів.

Вченими були проведені дослідження з метою встановити залежність між способом виконання діянь та особливостями темпераменту. У дослідженнях проведених науковцями розглядався індивідуальний стиль діяльності як шлях до досягнення результатів або засіб рішення певного завдання, зумовлений переважно типом нервової системи.



**Рис. 66. Реакції людей з різними темпераментами на одну й ту саму ситуацію**

Результати досліджень основної маси авторів, незалежно від особливостей досліджуваних груп, і експериментальних ситуацій, у яких вивчався типовий для даних індивідів засіб для досягнення дій, показують, що саме тип нервових процесів, істотно впливає на формування певного стилю діяльності.

Перед сангвініком необхідно ставити нові, наскільки можна цікаві завдання, які вимагають від нього зосередженості і напруження. Необхідно постійно включати його активність і систематично заохочувати його зусилля.

Флегматика треба втягнути в активну діяльність і зацікавлювати. Він вимагає до себе систематичної уваги. Його не можна переключати з одного завдання на інше. Що стосується меланхоліка неприпустимі як різкість, грубість, а й просто підвищений тон, іронія. Він потребує особливої уваги, необхідно вчасно хвалити його за виявлені успіхи, рішучість і волю. Меланхолік – самий чутливий і ранимый тип, з ним необхідно бути гранично м'яким і доброзичливим.

Від темпераменту залежить, як саме людина реалізує свої дії. Темперамент проявляється у особливостях перебігу психічних процесів, впливаючи на швидкість та міцність запам'ятовування, швидкість розумових операцій, стійкість і переключення уваги.

Як зазначалося раніше, темперамент відбиває динамічні аспекти перебігу психічних процесів та поведінки людини, переважно вродженого характеру, тобто властивості особистості, які мало піддаються зміні під впливом умов життя. Проте властивості темпераменту змінюється під впливом умов життя і традиції виховання.

Тому слід пам'ятати, що розподіл людей на чотири види темпераменту дуже умовний. Існують перехідні, змішані, проміжні типи темпераменту; часто в темпераменті людини поєднуються риси різних темпераментів. Темперамент може також змінюватися і під впливом самовиховання. Тому «чисті» типи темпераменту зустрічаються доволі рідко.

Основні види діяльності людини повторюються в певній послідовності протягом тривалого часу. Періодичність цих повторювань, утворює низку взаємозв'язаних рефлексів – динамічний стереотип. Саме він є основою для утворення навичок і звичок.

Навички – ходіння, біг, плавання, уміння писати, грати на музичних інструментах та ін. Автоматизовані навички підвищують працездатність мозку, дають змогу зосередитися на певній діяльності. Утворені навички можуть бути перенесені з певного виду діяльності на подібний. Наприклад, вивчення однієї іноземної мови сприяє опануванню іншої.

Звички – типові для людини риси поведінки або дій. Під впливом неправильного виховання, можуть виникати негативні звички – грубість, ледарство та ін.

## **Властивості НС і спеціальні здібності**

Серед істотних властивостей людини є її здібності. Людські здібності виникли й розвинулися у процесі праці та суспільного способу життя.

Здібність – сукупність психофізіологічних властивостей людини, які дають можливість успішно проявити себе в одному чи кількох видах розумової чи фізичної діяльності. Здібності визначаються спадковістю, але реалізація їх залежить від умов життя, здоров'я, навчання та виховання.

Здібності є індивідуальними, тобто властивими конкретній людині. Часто здібності розвиваються разом зі схильністю – прагненням займатися певним видом діяльності. Певним проявом схильності є інтерес – зацікавленість якимось видом чи видами діяльності.

Істотною передумовою здібностей є задатки – спадкові особливості будови головного мозку, аналізаторів та їхні функціональні властивості.

Фундаментальною основою психофізіологічної індивідуальності людини є функціональна спеціалізація півкуль кінцевого мозку. У чому полягає функціональна спеціалізація кори великих півкуль? Під час виконання певних функцій переважає або права, або ліва півкуля (рис. 67.).

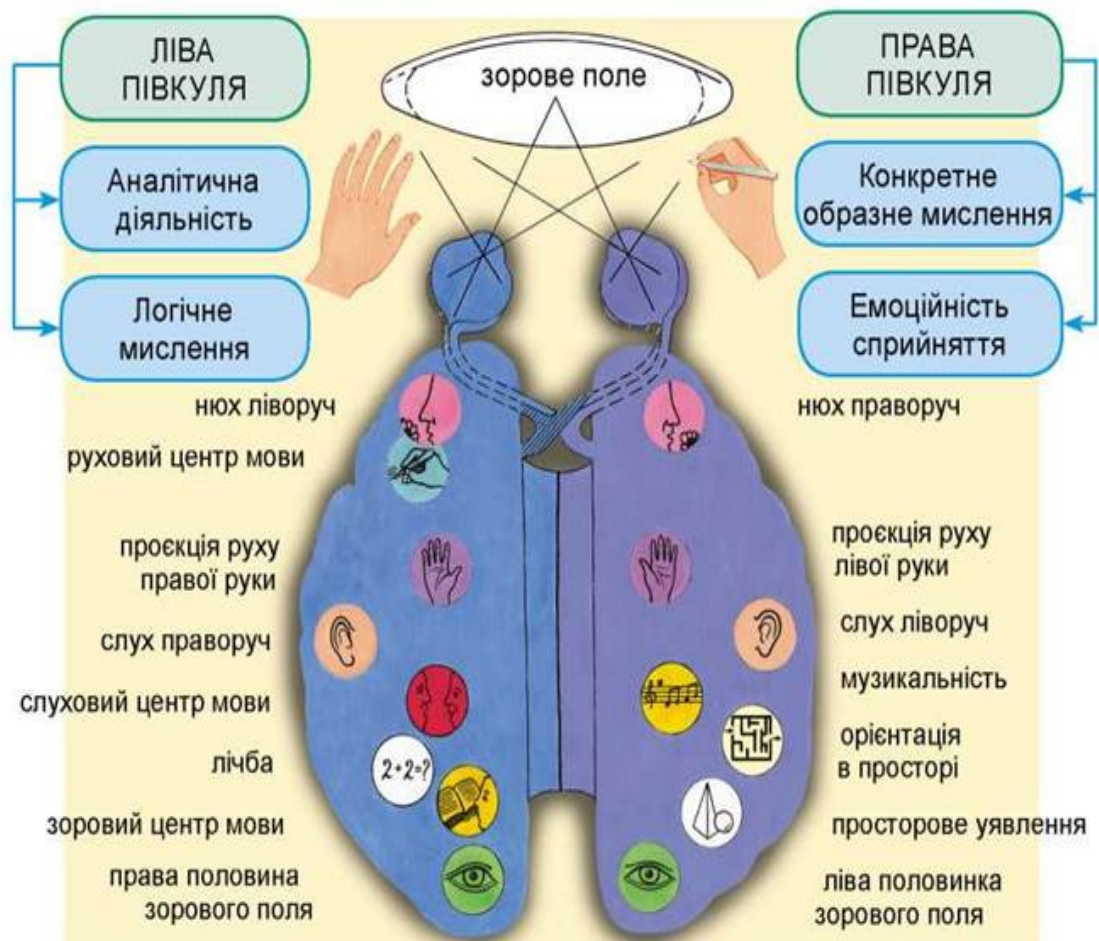
Ми бачимо, що в лівій півкулі три центри мови:

- руховий центр мови, який забезпечує можливість писати;
- слуховий центр, який забезпечує можливість чути й розуміти мову іншої людини;
- зоровий центр мови, або центр читання і розуміння письмової мови; лічби (математичні здібності, логіка, наука).

Ліва півкуля більше пристосована до аналітичної діяльності й відповідає за логічне мислення людини, тобто за формулювання понять, побудову узагальнень, висновків, складання прогнозів, тощо.

У правій півкулі містяться центри керування:

- орієнтація в просторі (здатність до танців, гімнастики);
- центри, що визначають музикальність (сприйняття музики);
- просторове уявлення (скульптура, сприйняття художніх творів, живопису, фантазія).



**Рис. 67. Загальна і функціональна спеціалізація кори великих півкуль**

Отже, права півкуля спеціалізується на забезпеченні образного сприйняття навколишнього середовища на основі минулого досвіду, на формуванні особистісного емоційного ставлення до себе, інших людей і до предметів; є базою конкретного образного мислення, емоційного сприйняття оточення.

До особливостей півкуль належить розміщення центрів проекції руху правої і лівої руки.

У лівій півкулі розташовані проекції руху правої руки, а в правій півкулі, навпаки, – центри проекції руху лівої руки. Ця функціональна особливість і поділяє людей на тих, що є правшами й шульгами.

Функціональна спеціалізація півкуль кінцевого мозку є фундаментальною основою психофізіологічної індивідуальності людини. У будь-якому психічному процесі беруть участь обидві півкулі одночасно та узгоджено.

Розрізняють загальні та спеціальні здібності. Завдяки загальним здібностям люди успішно оволодівають різними видами діяльності. Серед видатних людей чимало особистостей з різнобічним розвитком загальних здібностей: українська поетеса Леся Українка; український авіаконструктор Ігор Сікорський.

Загальні та спеціальні здібності взаємопов'язані й доповнюють одні одних. Люди із загальними здібностями легко переходять від однієї діяльності до іншої, а люди зі спеціальними здібностями, можуть виконувати лише певний вид діяльності, а саме: займатися лише музикою, живописом, літературою, (наприклад, український композитор М.Д. Леонтович, українські художники Катерина Білокур та Іван Марчук).

У професійній спрямованості, професійному відборі та професійній освіті значне місце, крім здібності й схильності, належить обдарованості – вияву можливостей організму людини (розумових, художніх, фізичних), які значно перевищують середній рівень.

Біологічні (вроджені) чинники (особливості будови і функціональні властивості головного мозку та аналізаторів) відіграють провідну роль у прояві обдарованості. Найбільше успадковується здатність до абстрактного мислення, просторових уявлень – конструкторські, художні здібності тощо. Але слід знати, що біологічні чинники визначають тільки задатки обдарованості. Для прояву обдарованості потрібно, щоб здібності та схильності були вчасно помічені й розвинуті в процесі навчання та виховання.

Біологічною основою психофізіологічної індивідуальності людини є функціональні характеристики нервової системи.

Функціонально індивідуальність визначається силою, рухливістю і врівноваженістю нервових процесів. Ці характеристики є основою розвитку темпераменту. Темперамент є природною основою характеру. Характер – це сукупність відносно сталих психічних рис людини, які виявляються в її поведінці та життєдіяльності.

Диференційно-психофізіологічне вивчення спеціальних здібностей передбачає встановлення специфічних проявів загальних властивостей НС у людей з яскраво вираженими здібностями того чи іншого типу.

Мовленнєві здібності. Типологічний підхід до вивчення природних передумов цих здібностей дозволяє провести їх

класифікацію і виділити такі їх види, як: комунікативно-мовленнєвий; когнітивно-лінгвістичний.

Встановлено, що розвитку того чи іншого виду мовленнєвих здібностей сприяє певне поєднання інертності, слабкості та інактивованості.

Природні передумови успішного оволодіння мовою у представників комунікативно-мовленнєвого типу – поєднання лабільності і слабкості і активності нервової системи. А індивідуально типологічні передумови когнітивно-лінгвістичного типу складає поєднання інертності, слабкості та інактивованості.

Інший варіант типологічної класифікації мовленнєвих здібностей представляє виділення раціонального та інтуїтивного способів оволодіння мовою. Встановлено, що перший спосіб більше характерний для людей «мислительного» типу, другий – для «художнього».

Кожен з них пов'язаний з переважанням функцій однієї з півкуль:

- перший – з переважанням функцій лівої півкулі;
- другий – правої.

Люди з тим чи іншим способом оволодіння мовою можуть досягати високих результатів, але з допомогою різних засобів і стратегій. При цьому виявляється, що традиційна методика викладання мови, яка опирається на раціонально логічні граматичні способи, ставить в неоднакові умови представників названих типологічних груп, які по-різному схильні до засвоєння мови.

Математичні здібності. При вивченні типологічних передумов математичних здібностей було встановлено, що математично обдаровані підлітки в більшості випадків мають більш сильну нервову систему, тобто мають більшу працездатність, а також відзначаються підвищеною інертністю.

Музичні здібності. Деякі властивості НС виступають як сприятливі умови прояву музикальності. Так, індивідуальна вираженість лабільності нервової системи є однією з природних передумов перших проявів музичних здібностей у дітей 6 років. У старшому шкільному віці істотну роль починає відігравати слабкість НС (яка при цьому відзначається підвищеною чутливістю). Напевно, високу чутливість НС можна розглядати як одну з природних передумов музикальності.



Відомо, що у кожної людини є свої особисті риси. Виходячи з цього давньогрецький філософ і лікар Гіппократ виділив 4 типи темпераменту: сангвінічний, флегматичний, холеричний, меланхолічний. Тип ВНД – це сукупність властивостей нервових процесів, що обумовлені спадковими особливостями організму і набутими в процесі індивідуального життя.

Риси характеру формуються протягом життя, але основне значення мають дитячий і юнацький вік. Вирішальна роль у цьому процесі належить соціальним чинникам, навчанню, вихованню та самовихованню. Суттєве значення для досягнення поставленої мети мають вольові якості, що розвивають такі риси характеру, як наполегливість, цілеспрямованість, рішучість, витриманість, дисциплінованість, тощо.

Важливе значення у визначенні характеру мають ставлення людини до праці, своєї справи, до інших людей, до себе. Оцінити людину можна насамперед за ставленням до роботи. У процесі виконання роботи виявляються різноманітні риси характеру: ініціативність, наполегливість, працелюбність (або лінощі), прагнення до подолання труднощів (або страх перед труднощами), сумлінність, акуратність тощо.

Ставлення до інших людей проявляється в міжособистісних стосунках і залежить від обставин та оцінювання вчинків. За характером взаємостосунків люди бувають щирими (нещирими), відкритими (або замкнутими), відвертими (або потайними), чуйними (нечуйними), доброзичливими (недоброзичливими), довірливими (недовірливими), похмурими, ввічливими.

Ставлення людини до самої себе залежить від рівня розвитку самосвідомості, здатності оцінювати себе.

Для навчання і виховання, професійної орієнтації та вибору діяльності істотне значення мають такі психологічні властивості людини, як навички, звички, здібність і обдарованість.

### **Темперамент як формальна інтеграційна основа індивідуальності**

Люди розрізняються за темпераментом – сукупністю індивідуальних особливостей, фізіологічною основою якої є певний тип вищої нервової діяльності. Основні компоненти темпераменту:

загальна активність індивіда, його рухливість (рухова активність) і емоційність.

Ми вже згадували, що розрізняють чотири основні типи темпераменту: сангвінічний (жвавий); флегматичний (спокійний); холеричний (нестримний); меланхолічний (слабкий). Темперамент – це індивідуальна характеристика людини, що базується на особливостях її психічної діяльності: темпу, ритму, інтенсивності психічних процесів і визначає прояви її поведінки.

Поняття «темперамент» виникло ще у давньогрецькій медицині внаслідок спостережень і роздумів над тим, чому одні хворі наділені великою силою опору, а інші легко піддаються захворюванням; чому деякі видужують швидко, інші поволі; чому одні й ті самі ліки від тієї самої хвороби одній людині допомагають, іншій – ні (звідси гіппократівський принцип – лікуйте хворого, а не хворобу); чому одна і та сама хвороба неоднаково перебігає у різних людей, тощо.

Темперамент (лат. tempero-змішую) – вроджена, стійка характеристика індивідуальності, одна з найважливіших структурних одиниць психодинамічної організації психічної діяльності (темпу, ритму, інтенсивності окремих психічних процесів і станів), що показує спосіб реагування на події.

Різні комбінації цих генотипічних властивостей створюють, як уже зазначалось, індивідуальні відмінності фенотипічних параметрів особистості: екстраверсії – інтроверсії, активності, пластичності – ригідності, тривожності.

Темперамент є однією з найглибше досліджених індивідуальних характеристик. І.П. Павлов разом із загальними типами (темпераментом), властивими людині і тваринам, розрізняв спеціальні типи, характерні тільки для людини, оскільки вони відображають співвідношення між першою (образною) і другою (мовно-мислительною) сигнальними системами: художній, розумовий, змішаний.

**Художній тип** вирізняється яскраво вираженою схильністю до образноемоційного мислення. Це не означає, що у нього не розвинене словесно-логічне мислення. Люди цього типу надзвичайно гостро, яскраво, повно і безпосередньо сприймають дійсність (вони, наприклад, здатні ясно, іноді до галюцинації, уявляти собі предмети і явища), у них розвинена уява, добре виявлені здатність відтворювати

дійсність у художніх образах, картинність мови (що властиво багатьом артистам, художникам, музикантам).

**Розумовий тип** відзначається підвищеною схильністю до словеснологічного (абстрактного) мислення, здатністю до аналізу і систематизації, реагування не стільки на конкретні явища, скільки на їх узагальнення. Перша сигнальна система в нього розвинена, просто абстрактне мислення переважає над образним.

**Змішаний тип** має ознаки як художнього, так і розумового типів. Ознаками темпераменту є його вродженість, стабільність прояву, вплив на динаміку психічної діяльності людини, наявність певного комплексу властивостей, що зумовлює тип темпераменту. Крім того, властивостями темпераменту він вважав особливості емоційно-вольової сфери.

Характер у структурі індивідуальності. Піонером у дослідженнях характеру вважають давньогрецького філософа Теофраста (372–287 до н. е.). У XVIII ст. в Європі активно досліджували типологію характеру, а англійський філософ і психолог Джон-Стюарт Мілль (1806–1873) навіть запропонував виокремити етологію як особливу науку.

З часів Теофраста характер називали «етос». Вважалось, що характер розкриває і обмежує міру особистої відповідальності людини, визначає вчинки, якими вона може керувати (на відміну від темпераментних проявів, змінити які не можливо), тобто концентрує те, що вона може контролювати, змінювати і розвивати. Характер формується протягом життя людини і, загалом усталившись до підліткового віку, змінюється під впливом виховання і самовиховання. Тому характер, на відміну від темпераменту, може підлягати етичному оцінюванню.

**Характер** (грец. *charakter* – риса, особливість) – індивідуальне поєднання стійких психічних особливостей людини, що зумовлюють типовий для суб'єкта спосіб поведінки в певних життєвих ситуаціях і обставинах.

Характером також називають своєрідність складу психічної діяльності, що виявляється в особливостях соціальної поведінки особистості, насамперед у ставленні до професії, людей, самого себе.

Важко розмежувати прояви характеру і особистості, а ще складніше – характер і темперамент. Б. Кречмер вважав, що темперамент – це вроджена особливість перебігу психофізіологічних процесів (їх темп, інертність, напруження, здатність до переключення та ін.), а характер – це стійка особливість ставлення людини до світу, оточення і себе.

Дослідники прагнули чітко визначити і розрізнити поняття «темперамент» і «характер». Переважно йшлося про вплив характеру на темперамент, суть якого виразив І. Кант: «Темперамент указує на те, що можна зробити з людини, а характер – на те, що сама вона хоче зробити із себе». Психологи погоджуються, що характер не є чимось готовим, даним від природи, його визначають сукупність зовнішніх чинників, що впливають на індивіда в процесі розвитку, і свідомі зусилля людини, спрямовані на формування власних властивостей.

Розмежовував поняття «тип нервової системи», «темперамент» і «характер» І. Павлов: «Тип є вроджений конституціональний вид нервової діяльності – генотип... Характер є сумішшю уроджених схильностей, потягів з прищепленими протягом життя під впливом життєвих вражень». Система умовних зв'язків, що утворюються в процесі структуризації життєвого досвіду, становить природну основу характеру, його формально-динамічну складову, а система орієнтації виникає внаслідок сплаву схильності суб'єкта з формувальними впливами середовища. Стійка система зв'язків, яку назвали динамічним стереотипом, є основою спрямованості – властивості, що належить до найважливіших змістових характеристик індивідуальності.

Воля як основний системотвірний компонент характеру виявляється в диференційованій системі довільної регуляції, пов'язаної з емоційними патернами і рівнем розвитку здібностей. Наполегливість у досягненні мети помітніше виражена в структурі характеру людей з високим рівнем інтелекту й освіти.

Багато даних підтверджують вплив характеру на вибір суб'єктом способів взаємодії і на взаємозв'язок характеру з темпераментом.

У процесі досліджень співвідношення структурних компонентів індивідуальності характер, представлений різними параметрами самостановлення, зіставляли з темпераментними і стильовими властивостями.

## **Стрес, фази, характеристика та подолання.**

### **Поняття стресу, його вплив на людину**

На мозок людини безперервно діють різноманітні за кількістю і якістю подразники з внутрішнього і навколишнього середовищ. Виникнення несподіваної та напруженої ситуації призводить до порушення рівноваги між організмом і навколишнім середовищем. Наступає неспецифічна реакція організму у відповідь на цю ситуацію – стрес.

Стрес – стан психічної напруги, що виникає в процесі діяльності в найбільш складних і важких умовах. Життя часом стає суворою і безжалісною школою для людини. Виникаючі на нашому шляху труднощі (від дрібної проблеми до трагічної ситуації) викликають у нас емоційні реакції негативного типу, що супроводжуються цілою гамою фізіологічних і психологічних зрушень.

Існують різні наукові підходи до розуміння стресу. Найбільш популярної є теорія стресу, запропонована Г. Сельє. У рамках цієї теорії механізм виникнення стресу порозумівається в такий спосіб. Усі біологічні організми мають життєво важливий уроджений механізм підтримки внутрішньої рівноваги і балансу. Сильні зовнішні подразники можуть порушити рівновагу. Організм реагує на це захисно-приспосувальною реакцією підвищеного порушення. За допомогою порушення організм намагається пристосуватися до подразника. Це неспецифічне для організму порушення і є станом стресу.

Якщо подразник не зникає, стрес підсилюється, розвивається, викликаючи в організмі цілий ряд особливих змін – організм намагається захиститися від стресу, попередити його або придушити. Однак можливості організму не безмежні і при сильному стресовому впливі швидко виснажуються, що може привести до захворювання і навіть смерті людини.

Екстремальні ситуації впливають на людину по кілька разів на день, і в принципі стреси потрібні людині, тому що вони підвищують тонус. Однак якщо вони досягають визначеного критичного рівня, то діють не тільки на шкоду організмові, але і вашій активності.

Стрес – це неспецифічна реакція організму у відповідь на несподівану та напружену ситуацію; це фізіологічна реакція, що мобілізує резерви організму і готує його до фізичної активності типу супротиву, боротьби, до втечі.

Під час стресу виділяються гормони, змінюється режим роботи багатьох органів і систем (ритм серця, частота пульсу тощо).

Стрессова реакція має різний прояв у різних людей: активна – зростає ефективність діяльності, пасивна – ефективність діяльності різко зменшується.

На цьому і побудований психологічний тиск стресом. Коли в 1812 році французи, що відступали, потрапили в люті російські морози, для багатьох з них подібна екстремальна ситуація виявилася смертельною. І тут першорядне значення мало навіть не те, що у французів не було зимового одягу, а те, що в результаті тривалого стресу «поверхневі» резерви організму вичерпалися, а «глибокі» не встигли мобілізуватися.

Звичайно, у повсякденному житті до цього не доходить, але знизити працездатність і сприйнятливість людини можна запросто. А зробити це можна по-різному. Відомо, що в кожній людині існує вроджене почуття небезпеки. А значить якщо впливати на людину голосним звуком, раптовим падінням, предметом що швидко наближається, яскравим спалахом світла або навіть несподіваним дотиком, можна порушити сприйняття і зменшити його чутливість. Наприклад, при сильному шумовому впливі (120 децибел і вище) можуть з'являтися головні болі, порушуватися рухи, людина буде не здатною аналізувати ситуацію і приймати рішення. У свою чергу мало інтенсивні звуки, створювані СВЧ-генераторами, можуть приводити до куди більш серйозних наслідків. Практично не сприймані нашим слухом вони можуть входити в резонанс із коливаннями внутрішніх органів людини і навіть приводити до серйозних патологічних змін в організмі.

Під впливом стресу в організмі відбувається розпад білків, зменшується кількість вітамінів А, Е, С. Людина, що переживає стрес, виглядає змарнілою, старшою за свій біологічний вік. В організмі відбувається «окислювальний стрес». Саме тому лікарі радять вживати антиоксидантні полівітамінні комплекси. Серед вітчизняних гарну репутацію мають «Квадевіт», «Ундевіт», «Декамевіт», харчова домішка – «Спіруліна».

Дієтологи стверджують, що люди, які снідають регулярно, більш стійкі до стресів. Але чашка кави і бутерброд – не сніданок! Яблука, вівсянка, чай з ромашки – саме те, що треба. Не подобається – тоді гречка з молоком, два горіхи, напій з шипшини. Знов не до вподоби? Вибирайте салат з моркви та яблук, мюслі та зелений чай. І це не

влаштовує? Оберіть свій варіант, але обов'язково включіть до нього свіжі овочі та фрукти, гарячу кашу, трав'яний або зелений чай.

Психотерапевти радять під час стресу збільшити об'єм їжі саме за рахунок капусти, яблук або моркви, якщо вас заспокоює сам процес жування. Ви чекаєте на неприємну розмову? Повільно розсмокчіть банан.

Якщо ви невиправний кавоман, і сама відмова від кави для вас є стресом, спробуйте пити каву з натуральним медом. Згодна, смак дещо специфічний, але можна вмовити себе, наводячи собі, рідному, такі докази, що ксантин, який сприяє підвищенню холестеролу в крові, та кофеїн, що збільшує нервову збудливість, потрапляючи в організм з кавою, нейтралізується медом.

## Фази і компоненти стресу

У ході розвитку стресу спостерігають три стадії:

**1. Стадія тривоги.** Це найперша стадія, що виникає з появою подразника, що викликає стрес. Наявність такого подразника викликає ряд фізіологічних змін: у людини учащається подих, трохи піднімається тиск, підвищується пульс. Змінюються і психічні функції: підсилюється порушення, вся увага концентрується на подразнику, виявляється підвищений особистісний контроль ситуації.

Усе разом покликано мобілізувати захисні можливості організму і механізми саморегуляції на захист від стресу. Якщо цієї дії досить, то тривога і хвилювання вщухають, стрес закінчується. Більшість стресів дозволяється на цій стадії.

**2. Стадія опору.** Настає у випадку, якщо стрес фактор, що викликав, продовжує діяти. Тоді організм захищається від стресу, витрачаючи «резервний» запас сил, з максимальним навантаженням на всі системи організму.

**3. Стадія виснаження.** Якщо подразник продовжує діяти, то відбувається зменшення можливостей протистояння стресові, тому що виснажуються резерви людини. Знижується загальна опірність організму. Стрес «захоплює» людини і може привести його до хвороби.

При впливі дратівного фактора в людини формується оцінка ситуації як загрозової. Ступінь погрози в кожного своя, але в будь-якому випадку викликає негативні емоції. Усвідомлення погрози і наявність негативних емоцій «штовхають» людини на подолання шкідливих впливів: він прагне бороти з фактором, що заважає, знищити його або «піти» від нього убік. На це особистість направляє усі свої сили. Якщо ситуація не дозволяється, а сили для боротьби кінчаються, можливі невроз і ряд необоротних порушень в організмі людини. Наявність усвідомленої погрози – це основний стресовий фактор людини.

Оскільки в тих самих ситуаціях одні люди бачать погрозу різного ступеня, а інші в цих же умовах не бачать її зовсім, те і стрес, і його ступінь у кожного свої.

Виникла погроза викликає у відповідь захисну діяльність. В особистості активізуються захисні механізми, минулий досвід, здібності. У залежності від відношення людини до загрозового фактора, від інтелектуальних можливостей його оцінки формується мотивація на подолання труднощів. Погроза є вирішальним чинником у виникненні стресу. Людина може відчувати погрозу своєму здоров'ю, життю, матеріальному благополуччю, соціальному станові, самолюбству, своїм близьким і т. д.

З психологічної точки зору стан стресу включає специфічну форму відображення людиною екстремальної ситуації і модель поведіння як відповідну реакцію на це відображення.

Стан стресу може бути гострим або приймати хронічний характер. Раніш вважалося, що провокатором стресу можуть бути тільки екстремальні ситуації. У цьому випадку ми маємо справу з гострим стресом. Зараз особливості існування суспільства, зокрема інформаційне перевантаження, є причиною хронічних форм стресу. У наш час стрес прийняв характер епідемії.

**Афект.** Афект (лат.) – протилежність спокоеві духу, позначає всяким, викликаним почуттям, припинення або утруднення в звичайному, нормальному плинні представлень. Таким чином, афект позбавляє людини спокійної розважливості мислення і волі. Звичайно приводами афектів служать сильні і раптові враження, під впливом яких потрясається і раптово змінюється щиросердечний стан людини. Враження ці досить різноманітні, як по роду, так і по ступені порушення, що ними виробляється в нашому внутрішньому світі.



Стара психологія, зі своєю теорією окремих щиросердечних здібностей, відносила афект до області відчужень, а пристрасті – до області волі; поділ це тепер залишено разом із самою теорією) самостійних щиросердечних здібностей. Однак, варто відрізнити афекти від пристрастей: перші звичайно виникають раптово і, швидко досягнувши своєї вищої напруги, настільки ж швидко зникають, уступивши місце реакції; другі відрізняються найбільшою тривалістю і сталістю, розвиваються і наростають часто досить повільно, але, раз опанувавши щиросердечним станом людини, тільки на превелику силу можуть бути подавлені.

Ступеня афекту досить різні. У вищій напрузі вони діють приголомшуючи, іноді навіть заподіюючи смерть, як напр. переляк з радості або страху. Почуття, викликувані афектом, можуть бути як приємними, так і неприємними або навіть одночасно і радісними і сумними, як, наприклад, при подиві.

Стосовно способу потрясіння щиросердечного спокою, афекти можуть бути розділені на збудливі, як гнів, помста, радість у гнітючі, як скорбота, сум і т. д. При близькому зв'язку, що існує між духовними і тілесними станами, потрясіння, що виявляється в афекті, переходить і на тіло, що доводиться випробовуванню у цих випадках почуттям полегшення або стиснення, рум'янцем від сорому, блідістю при гніві і т. д.; тіло ж навпаки протидіє тривалості афекту.

При вищих ступенях афекту, сама природа подбала про засоби дозволу афекту, напр. сльозами або сміхом. Немає ніякої підстави затверджувати, що тільки людина піддається афектам, тому що й у тварин виявляються подібні явища; однак, тільки людина, у силу свого вищого духовного розвитку, здатний придушувати в собі і приборкувати афект.

У сфері сексуальних відносин афект може виникнути як реакція на протиріччя між представленням людини про свої великі сексуальні можливості і неможливість підтвердити завищену самооцінку в реальному поведженні, на висловлення в неприйнятній для особистості формі негативної оцінки партнера по сексуальному спілкуванню. Афективними спалахами часто супроводжуються переживання сексуальних невдач і особливо ревності.

Афект розвивається в критичних умовах при нездатності людини знайти інший вихід з небезпечної, критичної або несподіваної ситуації. Характерною рисою афекту є його владність, на короткий час підпорядковуючої людини і яка лишає його

можливості критично оцінити ситуацію і розумно керувати своїм поведінням, звуження свідомості, при якому увага людини цілком зосереджено на обставинах, що викликали афект.

Винятково сильні афекти можуть завершитися утратою свідомості і пам'яті на минуле. Важлива особливість цього емоційного стану – бурхливість, яскравість його зовнішнього прояву, дуже виразна і різка міміка, пантоміміка (виразні рухи всього тіла), мова, дії. Змістом афекту можуть бути гнів, збурювання, досада, страх, що доходить до жаху і паніки, горі. Афективні спалахи можуть виникати і при сильних позитивних емоціях («не пам'ятає себе з радості», «утратив розум від захватці»).

У стані афекту людина звичайно втрачає над собою контроль, однак відповідальність особистості за дії в стані афекту зберігається. Афектам особливо піддані люди, що не звикли до самоконтролю, не вважають за необхідне стримувати себе. Афективність особистості, схильність до бурхливих емоційних проявів залежить не тільки від темпераменту (холерики в цьому відношенні різко відрізняються від флегматиків), але і рівня її моральної вихованості, що припускає самовладання. У той же час трапляються афекти, викликані безтактністю партнера по спілкуванню.

**Тривожність.** В американських авторів можна знайти зіставлення деяких індивідуальних психічних особливостей зі швидкістю утворення позитивних і умовних гальмових рефлексів. Сюди відносяться дослідження тривожності, або занепокоєння. Тривожність діагностувалася за допомогою дуже різноманітних наборів іспитів чаші усього за допомогою так названої Тейлоровської шкали «відкритої тривожності», що побудована по типу опитувальника.

Склад психологічних компонентів тривожності не можна вважати цілком визначеним і встановленим. Найбільш стійкі і постійні компоненти цього комплексу: стан емоційної напруги (stress), переживання особистої погрози, підвищена чутливість до невдач і помилок, віднесення невдач і помилок, за рахунок властивостей своєї особистості, заклопотаність, саме помисливість, невдоволення собою. Весь цей симптомокомплекс володіє одним з основних відмітних ознак темпераменту: від нього залежить динаміка діяльності. Але виявляється він лише в ситуації небезпеки і залежить від мотивів і відносин особистості.

Тривожність спостерігається також при незадоволенні мотивів і у всякому психологічному конфлікті типу фрустрації. Стан тривожності не є іманентною властивістю, властивому визначеному темпераментові. Воно з'являється лише при визначених порушеннях у системі мотивів і відносин особистості. Недолік досліджень по Тейлоровській шкалі «відкритої тривожності» у тім, що індивідуальні психічні особливості в них встановлювалися в більшості випадків на основі опітнику. В опітнику вказуються ті зовнішні ознаки, на основі яких можна судити про психічні особливості, що входять у комплекс тривожності.

Діагноз вироблявся на основі бесіди з випробуваними і безпосереднього спостереження за їхнім поведженням. Цей метод діагнозу досить ненадійний. В усіх цих роботах американських авторів, як і в більш ранніх роботах Іванов-Смоленського, симптомокомплекс психічних особливостей зіставлявся не з загальним типом нервової системи або окремих його властивостей, а з індивідуальними особливостями утворення позитивних умовних рефлексів.

При такому способі зіставлення неможливо сказати, від якого саме загального типу нервової системи або окремої властивості залежить даний симптомокомплекс властивостей темпераменту. У випробуваних з високим ступенем тривожності сила гальмування менше, ніж сила порушення. Також з'ясувалася залежність тривожності від сили нервових процесів, 9 учнів зі слабким процесом порушення при виконанні контрольної роботи в тому випадку, якщо від її результатів залежить різке погіршення четвертої оцінки, розподіл уваги погіршується в порівнянні з виконанням цієї роботи в спокійній ситуації.

Тим часом в учнів із сильним процесом порушення при виконанні такої роботи, розподіл уваги не погіршується, а навпаки поліпшується в порівнянні з роботою в спокійній ситуації. Таким чином, цей симптомокомплекс володіє й іншими відмітними ознаками темпераменту: він залежить від загального типу нервової системи і має стійкий і постійний характер; виявляється в різні періоди життя й у різних ситуаціях.

**Характеристика стресу.** Стрес має фізіологічні, психологічні, особистісні і медичні ознаки. Крім того, будь-який стрес обов'язково включає емоційна напруга.

**Фізіологічні ознаки:** хекання, частий пульс, почервоніння або збліднення шкіри особи, збільшення адреналіну в крові, потіння.

**Психологічні ознаки:** зміна динаміки психічних функцій, найчастіше уповільнення розумових операцій, розсіювання уваги, ослаблення функції пам'яті, зменшення сенсорної чутливості, гальмування процесу ухвалення рішення.

**Особистісні ознаки:** повне придушення волі, зниження самоконтролю, пасивність і стереотипність поведінки, нездатність до творчих рішень, підвищена сугестивність, страх, тривожність, невмотивоване занепокоєння.

**Медичні ознаки:** підвищена нервозність, наявність істеричних реакцій, непритомності, афекти, головні болі, безсоння.

Зштовхнувши з екстремальною ситуацією (або сприйнявши її такою), людина випробує різкий ріст емоційної напруги. Він боїться, що не справиться з цією ситуацією, що остання нанесе йому збиток. У результаті в людини з'являється стан тривоги. Емоційне порушення росте і починає заважати виконанню тієї діяльності, який людина зайнята. Діяльність дезорганізується: з'являються помилки, збільшується час виконання окремих дій, порушується процес планування й оцінки діяльності. Усе це викликає негативні емоції, додає занепокоєння, викликає непевність у своїх силах, знижує самооцінку.

Як наслідок, росте стан напруга, що приводить до ще великих помилок і дефектів діяльності. Виходить замкнуте коло «утягування» людини в стрес.

Наше життя складається з нескінченного ланцюжка хвилювань:

- свідомість зіштовхується з якоюсь проблемою;
- свідомість боре, щоб розв'язати цю проблему.

Якщо ми не можемо розв'язати проблему або робимо це не так, як хотілося б, виникає розпач. Намагаючись перебороти його, ми нерідко робимо помилки. Дуже розповсюджена помилка полягає в тім, що ми додаємо занадто багато зусиль для рішення незначної проблеми й у результаті викликаємо мимовільне збільшення емоційної напруги.

Друга часта помилка – зосередження на відсутність успіху, остраху помилки. Плідним є запам'ятовування своїх досягнень, а не невдач. Не так багато людей, для яких виправдується приказка «на помилках учаться». Для більшості вона звучить по-іншому: «на помилках заробляють комплекси неповноцінності» Не можна

будувати життя на невдачах. Буде набагато краще, якщо ви станете концентруватися на своїх досягненнях, не боячись любити і хвалити себе – цього багато не буває.

Подолання стресу. Ще раз повернемося до визначення поняття стрес. У перекладі з англійської мови слово «стрес» означає «натиск, тиск, напругу». А енциклопедичний словник дає наступне тлумачення стресу: «Сукупність захисних фізіологічних реакцій, що виникають в організмі тварин і людини у відповідь на вплив різних несприятливих факторів (стрессоров)».

Першим же дав визначення стресу канадський фізіолог Ганс Сельє. Відповідно до його визначення, стрес – це усе, що веде до швидкого старіння організму або викликає хвороби. Виникає питання, як людський організм може протистояти стресові і керувати їм?

Звернемося до активних способів підвищення загальної стійкості людського організму. Їх можна спробувати розділити на три групи:

Перша група – включає способи, що використовують фізичні фактори впливу – це фізична культура, загартовування організму, біг підтюпцем і т. д.

Друга група – аутогенне тренування, психотерапія, гіпноз.

Третя група способів підвищення загальної стійкості організму зв'язана з біологічно активними речовинами.

Визначеною притягальною силою володіє й алкоголь, що полягає в його особливостях дії на людську психіку. Вплив алкоголю різнобічно. Помірне й епізодичне вживання алкоголю підвищує настрій, змякшує занепокоєння, тривогу, напруженість, робить людини більш товариським, контактним.

Оптимальний спосіб рятування від тривалого стресу – цілком розв'язати конфлікт, усунути розбіжності, помиритися. Якщо зробити це неможливо, варто логічно переоцінити значимість конфлікту, наприклад, пошукати виправдання для свого кривдника. Можна виділити різні способи зниження значимості конфлікту. Перший з них можна охарактеризувати словом зате. Суть його – зуміти витягти користь, щось позитивне навіть з невдачі.

Другий прийом заспокоєння – довести собі, що могло бути і гірше. Порівняння власних негод з чужим ще великим горем (а іншому набагато гірше) дозволяє непохитно і спокійно відреагувати на невдачу. Цікавий спосіб заспокоєння по типі зелений виноград:

подібно лисиці з байки сказати собі, що те, до чого тільки що безуспішно прагнув, не так уже добре, як здавалося, і тому цього мені не треба.

Один із кращих способів заспокоєння – це спілкування з близькою людиною, коли можна:

по-перше, як говорять, вилити душеві, тобто розрядити вогнище порушення;

по-друге, переключитися на цікаву тему;

по-третє, спільно відшукати шлях до благополучного дозволу конфлікту або хоча б до зниження його значимості.

Коли людина виговориться, його порушення знижується, і в цей момент з'являється можливість роз'яснити йому що-небудь, заспокоїти, направити його. Потреба розрядити емоційну напруженість у русі іноді виявляється в тім, що людина метається по кімнаті, рве щось. Для того, щоб швидше нормалізувати свій стан після неприємностей, корисно дати собі посилене фізичне навантаження.

Важливий спосіб зняття психічної напруги – це активізація почуття гумору. Суть почуття гумору не в тім, щоб бачити і почувати комічне там, де воно є, а в тім, щоб сприймати як комічне те, що претендує бути серйозним, тобто зуміти поставитися до чогось хвилюючого як до малозначної і невартому серйозної уваги, зуміти посміхнутися або розсміятися у важкій ситуації. Сміх приводить до падіння тривожності; коли людина посміялася, то її м'язи менш напружені (релаксація) і серцебиття нормалізоване.

## **ЕМОЦІЇ, ПОЧУТТЯ ЇХ ВИДИ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА**

### **Поняття про емоції та почуття**

Людина не лише якимось чином сприймає оточуючий світ та його явища, не лише впливає на нього або перетворює, а завжди якось відноситься до нього, при чому це відношення як своєрідне переживання. Одна й та сама подія в когось викличе смуток, а в когось радість. Кожна людина щось любить, а до чогось байдужа, щось викликає в неї бурхливі відчуття, а щось лише огиду. Ми можемо назвати багато різноманітних форм переживання людиною свого відношення до явищ та предметів оточуючого середовища – це

радість, задоволення, огида, страх, гнів, відчай тощо. Ці переживання називаються почуттями або емоціями.

**Почуття** – це переживання людиною свого ставлення до того, що її оточує, що вона робить, до інших людей та самої себе. Тут поняття почуття та емоції використовуються як тотожні, але за змістовним навантаженням воно відрізняються одне від одного.

**Емоції** – безпосередні, ситуативні переживання якогось більш-менш постійного почуття. Так, емоція – це не любов, наприклад, до живопису, а той стан захвату, який виникає в людини, коли вона дивиться на витвори цього мистецтва. Також слід відмітити, що примітивні форми емоцій (страх, гнів, радість тощо) притаманні і вищим тваринам. Але почуття властиві лише людині.

Емоціями називаємо реакції на зовнішні та внутрішні подразники, які мають прояв у виді задоволення або незадоволення, огиди, відчаю, радості тощо. Емоції виникають поруч майже з будь-якою життєдіяльністю та відображають у формі безпосередніх переживань суть та значення подій та явищ.

Емоції є одними з головних механізмів внутрішньої регуляції психічної діяльності та поведінки, спрямованих на задоволення певних потреб. Виникнення емоцій причинно обумовлене.

Причини виникнення емоцій полягають в оточуючому середовищі та знаходяться у відповідності з потребами людини. Зрозуміло, що все, що якимось чином пов'язане із задоволенням потреб людини, викликає різні емоції.

Позитивні емоції виникають тоді, коли потреби задовольняються, а якщо щось перешкоджає задоволенню потреб, то виникають негативні емоції.

У порівнянні з емоціями почуття є більш стійкими психічними явищами, що мають чітко виражений предметний характер. Почуття завжди відноситься до когось чи до чогось та виражають відношення людини до цього.

Виникають почуття у результаті узагальнення емоційного досвіду і з'являються вони пізніше, ніж ситуативні емоції, та залежать від виховних впливів більше ніж емоції. Наприклад, почуття відповідальності виховательки дитячого садка за доручених їй дітей, забарвлює всі її емоційні переживання пов'язані з ними: радість за досягнення малюків, тривога за їх здоров'я, тощо.

Як ми бачимо, емоції та почуття тісно пов'язані один з одним. Для свого виникнення і прояву, почуття потребують емоцій, тобто

емоція – це фаза виникнення і протікання почуттів, а почуття виступають фазою розкриття, виявлення і прояву емоцій. На емоціях, як на безпосередніх переживаннях, формується ставлення, а почуття і є саме ставленням.

## **Функції та фізіологічні основи емоцій**

Основними фізіологічними функціями є:

**1. Функція відображення** суб'єктивного відношення людини до оточуючого середовища і до самої себе, емоції завжди є суб'єктивними. Таке відображення відбувається у формі безпосередніх переживань, які інформують людину про те, що відбувається, наскільки це корисне для неї, наскільки ефективно відбувається процес задоволення її потреб, які існують перешкоди на цьому шляху. Таким чином ми можемо назвати функцію відображення сигнальною функцією емоцій.

**2. Функція оцінки.** Завдяки емоціям відбувається оцінювання поступаючої у мозок інформації. Людина виділяє важливе та корисне у предметах та оточуючому середовищі, при чому це виділення відбувається відносно його суб'єктивної цінності. Наприклад, якщо людині подобається дивитися футбольні матчі, то з безлічі телевізійних програм вона обере саме футбольну гру і це викличе в неї певні емоції.

**3. Функція мотивації.** Емоції часто виступають додатковим мотивуючим фактором. Так, наприклад, учень може не прийти на урок через те, що незадовільна оцінка на невиконане домашнє завдання приносить йому негативні емоції. А похід у кіно замість школи, призводить до виникнення позитивних переживань в цього учня.

**4. Мобілізуюча функція.** Емоції виконують мобілізуючу функцію тому, що слідом за сильною емоційною реакцією відбувається активація всіх сил організму. Крім психологічного компоненту емоції включають в себе ще й біологічний компонент, який сприяє своєчасній та повноцінній мобілізації організму в екстремальних умовах.



**5. Діагностична функція.** Не всі мотиви та спонукання до поведінки, людина усвідомлює. Іноді має місце недостатня або неадекватна усвідомленість мотивів та спонукань. Наявність певних емоцій може слугувати засобом їх ідентифікації та виявлення зв'язку з потребами.

Важливу роль відіграють емоції у міжособистісній взаємодії. Емоції особливим чином забарвлюють спілкування, оскільки несуть додаткову інформацію до того, що відбувається. І, що є самим цікавим, емоції дозволяють познайомитися з внутрішнім світом людини, зазирнути в нього.

Сукупність перелічених функцій обумовлює регулятивну роль емоцій у психічному житті людини. Емоції є одним з головних механізмів регуляції психічної діяльності та поведінки людини, які спрямовані на задоволення певних потреб.

З вище сказаного можна зробити висновок, що, емоції сигналізують про розвиток подій (сприятливий або несприятливий), про ступінь визначеності положення суб'єкта у системі його предметних та міжособистісних відносин. Тобто, емоції забезпечують регулювання поведінки в умовах спілкування та діяльності. Після того як ми з'ясували те, чим є емоції, які вони виконують функції, виникає цілком слушне питання про фізіологічні основи емоцій.

Всім відомо, що сильні емоції пов'язані з цілою низкою фізіологічних змін в організмі людини – змінюється робота слинних залоз (пересихання в ротовій порожнині), змінюється ритм дихання, діяльність серцево-судинної системи, спостерігається потовиділення.

При сприйманні людиною якогось явища чи предмету, у корі великих півкуль головного мозку, виникає процес збудження, який за певних умов розповсюджується і на підкірку. У підкірці знаходяться центри, що управляють діяльністю внутрішніх органів, а це й обумовлює відповідні зміни в організмі.

Позитивний емоційний стан підвищує працездатність та знижує втому людини. Позитивні емоційні переживання завжди пов'язані зі значним підйомом життєвого тону всього організму. Наприклад, легкоатлет, який щойно одержав перемогу у змаганнях, радіє та не відчуває втоми, хоча перемога вимагала від нього чималих зусиль.

Негативні емоційні переживання з такими змінами в організмі людини, які знижують психічну активність, призводять до погіршення діяльності та псування настрою, падає працездатність. Тобто позитивні емоції сприяють виконанню будь-якої діяльності, а

негативні псують навіть незначну та легку справу, тому слід пам'ятати, що в різних підкоркових відділах мозку існують своєрідні емоційні центри, які умовно були названі «центрами страждання» та «центрами насолоди».

При цьому, були зроблені відповідні дослідження на тваринах. Пацюкам, а потім і мавпам вживлювали у ці центри електроди, які поєднувалися із слабким джерелом струму, який можна було включати або виключати, натиснувши на спеціально зроблену педаль. Тварини швидко навчалися користуватися педаллю та включати струм, що йшов до їх мозку «центр насолоди», тварини подразнювали безліч разів постійно натискуючи на педаль. Вони відмовлялися від їжі та води до повного виснаження організму. З «центрами страждання» відбувалося все навпаки – тварини прагнули втікати, причому всі їх реакції свідчили про те, що вони страждають. Також були виявлені при подразненні підкірки центри лютого гніву у тварин, які закінчувалися із припиненням подразнення.

Цікавими є дослідження, що проведені на головному мозку людини. Існує навіть такий вид лікування, який супроводжується введенням електродів в окремі ділянки головного мозку людини. Дослідження показали, що при подразненні одних зон люди повідомляють про виникнення відчуттів задоволення, підйому, бадьорості, радості, а при подразненні інших зон виникають почуття тривоги, смутку, страху.

В основі фізіологічних механізмів почуттів лежать стійкі системи зв'язків в корі, в утворенні яких головну роль відіграє друга сигнальна система. Взагалі, друга сигнальна система має значний вплив на перебіг емоцій, може стримувати або, навпаки, стимулювати їх прояв. Наприклад, необачне слово значущої людини може образити сильніше, ніж те саме але почуте від незнайомця. Та й взагалі нам відомо, словом можна «вбити» краще і швидше аніж іншими «засобами».

### **Види емоцій та почуттів, їх характеристика**

Різні дослідники по різному класифікують емоції в залежності від сфери явищ, що визначають їх виникнення. Одним з найбільш загальних є поділ емоцій (в залежності від модальності переживання) на позитивні, негативні та нейтральні. Якщо певні предмети, явища оточуючого світу відповідають нашим потребам, вони викликають в

нас позитивне відношення та, відповідно, виникають позитивні емоції. Якщо ж те, що відбувається не відповідає нашим потребам, то виникає негативне відношення та негативні емоції.

Існують також і інші класифікації емоцій. Наприклад, емоції за характером впливу на організм поділяються на стенічні та астенічні:

- стенічні (від грецького слова «стенос» – сила) підвищують активність, енергію та життєдіяльність, викликають підйом та бадьорість – це радість захоплення, ненависть;

- астенічні – (від грецького слова «астенос» – слабкість, безсилля) зменшують активність та енергію людини, пригнічують життєдіяльність – це – пригніченість, смуток, туга.

Деякі емоції можна віднести як до астенічних, так і до стенічних (горе, страх). Все залежить від індивідуальних особливостей людини, зокрема типу нервової системи. Наприклад, бурхлива радість – стенічна емоція, бо викликає в людини притік сил. Тиха радість – астенічна емоція, оскільки розслаблює.

- комунікативні – виникають на основі потреби у спілкуванні. Це почуття симпатій, прихильності;

- глоричні (від лат. «слава»), пов'язані з потребою в самоствердженні і славі почуття гордості, переваги;

- практичні, що викликаються діяльністю, її змінами, успішністю чи не успішністю, труднощами здійснення: захоплення роботою, приємна втома, приємне задоволення від того, що справу зроблено;

- пугнічні (від лат. «боротьба»), визначаються потребою у безпеці, інтересом до боротьби: почуття спортивного азарту, спортивна злість;

- романтичні – устремління до всього незвичайного, таємного: почуття містичного, почуття особливої значущості того, що відбувається;

- гностичні (від грецьк. «знання»), пов'язані з потребою в пізнавальній гармонії: бажання проникнути у сутність явищ, подив при зіткненні з проблемою, радість відкриття істини;

- естетичні – пов'язані з ліричними переживаннями: насолода гармонією і красою об'єкта чи явища, насолода звуками, поетично-споглядальні переживання.

До фундаментальних емоцій відносяться (згідно К.Є. Ізарду):

- інтерес – позитивна емоція, що мотивує навчання, розвиток навичок та вмінь, творчі устремління;

– радість – позитивне емоційне збудження, що виникає при появі можливості досить повно задовольнити актуальну потребу, ймовірність чого до цього моменту була невисокою чи невизначеною;

– горе – емоція зумовлена комплексом причин, пов'язаних з невідтвореними життєвими втратами;

– гнів – може викликати бажання покарати, наказати. Може сприяти мобілізації сили, викликати відчуття впевненості у правильності власних дій;

– огида – часто виникає разом з гнівом, але має свої власні ознаки і по-іншому переживається. Огида являє собою бажання позбавитись від когось чи від чогось;

– презирство – емоція, що відображає втрату іншою людиною чи цілою групою своєї значущості для індивіда, переживання останнім своєї переваги в порівнянні з іншими;

– страх – переживання, зумовлене отриманням прямої чи опосередкованої інформації про реальну чи уявну загрозу, очікування невдачі при здійсненні дій, обумовленої ситуацією, що виникла. Вважається, що страх являється однією з найбільших негативних емоцій. Страх може паралізувати людину, а може і мобілізувати її енергію;

– подив – різке підвищення нервової стимуляції, що виникає внаслідок несподіваних подій. Виникнення даної емоції сприяє миттєвій орієнтації всіх пізнавальних процесів на об'єкт, що викликав подив;

– сором – виникає як переживання неузгодженості (дійсного чи тільки уявного) між нормою поведінки і фактичною оцінкою, прогнозування засуджуючої чи різко негативної оцінки оточуючих. Сором мотивує бажання сховатися, уникнути;

– провина – емоція, схожа на сором, оскільки також виникає у результаті неузгодження очікуваної та реальної поведінки. Проте, сором може з'являтися внаслідок будь-яких помилок, вина ж виникає при порушеннях морального чи етичного характеру, при чому в ситуаціях, в яких людина відчуває особливу відповідальність.

Також деякі автори виділяють в окрему групу інтелектуальні:

– сумнів, подив, задоволення, впевненість, здогад. Ці емоції можуть бути як позитивними, так і негативними. Зрозуміло, що інтелектуальні емоції пов'язують з процесом творчості.

## **Аналіз основних форм переживання емоційних станів людиною**

Виникнення емоційного процесу приволить до формування нових форм реагування. Іноді емоційні реакції бувають бурхливими і раптовими, виникаючи майже відразу після дії збудливого агента, і така емоція приймає форму афекту. С.Л. Рубінштейн, даючи визначення афекту, як одному із видів емоцій, прямо вказував на його вираженість в поведінці.

Афект – це стрімко і бурхливо протікаючий, емоційний процес вибухового характеру, який може дати не підпорядковану свідомому вольовому контролю розрядку у дії. Саме афекти по перевазі пов'язані з шоками – потрясіннями, що виражаються в «дезорганізації діяльності». «Сильне душевне хвилювання» позначається не тільки на елементарній моториці, але і активно впливає власне на дії. Афектний стан виражається в затриманості свідомої діяльності. Така затриманість виявляється не тільки в діях, але і в мові людини. О.М. Леонтьев помічає, що одна з особливостей афектів полягає в тому, що вони виникають у відповідь на ситуацію, що вже фактично наступила, і у зв'язку з цим відбувається утворення специфічного досвіду – афектних слідів. Сенс їх полягає в тому, що людина, в думках повертаючись до події, що викликала стан афекту, переживає аналогічні емоції

## **ПАМ'ЯТЬ ЇЇ ВИДИ, ФОРМИ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА**

**Пам'ять** – це властивість будь-якої системи (зокрема нервової) зберігати здатність у закодованому вигляді інформацію, яка за певних умов може бути виведена з цієї системи без порушення запису. Вона включає здатність мозку до збереження, відтворення і забування отриманої інформації.

Пам'ять і умовний рефлекс – взаємопов'язані явища, адже умовний рефлекс і є навчанням, нерозривно пов'язаним з пам'яттю. З цього приводу існує дві точки зору: згідно з першою, пам'ять і умовний рефлекс ототожнюються, тобто припускається, що ніякої пам'ять без умовного зв'язку не існує. Друга точка зору полягає в тому, що пам'ять – це загальне явище, на базі якого формується умовний рефлекс.

За тривалістю зберігання інформації пам'ять поділяється на короткотривалу (секунди – хвилини) і довготривалу (години – роки) пам'ять. Крім того, існує кілька різновидів короткотривалої пам'яті: сенсорну (тривалість 0,1–0,5с) тривалість якої вимірюється хвилинами; оперативну (буферну), тривалість якої становить десятки хвилин і години.

Сенсорну пам'ять ще поділяють на зорову та слухову. Вони є одним з перших етапів сприймання інформації, причому люди не можуть істотно впливати на цей процес, оскільки сигнали, що діють на зорову чи слухову системи, надходять у відповідні відділи мозку незалежно від думок і бажань людини. Наприклад, якщо махнути рукою перед очима, можна побачити слабкий слід, що залишається після того, як руку опущено. Слід події, яка щойно відбулася, – безпосереднє свідчення роботи сенсорної пам'яті. Коли стиснути пальці у кулак, потім піднести його до очей, швидко вирівняти два пальці і одразу ж знову стиснути у кулак, можна побачити слід пальців, причому тривалість ефекту достатня, щоб встигнути полічити пальці.

Сенсорні сліди відіграють важливу роль у житті людини під час читання, сприйняття чужої та своєї мови. Головною особливістю сенсорної пам'яті є її практично необмежена ємність, оскільки запам'ятовується все, що фіксується рецепторами. Проте, не всі дослідники згодні з тим, що сенсорна пам'ять має тривалість 0,1–0,5с. У деякий період збереження зорової чи слухової інформації може становити десять хвилин. Крім того, під час стимуляції мозку людина іноді згадує зовсім незначні події та образи, що свідчать про можливість тривалого зберігання слідів сенсорної пам'яті. Такою феноменальною пам'яттю обдаровані деякі люди, тобто вони не можуть нічого забути.

Результати досліджень свідчать про те, що в мозку людини немає особливих механізмів, які зумовлюють наявність феноменальної пам'яті, а є лише спеціальні, додаткові програми, створені протягом життя та навчання.

За тривалістю збереження інформації у людини розрізняють первинну, вторинну і третинну пам'ять. Для тривалого зберігання інформації в первинній пам'яті необхідне багаторазове її повторення. Вторинна пам'ять є формою тривалого зберігання інформації (протягом місяців, років) шляхом створення зав'язків, взаємовідносин

між окремими елементами. Третинна пам'ять практично не забувається.

Специфічною особливістю людини є здатність утримувати в пам'яті не тільки сліди сприйняття конкретних предметів, явищ та їхніх словесних позначень, а й можливість керувати своєю пам'яттю. Тому, довільне запам'ятовування є складним і активним процесом: для цього люди використовують особливі прийоми – виділяють найістотніші ознаки інформації, яка надходить, порівнюють їх з існуючими пам'ятними слідами, систематизують цю інформацію згідно з поставленим завданням.

Особливістю людської пам'яті є те, що запам'ятовуються не стільки подробиці, скільки положення, наприклад зміст прочитаної книжки. Під час добування інформації з пам'яті спочатку згадуються загальні положення, а потім з центрів мови надходять слова, похідні їхнього вираження.

У ранньому віці запам'ятовування відбувається найчастіше мимовільно. Мимовільне запам'ятовування у дітей і дорослих здійснюється переважно на підсвідомому рівні на фоні емоційного збудження. Активне довільне запам'ятовування виникає пізніше, особливо у школі, де діти звикають запам'ятовувати певний навчальний матеріал. При цьому спостерігається поступовий перехід від образної до смислової пам'яті.

Обидва види пам'яті людини (довільна і мимовільна) виявляються у двох формах чуттєво-образній та логічно-сислової. Перша з них оперує переважно уявленнями, а друга – поняттями. Для людини логічно-сисловий тип пам'яті є вищою формою.

Чуттєво-образна пам'ять поділяється на смакову, нюхову, слухову, рухову (моторну), дотикову (тактильну).

Образна зорова пам'ять іноді надзвичайно сильно розвинута у деяких дітей і дорослих, які дуже чітко запам'ятовують зорові образи і безпомилково їх відтворюють (ідентична пам'ять).

Слухова пам'ять добре розвинута у багатьох музикантів: вона відіграє велику роль у вивченні іноземних мов. Є люди-поліглоти, які миттєво засвоюють і запам'ятовують особливості проголошення іноземних слів, внаслідок чого вільно опановують кілька десятків іноземних мов.

Моторна пам'ять становить основу всіх рухових навичок. Люди з розвинутою моторною пам'яттю краще засвоюють новий матеріал при викладенні його у письмовому вигляді на папері. Сам процес

написання слів і тексту істотно сприяє їх запам'ятовуванню практично у всіх людей. Велике значення має моторна пам'ять у музикантів і акробатів. Деякі музиканти твердять, що вони відчують мелодію у «кінчиках пальців».

З моторною пам'яттю тісно пов'язана тактильна пам'ять, яка надзвичайно розвинута у сліпих. Деякі з них можуть на дотик пізнавати обличчя людей і навіть її настрій. Добре розвинута тактильна пам'ять і у багатьох скульпторів.

Феноменом людської пам'яті є також внутрішня мова, тобто можливість подумки вести розмову у словесній формі. Внутрішня мова становить найпоширеніший метод творчої праці. У пошуках певних закономірностей люди розумової праці здійснюють «у голові» величезну роботу, оперуючи цифрами, формулами та іншими знаками, перш ніж, викласти на папері наслідки своєї інтелектуальної діяльності.

У процесі навчання розрізняють так звану процедурну пам'ять, тобто пам'ять про те, як треба діяти, і декларативну пам'ять, що забезпечує використання інформації, одержаної в минулому. Інакше кажучи, декларативна пам'ять включає фіксацію індивідуального досвіду, інформацію про те, коли і де відбувалися події, що зберігаються у пам'яті, та можливість їхнього відтворення в формі спогадів. Припускається, що процедурна пам'ять виникає у процесі еволюції раніше ніж декларативна, оскільки до неї належать такі види навчання, як звикання, систематизація та класичне обумовлення, при яких сам процес навчання не усвідомлюється.

У людей перед смертю часто спостерігається так звана панорамна пам'ять, тобто життєвий спомин усього минулого життя. Іноді такий своєрідний «огляд життя» може виявитися в ситуації, не пов'язаний зі смертю.

Пам'ять досягається найбільшого розвитку у віці 20–25 років і зберігається на цьому рівні приблизно до 50 років, після чого здатність запам'ятовування та відтворення інформації поступово зменшується.

Професійна пам'ять зберігається на високому рівні і в похилому віці. За певних умов погіршення пам'яті у людей старшого віку можна зупинити шляхом систематичного тренування процесів відтворення інформації.

## **Види та механізми пам'яті**



За характером запам'ятовування розрізняють три види пам'яті: образну, емоційну та умовно-рефлекторну, які можуть існувати у короткочасній і довготривалій формі.

Образна пам'ять, тобто закарбування у нервовій системі образу привабливого чи шкідливого подразника властива всім хребетним тваринам. На думку І.С. Беріташвілі, образна пам'ять лежить в основі так званої психонервової діяльності, що зумовлює поведінкові реакції.

Емоційна пам'ять – це здатність нервової системи відтворювати пережитий раніше емоційний стан у комплексі з елементами минулої ситуації та суб'єктивним становленням до неї.

У людей емоційна пам'ять виявляється в двох формах: справжній та абстрактній. Справжня емоційна пам'ять відтворює не лише саму подію, а й емоційне ставлення до неї.

Абстрактна емоційна пам'ять виявляється в інтелектуальному спогаді, що зберігає лише певне ефективне забарвлення. Тому, людина згадуючи про якусь подію пам'ятає, що вона була для неї приємною чи неприємною, проте в цей час повторно не переживає емоційне напруження.

Емоційна пам'ять має свої особливості, головними з яких є швидкість формування, особливо міцність і мимовільність запам'ятовування та відтворення. Вона поряд із закарбуванням чуттєвого стану, що супроводжує сприйняття тієї чи іншої інформації, забезпечує швидке й міцне закарбування самої інформації, яка викликала цей емоційний стан.

На думку З. Фрейда, у пам'яті довше зберігаються події, пов'язані з приємними емоціями. Проте одержано відомості, що саме неприємні емоційні стани під час певних подій найміцніше закарбовуються у пам'яті.

Умовно-рефлекторна пам'ять у хребетних тварин є основною формою збереження інформації, яка здобувається у постнатальний період. Будь-який зовнішній вплив, «індиферентний» подразник, для сприймання якого існує відповідний рецепторний апарат, може стати об'єктом запам'ятовування, якщо він поєднується з безумовно-рефлекторною діяльністю організму, тобто запам'ятовування є формуванням тимчасового зв'язку в процесі пристосовної діяльності організму. Умовний рефлекс – це актуалізація пам'ятного сліду, природна і необхідна умова його формування та виявлення.

Цікавою особливістю пам'яті є забування, тобто неможливість відтворення необхідної інформації в потрібний момент. Справа в тім, що основною перешкодою під час відтворення пам'ятного сліду є сама структура пам'яті, в якій закладено величезну кількість матеріалу. Для успішного відтворення потрібного матеріалу не досить, щоб ця інформація зберігалася. Потрібна подія чи факт мають бути описані оригінально та неповторно, щоб відрізнитися від усіх схожих подій чи фактів, тобто потрібна «індивідуалізація» пам'ятного сліду.

Забування – не патологія, а вкрай необхідний процес. Людина має радіти, що може забувати. У дітей забування виявлене сильніше, ніж у дорослих, це – так звана «дитяча амнезія». Вона дуже важлива для пристосованої діяльності дорослої людини, оскільки дитячі знання про зовнішній світ часто суперечать тій інформації, яку мають дорослі. Проте забування – це не просте стирання пам'ятного сліду, а перехід його у несвідому форму зберігання. Ось чому при деяких психічних захворюваннях (шизофренія) іноді спостерігається явище гебефренії – дитячої поведінки, коли доросла людина поводить себе як дитина. В основі забування лежить переважно інтерференційне гальмування, тобто цей процес є активним. Цікаво, що амнезія та забування часто не зачіпають емоційну пам'ять. А. Крісті писала, що сенсації зникають швидко, а страх живе довго.

Існують різні види забування. Так, якщо подія залишалася у первинній пам'яті, вона швидко забувається. Іноді забування зумовлене надто короткотривалою мотивацією чи повідомленим пригніченням неприємної події.

Пам'ять і умовний рефлекс – взаємопов'язані явища. Адже умовний рефлекс і є навчанням, а яке ж навчання без пам'яті? З цього питання існують дві точки зору: згідно з першою, пам'ять і умовний рефлекс ототожнюються, тобто припускається, що ніякої пам'яті без умовного зв'язку не існує. Друга точка зору полягає в тому, що пам'ять – це більш загальне явище, на базі якого відбувається умовний рефлекс.

Більшість дослідників вважають, що в основі короткотривалої пам'яті лежать процеси циркуляції нервових імпульсів замкненими колами нейронів. Під час такої циркуляції поступово відбувається перехід інформації з короткочасної до тривалої форми зберігання – довготривалої пам'яті, яка пов'язана з формуванням «нейронних ансамблів» – специфічних комплексів нейронів, що забезпечують

зберігання і відтворення конкретної інформації. Проте яким чином це відбувається, чи є такий ансамбль постійно або тимчасово діючим утвором мозку, не з'ясовано.

В основі довготривалої пам'яті лежать складні структурно-хімічні перетворення на системному і клітинному рівнях головного мозку. Фіксація пам'ятного сліду пов'язана зі стійкими змінами синаптичної провідності в межах конкретного нейронного ансамблю. У формуванні таких змін певну роль відводять нейроглії.

У передачі інформації з первинної пам'яті до вторинної особлива роль належить морському конику і прилеглим структурам. Так, у разі двобічного ураження цих структур у людини розвивається антероградна амнезія – втрата здатності запам'ятовувати нову інформацію.

Ніяких молекул пам'яті, роль яких надавали різним макромолекулярним сполукам (РНК, ДНК, білок), не існує. Відомо лише, що велике значення в механізмах пам'яті відіграють різні медіаторні системи організму, специфічні білки і нейропептиди, значення яких полягає насамперед у підвищенні неспецифічної активізації мозку.

## **ВІДЧУТТЯ, УВАГА ТА ЇХ РОЛЬ У СПРИЙМАННІ ІНФОРМАЦІЇ**

**Відчуття** – пізнавальний психічний процес відображення у свідомості людини окремих конкретних властивостей, якостей, сторін предметів та явищ матеріальної дійсності при їх безпосередній дії на рецептори (органи чуття) в даний період часу. Фізіологічною основою відчуттів є діяльність окремих аналізаторів (сенсорних систем). Відчуття – первинна форма орієнтування живих істот у навколишньому середовищі та внутрішній сфері організму, з них починається пізнавальна діяльність людини. Відображаючи ті чи інші об'єктивні характеристики предметів та явищ, відчуття існують у свідомості як суб'єктивні образи предметного світу. Відчуття – єдине джерело пізнання реальності, тобто навколишнього світу та нас самих.

У відчуттях відображаються лише окремі властивості предметів та явищ, наприклад, запах, колір, маса тощо. Цілісне відображення у свідомості предметів та явищ у сукупності всіх їх якостей і властивостей забезпечує інший пізнавальний психічний процес –

сприймання.

Сприймання (перцепція) – пізнавальний психічний процес відображення у свідомості людини суб'єктивних цілісних образів предметів чи явищ при безпосередньому їх впливі на рецептори (органи чуття).

Фізіологічною основою сприймання є узгоджена діяльність кількох аналізаторів (сенсорних систем) та асоціативних ділянок кори великого мозку. Сприймання не зводиться до простої сумачії відчуттів, а являє собою якісно новий ступінь пізнання дійсності. Воно опосередковується та доповнюється минулим досвідом та знаннями індивіда. Так, наприклад, деякі властивості предмета, що не сприймаються в даний момент, можна «домалювати» у свідомості на підставі попередніх знань про нього. Предмети та явища, що сприймаються, необхідно подумки назвати і віднести до певної категорії. Сприймання часто пов'язане з вольовими зусиллями людини і супроводжується тим чи іншим ставленням до нього. Отже, процес сприймання нерозривно пов'язаний з іншими психічними процесами – мисленням, мовою, волею, почуттями.

Сприймання характеризується рядом властивостей, головними з яких є предметність, цілісність, структурність, константність та осмисленість.

Предметність сприймання полягає в тому, що властивості об'єкта відображаються у свідомості не ізольовано, а як такі, що належать даному об'єкту.

Завдяки цілісності сприймання предмети та явища відображаються у свідомості як єдине ціле, в сукупності багатьох їхніх якостей і характеристик, навіть якщо якісь деталі об'єкта в даний момент не сприймаються свідомо.

Структурність сприймання тісно пов'язана з цілісністю і полягає у відображенні в образі предмета різних його частин та властивостей, тобто структури.

Під константністю сприймання розуміють відносну постійність сприймання форми, розмірів, кольору предметів незалежно від умов, за яких сприймається предмет.

Осмисленість сприймання полягає в тому, що людина тлумачить предмети та явища згідно зі своїми знаннями і попереднім досвідом.

В основі поділу сприймання на види лежить провідна роль тієї чи іншої сенсорної системи в їх забезпеченні. Виділяють зорові, слухові, смакові та інші види сприймання.

Залежно від форм відбиття у свідомості виділяють сприймання простору, сприймання часу та сприймання руху.

Сприймання простору полягає у сприйманні форми, величини, взаємного розташування об'єктів, відстані між ними, напрямку, в якому вони перебувають, та віддаленості від спостерігача.

Сприймання часу полягає у відображенні швидкості перебігу та послідовності явищ.

Сприймання руху – відбиття в часі змін положення об'єктів або самого спостерігача в просторі. Сприймаються такі параметри, як характер, швидкість, прискорення, напрямок, тривалість, амплітуда, форма руху.

Залежно від ступеня організації розрізняють організоване та неорганізоване сприймання.

Неорганізованим називають нецілеспрямоване, звичайне сприймання навколишнього світу.

Організоване сприймання (спостереження) – планомірне і цілеспрямоване сприймання предметів та явищ навколишнього світу.

Сприймання поділяють також на ненавмисне та навмисне.

Ненавмисне сприймання характеризується відсутністю спеціально поставленої мети, воно не супроводжується вольовими зусиллями з боку людини.

В основі навмисного сприймання лежить свідомо поставлена мета, воно супроводжується вольовими зусиллями з боку людини.

Сприймання тісно пов'язане з увагою.

**Увага** – пізнавальний психічний процес, що забезпечує зосередження свідомості на вагомих для особистості предметах та явищах навколишньої дійсності або власних переживаннях.

Розрізняють мимовільну, довільну та післядовільну увагу.

Мимовільна увага не залежить від вольових зусиль людини, виникає несвідомо під впливом подразників, які впливають на ту чи іншу сенсорну систему, або чинників внутрішнього суб'єктивного світу. Ця форма уваги властива і людині, і тваринам, хоча має в людини ряд суттєвих особливостей. Фізіологічною основою мимовільної уваги є безумовний орієнтувальний рефлекс, який щоразу виникає під впливом нового подразника або при зміні дії існуючого. Збуджувачами мимовільної уваги можуть бути не лише предмети та явища, що оточують людину, але і думки, емоції, прагнення тощо. Ця форма уваги є короткочасною. Маючи величезне значення для пізнання навколишнього світу і своєчасного реагування

на явища, які є потенційно небезпечними для здоров'я та життя, дана форма уваги в ряді випадків може відігравати негативну роль, відволікаючи людину від її основної діяльності. На мимовільну увагу впливають характер виконуваної роботи (ми часто відволікаємося на сторонні подразники, виконуючи нудну, нецікаву роботу, яка не потребує розумової зосередженості), загальний стан організму, рівень втомленості (чим більш стомлена людина, тим частіше вона реагує на сторонні подразники).

На відміну від мимовільної, довільна увага потребує певних вольових зусиль з боку людини і являє собою свідоме зосередження на предметах та явищах навколишньої дійсності або внутрішній психічній діяльності. Завдяки вольовим зусиллям особистості дана форма уваги може бути мобілізована протягом тривалого проміжку часу. Це допомагає досягти суттєвих успіхів у багатьох видах діяльності. Фізіологічною основою довільної уваги є активуючий вплив сітчастої (ретиккулярної) формації на активність кори великого мозку, насамперед його лобових часток. Для довільної уваги характерні такі особливості, як цілеспрямованість, організованість діяльності, усвідомлення послідовності дій, дисциплінованість, здатність боротися з відволіканням на сторонні подразники.

Післядовільна, або вторинна, мимовільна увага виникає як результат довільної уваги. Вона є наслідком свідомого зосередження на предметах та явищах. У будь-якій діяльності, що потребує довільної уваги, необхідні напруженість свідомості та воля. Долаючи ці труднощі, людина звикає до них, а з часом до такої діяльності може з'явитися певний інтерес. У такому випадку увага набуває рис мимовільного зосередження. Хоча даний вид уваги і контролюється свідомістю, вольові зусилля при цьому зменшуються, а інтенсивність уваги зберігається на попередньому рівні. У кінцевому результаті продуктивність діяльності зростає, оскільки втомлюваність суттєво зменшується. Тому завжди слід прагнути до такої організації у навчальній та трудовій діяльності, яка сприяла б переходу уваги від довільної до післядовільної.

Увага характеризується такими властивостями, як концентрація, стійкість, розподіл, обсяг, інтенсивність, переключення.

Концентрація уваги характеризується інтенсивністю зосередженості на об'єкті. Роль концентрованої уваги може бути різною. Вона необхідна для детального вивчення предмета або явища, виконання складної та відповідальної роботи. Разом із тим, надмірна

концентрація уваги створює труднощі зі сприйманням інших важливих об'єктів. Фізіологічною основою концентрації уваги є наявність домінуючої ділянки збудження в корі великого мозку.

Стійкість уваги характеризується тривалістю зосередженості на об'єкті. Стійкість уваги може підвищуватися завдяки вольовим зусиллям, а також у разі значущості об'єкта або його емоційної яскравості. Крім психофізіологічних особливостей людини, ступеня її зацікавленості, загального стану організму, концентрація та стійкість уваги суттєво залежать від дії сторонніх подразників, які можуть відігравати роль відволікаючих факторів.

Розподіл уваги проявляється у здатності до одночасного зосередження на кількох об'єктах або одночасного виконання кількох різновидів діяльності. Ця здатність залежить від індивідуальних особливостей особистості та її професійних навичок. Фізіологічною основою розподілу уваги є одночасна наявність кількох ділянок збудження в корі великого мозку.

Обсяг уваги кількість об'єктів або їхніх елементів, які можуть бути охоплені увагою і сприйняті строго одночасно. Обсяг уваги дорослої людини під час сприймання матеріалу, не пов'язаного за змістом, становить 4–6 об'єктів. Цей показник багато в чому залежить від досвіду людини та її професійної підготовки, яка дозволяє збільшувати обсяг уваги, поєднуючи декілька об'єктів у один, більш складний.

Інтенсивність уваги характеризується відносно великою затратою енергії при виконанні певного виду діяльності. Під час будь-якої діяльності моменти напруженої уваги чергуються з моментами послабленої уваги. Фізіологічною основою інтенсивності уваги є підвищений рівень збудження певної ділянки кори великого мозку при одночасному гальмуванні інших її ділянок.

Переключення уваги свідоме перенесення уваги з одного об'єкта на інший. Фізіологічною основою переключення уваги є переміщення по корі великого мозку ділянки з оптимальною збудливістю. Переключення уваги потребує належної організації уваги, усвідомлення послідовності операцій з об'єктами, стійких навичок діяльності.

Переключення уваги не слід плутати з її відволіканням. На відміну від свідомого переключення уваги, відволікання мимовільне відхилення уваги від основної діяльності на сторонні об'єкти. Швидкість переключення уваги залежить від змісту діяльності та

індивідуальних рис людини, перш за все її темпераменту. Висока рухливість нервових процесів дозволяє легко та швидко переносити увагу з одного об'єкта на інший. Навпаки, в людей з низькою рухливістю нервових процесів переключення уваги відбувається відносно повільно і потребує певних зусиль.

Перераховані властивості уваги притаманні різним людям неонаковою мірою, але їх можна розвинути шляхом тренувань.



## ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК

### А

Абсцеси та пухлини мозку – процеси та утвори, що розвиваються всередині черепа і призводять до підвищення внутрішньочерепного тиску.

Автономна нервова система (від грец. autos сам) – частина периферичної нервової системи, яка 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 тощо) та становлять внутрішнє середовище організму.

Адаптація – пристосування організму або його окремих органів до певних умов середовища

Адреналін – гормон мозкової тканини надниркових залоз, що стимулює симпатичну нервову систему.

Акомодація (від лат. accomodatio – пристосування) – пристосування ока до чіткого бачення предметів, розміщених на різній відстані від нього.

Акінція – дефіцит руху.

Акромегалія – хвороба, при якій збільшуються розміри не всього тіла, а тільки окремих його частин – носа, підборіддя, язика, рук та ніг, вигляд людини спотворюється.

Аксон (від грец. axon – вісь) – це довгий відросток, який відходить від тіла нервової клітини і передає нервовий імпульс від тіла клітини до інших нейронів або робочих органів.

Аналізатор, або сенсорна система (від лат. sensus – відчуття, сприйняття) – це система, яка забезпечує сприймання, передачу і переробку інформації про явища навколишнього середовища.

Анатомія людини (від грец. anatome – розтин, розчленування) – наука, що вивчає форму і будову організму, органів і тканин людини у зв'язку з їхніми функціями у процесі філогенезу та онтогенезу

Анатомія вікова – розділ анатомії, що вивчає вікові зміни органів і тканин.

Анатомія динамічна – розділ анатомії, що займається вивченням опорно-рухового апарату в аспекті фізичного розвитку людини.

Анатомія описова – розділ анатомії, що проводить опис органів, які спостерігали під час розтинів трупів.

Анатомія патологічна – клінічна дисципліна, що вивчає морфологічні зміни, що виникають в організмі хворої людини.

Анатомія порівняльна – розділ анатомії, що порівнює будову тварин різних класів і людини.

Анатомія динамічна – розділ анатомії, що займається вивченням опорно-рухового апарату в аспекті фізичного розвитку людини.

Анатомія описова – розділ анатомії, що проводить опис органів, які спостерігали під час розтинів трупів.

Анатомія системна – розділ анатомії, що проводить вивчення організму за системами – кісткова, м'язова, внутрішні органи тощо.

Анатомія топографічна – розділ анатомії про будову, і форму взаємин розміщення органів і тканин у різних ділянках тіла людини.

Анатомія функціональна – розділ анатомії, що вивчає окремі органи і системи органів у зв'язку з їх функцією.

Артерії – це судини, по яких кров рухається від серця на периферію (до тканин).

Архітектоніка кори – це загальний план кори головного мозку.

Асоціативні волокна – волокна, які зв'язують між собою окремі ділянки однієї півкулі.

Асоціативні нейрони – це нейрони, які забезпечують нервовий зв'язок між різними групами нервових клітин.

Атрофія клітин – прижиттєве зменшення розмірів тканин і органів що супроводжуються зниженням їх життєдіяльності або втратою функцій.

Аферентні (доцентрові, інформаційні, чутливі) нерви – це нерви, по яких збудження поширюється в напрямку ЦНС.

Аферентні (інформаційні, чутливі) нейрони – це нерви, які сприймають нервові імпульси із внутрішнього та зовнішнього середовища через чутливі нервові закінчення (рецептори) і дендрити.

## **Б**

Базальні ядра – скупчення ядер сірої речовини, що розміщені глибоко в головному мозку, контролюють рухи людини.

Барабанна перетинка – тонка фіброзна мембрана, що розмежовує зовнішнє та середнє вухо і коливається

Безумовні рефлексії – це природжені реакції організму за участю нервової системи у відповідь на вплив подразників.

Безумовно-рефлекторне слиновиділення – безпосереднє подразнення їжею розташованих в слизовій оболонці рота рецепторів, з яких починається рефлекторна дуга слиновидільного рефлексу.

Біла речовина – речовина, яка утворена сукупністю аксонів, укритих мієліном; здійснює двосторонні зв'язки між головним і спинним мозком.

Білки повноцінні – це білки, до складу яких входять всі необхідні для організму амінокислоти.

Біологічний вік визначається сукупністю анатомічних і фізіологічних особливостей організму, що відповідають віковим нормам для даної популяції.

Біологія (від грец. *bios* – життя, *logos* – наука, учення) – це сукупність наук про живі істоти, їхню будову, процеси життєдіяльності, взаємозв'язки між собою та умовами навколишнього середовища, закономірності розповсюдження по земній кулі, походження, історичний розвиток, різноманітність тощо.

## В

Вароліїв міст – масивне потовщення, розташоване спереду довгастого мозку

Вегетативна нервова система – частина нервової системи, яка регулює діяльність внутрішніх органів, залоз, кровоносних і лімфатичних судин, непосмугованих і деяких посмугованих м'язів, обмін речовин.

Великий кінцевий мозок – складова головного мозку, що складається з двох півкуль, покритих мозковим плащем (корою); у півкулях головного мозку містяться лівий і правий шлуночки.

Великий вушний нерв – нерв вуха, що прямує до шкіри вушної раковини і зовнішнього слухового ходу.

Великі півкулі головного мозку – складові середнього (кінцевого) головного мозку, складаються з підкіркових гангліїв і мозкового плаща (кори), які оточують бокові шлуночки.

Великогомілковий спинномозковий нерв крижового сплетіння – нерв, що іннервує шкіру і м'язи підошви.

Вени – кровоносні судини, що несуть кров від органів та тканин до серця.

Венозна кров – кров без кисню, збагачена вуглекислим газом.

Вестибулярний апарат – це провідна роль в орієнтації нашого тіла в просторі

Виділення – процес виведення з організму непотрібних і шкідливих продуктів обміну речовин (вода, вуглекислий газ, аміак, сечовина, сечова кислота).

Висхідні шляхи – нервові волокна, що проводять імпульси із периферії (від рецепторів шкіри, м'язів, суглобів, внутрішніх органів) до головного мозку.

Відчуття – це процес відображення в мозку людини окремих властивостей, якостей предметів і явищ об'єктивної дійсності внаслідок їх безпосереднього впливу на органи чуттів.

Вітаміни (від лат. *vita* – життя) – група фізіологічно активних органічних сполук різноманітної хімічної природи, які в невеликих кількостях життєво-необхідні для нормального функціонування організму.

Власне-судинна оболонка ока – це густа сітка кровоносних судин, які забезпечують безперервне живлення всього тіла.

Волокна аферентних (висхідних) шляхів – нервові волокна, що проводять збудження від пропріорецепторів м'язів, рецепторів сухожилок, дотикових рецепторів шкіри і частково рецепторів внутрішніх органів до ЦНС.

Волокна ефекторних (низхідних) шляхів – нервові волокна, що зв'язують відділи головного мозку з ефекторними нейронами спинного мозку.

Вставні нейрони спинного мозку – це різнорідна група нервових клітин, які мають швидкість поширення нервового імпульсу понад 1000 імп./с.

## Г

Гальмування – активний нервовий процес, результатом якого є послаблення або припинення збудження; запобігає виснаженню нервових клітин при дуже сильних і частих подразненнях.

Гальмування – гальмування, яке розвивається при збільшенні проміжку часу між умовним сигналом і подачею безумовного подразника.

Гальмування згасаюче – гальмування, яке розвивається лише тоді, коли умовний рефлекс багато разів не підкріплюється безумовним подразником.

Ганглій (від грец. *ganglion* – вузол) – нервовий вузол, скупчення нервових клітин, що переробляють одержані ними сигнали.

Геронтологія (від грец. heron – старий, logos – наука, учення) – наука, яка займається проблемами старіння людини, з'ясовує основні його закономірності – від молекулярного і клітинного рівнів до цілісного організму.

Гетеротрофи (від грец. heteros – інший, trophe – живлення) – організми, які живляться готовими органічними речовинами.

Гігієна (від грец. hygienos – здоровий) – наука, що розробляє і впроваджує методи запобігання захворюванням, вивчає вплив різних чинників довкілля та виробництва на здоров'я людини.

Головний мозок – це вищий відділ нервової системи людини.

Гомеостаз (від грец. homoios – однаковий, stasis – стан) – стан відносної сталості внутрішнього середовища організму за певних умов довкілля та змін в організмі.

Гормони (від грец. hormao – збуджую) – біологічно активні речовини, які виробляють залози внутрішньої секреції.

## Д

Далекозорість – відхилення від нормальної здатності оптичної системи ока заломлювати світлові промені.

Дендрит (від грец. dendron – дерево) – короткий, дуже розгалужений відросток нейрона, по якому збудження проводиться до тіла нервової клітини від рецепторів або інших нервових клітин.

Динамічний стереотип – це послідовний ланцюг умовно-рефлекторних актів, які здійснюються в строго визначеному, закріпленому в часі порядку і є наслідком складної системної реакції організму на складну систему позитивних (тих, що підкріплюються) і негативних (або гальмівних) умовних подразників.

Дисиміляція – це процес розладу складних речовин в організмі.

Дистонія – порушення тону судин, у результаті чого порушується кровообіг і кровопостачання органів. Домінанта (від лат. dominans – пануючий) – це панівна ділянка кори великих півкуль головного мозку, яка залучає до себе збудження з інших центрів, нагромаджує їх і гальмує їхню здатність реагувати на подразники, що за інших умов мали б їх збуджувати.

## Е

Екстерорецептори (від лат. exter – зовнішній, receptor – той, що сприймає) – чутливі утворення, що здійснюють сприйняття подразнень від довкілля.

Ектодерма (від грец. *ektos* – зовні, *derma* – шкіра) – зовнішній зародковий листок.

Емоції – це суб'єктивний стан людини, що виникає у відповідь на дію внутрішніх чи зовнішніх подразників і проявляється в формі переживань.

Ендокринологія (від грец. *endon* – внутрішній, *crino* – виділяю, *logos* – учення) – наука про залози внутрішньої секреції та їх гормони.

Ендоплазматична сітка (від грец. *endon* – внутрішній, *плазма* – оформлене) – система мембран, що утворюють велику кількість каналів, трубочок, цистерн, завдяки чому значно збільшується внутрішня поверхня клітини і поділяється клітина на велику кількість комірок, що відіграє важливу роль у регуляції внутрішньоклітинних ферментних систем, транспорті речовин та перебігу процесів обміну.

Ентодерма (від грец. *entos* – усередині, *derma* – шкіра) – внутрішній зародковий листок.

Епідерміс (від грец. *epi* – над, *derma* – шкіра) – зовнішній шар шкіри, утворений епітеліальною тканиною.

Епітелій – тканина, що вкриває поверхню і вистеляє порожнини тіла, відмежовує тканини організму від зовнішнього середовища (покривний епітелій) або забезпечує виділення необхідних для життєдіяльності речовин (залозистий епітелій).

Епітелій багат шаровий – складається з кількох шарів клітин, що лежать один на одному, при цьому лише нижній (базальний) шар контактує із базальною мембраною.

Епітелій залозистий – складається із залозистих клітин – гландуоцидів, що спеціалізується на синтезі та секреції необхідних для життєдіяльності організму речовин, входить до складу залоз.

Епітелій одно шаровий – утворений одним шаром клітин, що лежать на базальній мембрані

Епітеліальна тканина, або епітелій (від грец. *epi* – над, *thele* – сосочок) – тканина, що складається з клітин, які щільно прилягають одна до одної і вкривають тіло ззовні, вистеляють порожнини тіла та внутрішніх органів, а також утворюють більшість залоз.

Ефектор – робочий орган. Ефектором можуть бути скелетні та гладкі м'язи, серцевий м'яз, залози.

Закінчення нервові – кінцеві апарати відростків нервових клітин, що забезпечують їх зв'язок з іншими клітинами або тканинними структурами. Розрізняють рецепторні (чутливі) та ефекторні (рухові).

Збудження – це фізіологічний процес, який розвивається у збудливій тканині при дії подразника і полягає у зміні перебіг процесів обміну речовин у тканині, що викликає характерну для даної тканини діяльність.

Збудливість – це основна фізіологічна властивість тканини, яка полягає у здатності приходити в стан збудження при дії подразника.

## I

Імунітет (від лат. *immunitas* – звільнення від будь-чого) – сукупність захисних механізмів організму проти чужорідних чинників – бактерій, вірусів, отрут.

Інсульт – порушення кровообігу у головному мозку, зумовлене недостатнім надходженням крові або крововиливом. Можливі втрата рухів, чуття, мови або зору

Інтерорецептори (від лат. *Interior* – внутрішній, *receptor* – той, що сприймає) – чутливі утворення, що сприймають зміни внутрішнього середовища організму.

## K

Капіляри ( від лат. *capillaris* – волосяний) – найдрібніші кровоносні судини, що пронизують органи і тканини організмів із кровоносною замкненою системою

Каріоплазма (від грец. *karuon* – ядро, *plasma* – оформлене) – вміст клітинного ядра, оточений ядерною оболонкою.

Каріотип (від грец. *karuon* – ядро, *typos* – форма) – сукупність ознак хромосомного набору (кількість хромосом, їхня форма і розміри).

Катаболізм (від грец. *katabole* – руйнування), або дисиміляція, – сукупність ферментативних реакцій в живому організмі, у результаті яких відбувається розпад органічних речовин на простіші сполуки із вивільненням значної кількості енергії, потрібної для життя організму.

Клітина (від грец. *kytos* – клітина) – основна структурна і функціональна одиниця всіх живих організмів, елементарна біологічна система.

Комплекс Гольджі – складається із системи плоских замкнених мішечків-цистерн, великих вакуоль і дрібних міхурців, обмежених мембранами, і забезпечує зберігання, пакування і транспорт речовин, синтезованих на мембранах ендоплазматичної сітки або ним самим.

Кон'юнктива – це оболонка якою вкрита внутрішня частина повіки, а також передній відділ очного яблука.

Концентрація, або зосередженість, уваги означає, що всі думки і дії людини зосереджені на чомусь одному, що на даний момент найбільше її цікавить.

Короткозорість – відхилення від нормальної здатності оптичної системи ока заломлювати промені, яка полягає в тому, що зображення предметів, розташованих близько до очей виникають перед сітківкою.

## Л

Лізосоми (від грец. lysis – розчинення, soma – тіло) – одномембранні органели клітини з високим вмістом ферментів, здатних розщеплювати органічні речовини, бактерії, відпрацьовані елементи клітинних структур.

Лімбічна система – мережа судин і лімфатичних вузлів; повертає надлишок міжклітинної рідини в кровообіг, допомагає боротися з інфекціями та атиповими клітинами

Лімфа (від лат. lymphā – чиста вода, волога) – це рідка тканина організму, що міститься у його лімфатичній системі.

Лімфоцити (від лат. lymphā – чиста вода, волога, від грец. kytos – клітина) – лейкоцити, які утворюються у лімфовузлах і селезінці.

## М

Медіатор (від лат. mediator – посередник) – фізіологічно активні речовини, завдяки яким в нервовій системі відбуваються контактні міжклітинні взаємодії; виробляються нервовими і рецепторними клітинами.

Медицина – наука, що вивчає причини і механізми розвитку хвороби, різні її прояви, методи лікування.

Меланін (від грец. melanos – чорний) – пігмент шкіри, волосся, сітківки ока.

Мембрана плазматична – обмежує внутрішнє середовище клітини і виконує різноманітні функції: бар'єрну, обмін речовин, сприймає подразнення, бере участь у формуванні захисних реакцій



(імунітету), забезпечує контакти між клітинами багатоклітинних організмів.

Мейоз (від грец. *meiosis* – зменшення) – поділ клітини, при якому відбувається зменшення кількості хромосом удвічі, причому з однієї диплоїдної клітини утворюються чотири гаплоїдні.

Менінгіт – запалення оболонок мозку, переважно зумовлене вірусною інфекцією

Метаболізм (від грец. *metabole* – перетворення), або обмін речовин, – це сукупність основних функцій організму, яка складається з надходження в організм із навколишнього середовища поживних речовин і кисню, їх змін у клітинах організму та виділення з клітин організму продуктів обміну.

Мігрень – розлад, спричинений звуженням судин головного мозку з подальшим їх розширенням, здебільшого з одного боку. Симптоми порушення

зору, нудота, сильний головний біль.

Мікроскоп – оптичний прилад за допомогою якого можна одержати збільшене зображення об'єктів, які неможливо побачити неозброєним оком. Є мікроскопи: світлові та електронні.

Міозин – скоротливий білок, який функціонує у скелетних м'язах.

Міофібрили (від грец. *mys* – м'яз, новолат. *fibrilla* – волоконце, нитка) – скоротливі нитки в саркоплазмі посмугованих м'язових волокон, які забезпечують м'язове скорочення.

Міст – частина мозкового стовбура між довгастим і середнім мозком. Має вигляд поперечного білого валу над довгастим мозком

Мітоз (від грец. *mitos* – нитка) – непрямий поділ клітини, при якому з однієї материнської диплоїдної клітини утворюються дві ідентичні дочірні диплоїдні клітини.

Мітохондрії (від грец. *mitos* – нитка, *chondrion* – зернятко) – органели клітин рослинних і тваринних організмів у вигляді округлих тілець, паличок, ниток, що забезпечують вироблення, нагромадження і розподіл енергії в клітині

Мозочок – вищий центр вегетативних функцій, міститься позаду довгастого мозку і моста, під потиличною часткою півкуль великого мозку у задній ямці черепа.

Мотонейрони – це нервові клітини з дуже довгими аксонами, що передають сигнали з ЦНС до м'язів і відповідають за рух м'яза.

## Н

Нейрон (від грец. *neurōn* – нерв) – нервова клітина з відростками (аксони і дендрити) і кінцевими апаратами

Нейрони – основні структурно-функціональні елементи нервової тканини, що сприймають подразнення, генерують передають імпульси.

Нерв депресорний – це нерв, подразнення якого викликає розширення артерій і зниження артеріального тиску.

Нерв пресорний – це нерв, подразнення якого викликає звуження артерій і підвищення артеріального тиску.

Нерви відцентрові – це рухові (секреторні) нервові волокна, по яких збудження від центральної нервової системи передається до робочих органів.

Нерви доцентрові – це чутливі нервові волокна, по яких збудження від рецепторів передається у центральну нервову систему.

Нервова система – це сукупність взаємопов'язаних структур, що регулюють усі фізіологічні процеси в організмі і дають змогу організму функціонувати узгоджено як єдине ціле.

Нервова система автономна (або вегетативна) – це відділ периферичної нервової системи, який впливає на процеси рослинного життя, що є спільним для тварин і рослин (обмін речовин, дихання і т. п.), тому вона і називається вегетативною – рослинною.

Нервова система анімальна (або соматична) – це відділ периферичної нервової системи, що забезпечує зв'язок із зовнішнім середовищем шляхом подразнення рецепторів і скорочення посмугованої мускул три. Внаслідок того, що функції сприйняття подразнень рецепторами і функції руху притаманні тваринам і відрізняють їх від рослин, ця частина нервової системи отримала назву анімальної (тваринної).

Нервова система периферична – це частина нервової системи, що включає спинномозкові та черепно-мозкові нерви.

Нервові вузли – скупчення тіл нейронів поза ЦНС.

Нервові закінчення еффлекторні – закінчення аксонів еффлекторні нейронів у робочих органах. їх поділяють на рухові та секреторні.

Нервовий центр – сукупність нервових клітин, які розташовані в різних відділах центральної нервової системи і регулюють одну і ту ж функцію організму.

Нюховий нерв – парний нерв, що прямує від верхньої частини носової порожнини до головного мозку

## О

Обмін речовин, або метаболізм (від грец. *metabole* – перетворення), – це складний біологічний процес, пов'язаний з надходженням у організм із навколишнього середовища поживних речовин і кисню, перетворенням їх у клітинах організму, засвоєнням та виділенням з клітин організму кінцевих продуктів розпаду.

Обсяг уваги – це кількість предметів або явищ, які одночасно можуть бути охоплені увагою і сприйняті в найкоротший час.

Онтогенез (від грец. *ontos* – існуючий, *genesis* – розвиток, походження) – індивідуальний розвиток живого організму з моменту зародження до природної смерті. Термін запропонував німецький вчений Е. Геккель (1866 р.).

Орган (від грец. *organon* – орган, знаряддя, інструмент) – частина тіла, що має певну форму, будову, місце у тілі та виконує одну або кілька функцій.

Органели (від грец. *organon* – орган, знаряддя, інструмент) – постійні структурні компоненти клітини, що виконують життєво необхідні функції.

Організм (від лат. *organizo* – влаштовую) – це цілісна біологічна система, яка забезпечує всі основні життєві процеси, яка має здатність до само відтворення, саморозвитку і самокерування.

Органи чуття – це анатомічні утвори, які сприймають енергію зовнішнього подразнення, трансформують її нервовий імпульс і передають його у центральну нервову систему.

Основний обмін – найменша кількість енергії, яка витрачається організмом для підтримання життя в стані повного м'язового спокою натщесерце і при температурі доквілля близько 20 – 22°C.

Остеон (від грец. *osteon* – кістка) – структурна одиниця компактної речовини кістки.

Остеоцити (від грец. *osteon* – кістка, *kytos* – клітина) – клітини кісткової тканини.

Охрястя – зовнішній сполучнотканинний шар хряща.

## П

Пам'ять – властивість живої матерії, завдяки якій живі організми здатні сприймати зовнішні дії, закріплювати, зберігати і відтворювати одержану інформацію.

Параліч – втрата рухової активності частини тіла внаслідок ушкодження нервів або м'язів.

Параплегія – параліч нижніх кінцівок здебільшого внаслідок травми або патології головного чи спинного мозку

Парасимпатичний відділ автономної НС – це відділ який забезпечує відновлення ресурсів, витрачених під час роботи.

Парасимпатична нервова система (від лат. префікса para – суміжність, sympathes – співчутливий, співдружний) – відділ вегетативної нервової системи, що забезпечує нормальну життєдіяльність людського організму у стані спокою та під час сну (уповільнює скорочення серця та зменшує їх силу, звужує зіниці, знижує кров'яний тиск).

Переключеність уваги – це активний процес, який полягає у здатності людини за потреби міняти фокус своєї зацікавленості з одного предмета чи явища на інші.

Пізнавальна діяльність – це процес відображення у психіці людини предметів та явищ навколишнього середовища, на ґрунті якого формуються знання, виникають цілі та мотиви діяльності.

Пластичний обмін – сукупність реакцій синтезу, що забезпечують ріст клітин і поновлення їхнього хімічного складу.

Працездатність – це здатність людини розвинути максимум енергії та економічно витрачаючи її, досягти поставленої мети, якісно виконуючи розумову і фізичну роботи.

Препарування – основний метод вивчення будови тіла людини та окремих його органів.

Пропріорецептори (від лат. proprius – власний, особливий, receptor – той, що сприймає) – чутливі утворення, що сигналізують про положення і рух тіла; містяться в м'язах і сприймають скорочення і розтягнення мускулатури.

## **Р**

Реанімація (від лат. reanimatio – повернення до життя) -- це низка термінових заходів, спрямованих на відновлення життєдіяльності організму.

Регенерація (від лат. regeneratio – відновлення) – відновлення організмом утрачених чи пошкоджених органів або тканин.

Рецептор (від лат. receptor – той, що сприймає) – чутливе периферичне нервове закінчення, яке сприймає подразнення та перетворює його на нервові імпульси; перша ланка рефлекторної дуги.

Рефлекс (від лат. reflexus – відбиття) – реакція організму за участю нервової системи на подразнення.

Рефракція – це заломлювальна здатність ока при спокої акомодатії, тобто коли кришталик максимально сплющений.

Ріст – збільшення розмірів організму людини або окремих його частин і органів унаслідок збільшення кількості клітин шляхом поділу, їх лінійного розтягування та внутрішньої диференціації.

Рибоза ( $C_5H_{10}O_5$ ) – моносахарид з групи пентоз. Рибоза входить до складу рибонуклеїнових кислот та інших важливих біологічних речовин.

Рибосоми (від рибоза і грец. сома – тіло) – немембранні органели клітин рослин і тварин, що містять РНК і здійснюють біосинтез білка.

Риніт (від лат. rinos – ніс, it – запалення) – нежить, запальний процес у слизовій оболонці носової порожнини.

Рогівка – це передня прозора частина ока (лінза).

Розвиток – якісні зміни, що приводять до формування людського організму або його різних частин і органів.

Розмноження – притаманна всім живим істотам властивість відтворення собі подібних, завдяки чому забезпечуються безперервність і спадковість життя

Рухові нерви – це нерви, які проводять збудження від ЦНС до робочих органів.

## С

Саморегуляція – здатність біологічних систем (клітини, організму, біоценозу тощо) автоматично підтримувати сталий стан організму.

Сегментом – це частину спинного мозку, від якого відходить одна пара спинномозкових нервів.

Симпатична нервова система (від лат. sympathes – співчутливий) – це відділ автономної (вегетативної) нервової системи, що регулює діяльність кровоносних судин, внутрішніх органів (прискорює і підсилює скорочення серця, розширює зіниці, підвищує кров'яний тиск, підсилює обмін речовин).

Синапси (від грец. synapsis – зв'язок) – спеціалізовані функціональні контакти між збудливими клітинами (нервовими, м'язовими, секреторними), які необхідні для передачі і перетворення нервових імпульсів.

Система органів – сукупність органів, що взаємопов'язані анатомічно і функціонально.

Сіра речовина головного та спинного мозку – це скупчення тіл нервових клітин.

Скануюча томографія – зображення окремих шарів досліджуваного органа на екрані комп'ютера.

Скелет (від грец. skeletos – засохлий) – сукупність твердих тканин в організмі, які слугують опорою тіла чи окремих його частин і захищають його від механічних пошкоджень.

Склера – це найщільніша оболонка в оці, що складається зі сполучної тканини, в якій переплітаються колагенові та еластичні волокна.

Смак – це відчуття, що виникає при дії розчинників хімічної речовини на спеціальні рецептори, що містяться в ротовій порожнині.

Сновидіння – це комбінація вражень, які виникають під час сну і зберігаються в мозку.

Соматична нервова система (від грец. soma – тіло) – частина периферичної нервової системи, яка іннервує мускулатуру скелета та деяких внутрішніх органів – язика, глотки, гортані, очного яблука, середнього вуха.

Спинний мозок – нервовий тяж, циліндричної форми, що лежить у хребтовому каналі від рівня великого потиличного отвору до 1–2 поперекового хребта.

Сприймання – це відображення в корі головного мозку цілісних образів предметів і явищ дійсності в результаті їх безпосереднього діяння на органи чуття.

Стійкість уваги – це той час, протягом якого людина може концентрувати увагу на предметі своєї зацікавленості або у зв'язку з необхідністю.

Стрес – це неспецифічна реакція організму, що виникає під впливом будь-яких сильних подразників (стресорів) і супроводжується перебудовою захисних сил організму.

Судження – це форма мислення, в якій утверджується або заперечується наявність у предметах і явищах тих чи інших ознак, властивостей, зав'язків або відношень між ними

## Т

Таламус – парне скупчення сірої речовини, що становить основну масу проміжного мозку.

Темперамент – це індивідуальна особливість людини, що проявляється у силі емоційних реакцій, а також у збудливості,

врівноваженості, швидкості, ритму та інтенсивності психічних процесів.

Тканина (лат. *textus*) – система клітин та міжклітинної речовини, об'єднаних спільною функцією, будовою та походженням

Травма – це порушення цілісності та функції тканин (органів) унаслідок зовнішнього впливу.

## У

Увага – спрямованість психічної діяльності людини на певні предмети або явища дійсності за умови абстрагування від усього іншого.

Умовивід – одна з основних форм теоретичного мислення, в якій з одного або декількох суджень виводиться нове, з одного знання набувається інше.

Умовно-рефлекторне слиновиділення – виділення слини в голодної людини тільки на вид чи запах їжі.

Умовні рефлекси – складні пристосувальні реакції, що виробляються в процесі життя на основі безумовних.

Уявлення – чуттєво-наочний образ предметів або явищ дійсності, які раніше діяли на органи чуття.

## Ф

Фагоцитоз (від грец. *phagos* – той, що пожирає, *kytos* – клітина) – процес поглинання та перетравлення мікроорганізмів, зруйнованих клітин та сторонніх часток одноклітинним організмом або особливими клітинами (фагоцитами) багатоклітинного організму.

Ферменти – певний клас білків, що прискорюють біохімічні реакції.

Фізіологічні системи – це анатомічне або функціональне об'єднання органів, які в організмі виконують спільну функцію.

Фізіологія (від грец. *physis* – природа, *logos* – учення) – наука про функції живого організму як єдиного цілого, про процеси, що відбуваються в ньому на всіх його структурних рівнях: клітинному, тканинному, органному, системному і організменому.

Філогенез (від грец. *phylon* – рід, *genesis* – розвиток, походження) – історичний розвиток окремих видів, родів, родин та інших систематичних груп органічного світу. Термін запровадив німецький біолог-еволюціоніст Ернст Геккель (1866).

Функціональні системи — взаємоузгоджене об'єднання різних органів і фізіологічних систем, спрямоване на досягнення корисного для організму пристосувального результату.

## Х

Хвороба Альцгеймера — прогресуюча деменція, зумовлена ушкодженням нервових клітин мозку. Уражає майже 10% людей віком понад 65 років.

Хвороба Паркінсона — неврологічне захворювання, яке проявляється тремором, ригідністю м'язів, сповільненням рухів, порушенням ходи, недостатністю виконувати звичайні дії. Розумова активність збережена.

Хондроцити (від грец. chondros — хрящ, kytos — клітина) — клітини хрящової тканини.

Хроматида (від грец. chroma — колір) — одна з двох поздовжніх структурних одиниць хромосоми.

Хромосоми (від грец. chroma — колір, soma — тіло) — найважливіші структури ядра клітини, що забезпечують передачу спадкової інформації від клітини до клітини та від покоління до покоління, а також реалізацію цієї інформації в процесі індивідуального розвитку в організмі. Вперше описав і запропонував цей термін німецький анатом і гістолог В. Вальдейєр (1888 р.).

Хронологічний вік — це період (у роках, місяцях, днях), прожитий від дня народження до певного відлічуваного моменту

## Ц

Центромера (від лат. centrum — середина, грец. meros — частина) первинна перетяжка хромосоми, що ділить її на два плеча.

Цитокінез (від грец. kytos — клітина, kinesis — рух) — процес поділу материнської клітини на дві дочірні шляхом утворення клітинної перегородки.

Цитологія (від грец. kitos — клітина, logos — учення) — наука про клітину.

Цитоплазма (від грец. kytos — клітина, plasma — оформлене) — це внутрішнє середовище клітини, яке являє собою неоднорідну колоїдну речовину з розміщеними в ній ядром і органелами.

## Ч



Чутливі нерви – це нерви, що проводять збудження від органів до ЦНС.

Центральна нервова система (ЦНС) – головний та спинний мозок: отримує та аналізує чутливі імпульси і відтак спричиняє відповідь.

## **Я**

Ядро (від лат. nucleus – ядро, від грец. kation – ядро) – складова частина живої клітини, яка зберігає спадкову інформацію, передає її дочірнім клітинам під час поділу і керує життєвими процесами.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агаджанян Н. А. Физиология человека / Н. А. Агаджанян, Л. З. Тель, В. И. Циркин, С. А. Чеснокова. СПб. : Сотис, 1998. 526 с.
2. Анатомія та фізіологія з патологією / за ред. Я. І. Федонюка, Л. С. Білика, Н. Х. Микули. Тернопіль : Українська медична книга, 2001. 680 с.
3. Анатомія і еволюція нервової системи: навч. посіб. / за ред. І.М. Рожкова. Миколаїв : Вид-во МДГУ ім. П. Могили, 2005. 228 с.
4. Анатомія людини: підручник у 3-х томах. /А.С. Головацький, В.Г. Черкасов, М.Р. Сапін, А.І. Парахін, О.І. Ковальчук Вінниця: Нова Книга, 2017. Т. 2. 455 с.
5. Анатомія людини / А. С. Головацький, В. Г. Черкасов, М. Р. Сапін, Я. І. Федонюк. Вінниця : Нова книга, 2007. – Т. 2. 3. Кравчук С. Ю. Анатомія людини / С. Ю. Кравчук. Чернівці, 2007. 599 с.
6. Аносов І. П. Вікова фізіологія з основами шкільної гігієни : навч. посіб. / І. П. Аносов, В. Х. Хоматов, Н. Г. Сидорьяк, Т. І. Станішевська, Л. В. Антоновська. Мелітополь : ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2008. 433 с.
7. Барабой, В. А. Стресс: природа, биологическая роль, механизмы, исходы / В. А. Барабой. К., 2006. 626 с.
8. Батуев А. С. Малый практикум по физиологии человека и животных : учеб. пособие / под ред. А. С. Батуева. СПб. : Изд-во С.Петербургского ун-та, 2001. 348 с.
9. Боднар Я.Я., Файфура В.В. Патологічна анатомія і патологічна фізіологія людини. Тернопіль: Укрмедкнига, 2000
10. Бугаев К. Е. Возрастная физиология / К. Е. Бугаев [и др.]. Ростов н / Д : Ворошиловградская правда», 1975. С. 80–85.
11. Возрастная физиология (физиология развития ребёнка) : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / М. М. Безруких, В. Д. Сонькин, Д. А. Фарбер. М. : Изд. центр «Академия», 2002. 416с.
12. Возрастная анатомия, физиология и школьная гигиена [Текст]: учеб. пособие / Н. Ф. Лысова, Р. И. Айзман, Я. Л. Завьялова, В. М. Ширшова. Новосибирск : Сиб. университет. изд-во, 2009. 398 .
13. Воробьева Е.А. «Анатомия и физиология» Москва: «Медицина», 1981. ст.296–372.
14. Гайда С. П. Анатомія і фізіологія людини / С. П. Гайда. К. : Вища школа, 1980.

15. Гістологія людини / О. Д. Луцик, А. Й. Іванова, А. С. Кабак, Ю. Б. Чайковський. К. : [б. в.], 2013
17. Гіттік Л. С. Вступ до загальної фізіології людини і тварин : навч. посіб. / Л. С. Гіттік. Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2000. 100 с.
18. Головацький А. С. Анатомія людини : у 3 т. Т. 1 / А. С. Головацький [та ін.]. Вінниця : Нова кн., 2006. 368 с.
19. Головацький А. С. Анатомія людини : у 3 т. Т. 2 / А. С. Головацький [та ін.]. Вінниця : Нова кн., 2007. 456 с.
20. Головацький А. С. Анатомія людини : у 3 т. Т. 3 / А. С. Головацький [та ін.]. Вінниця : Нова кн., 2009. 376 с.
21. Гжегоцький М. Р. Система крові: Фізіологічні та клінічні основи : навч. посіб. для студ. вищ. мед. закл. освіти III–IV рівнів акредитації / М. Р. Гжегоцький, О. С. Заячківська. Львів : Світ, 2001. 175 с.
22. Дубровский В. И. Валеология. Здоровый образ жизни / В. И. Дубровский. М. : Флинта, 1999. 560 с.
23. Ермолаев Ю. А. Возрастная физиология / Ю. А. Ермолаев. М. : Высш. шк., 1985. 384 с.
24. Залози внутрішньої секреції та обмін речовин : опорний конспект лекцій / уклад С. Є. Швайко, В. П. Пикалюк, О. Р. Дмитроца, Т. Я. Шевчук, Т. Ф. Поручинська, А. І. Поручинський, Т. С. Комшук. Луцьк : [б. в.], 2009. 388 с.
25. Коляденко, Г. І . Анатомія людини : підручник / Г. І. Коляденко. К. : Либідь, 2001.
26. Кокун О. М. Психофізіологія : навч. посіб. / О. М. Кокун. К.: Центр навч. л-ри, 2006. 184 с.
27. Коцан І. Я. Вплив малих доз іонізуючого випромінювання на психофізіологічні функції та стан інтегративних систем організму людей, які постійно проживають на радіоактивно забрудненій території : монографія / І. Я. Коцан, Н. О. Козачук, О. А. Журавльов. Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2009. 183 с.
228. Коцан І. Я. Анатомія людини : підруч. для студ. вищ. навч. закл / І. Я. Коцан [та ін.]. Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2010. 902 с.
29. Купчак С. В. Анатомія та еволюція центральної нервової системи / С. В. Купчак. – Івано-Франківськ, 2009.

30. Леонтьева Н. Н. Анатомия и физиология детского организма (основы учения о клетке и развитии организма, нервная система, опорно-двигат. аппарат) : учеб. для студ. пед. ин-тов по спец. № 2111 «Педагогика и психология (дошк.)». 2-е изд., перераб. / Н. Н. Леонтьева, К. В. Маринова. – М. : Просвещение, 1986. 287 с. : ил.
31. Липченко, В. Л. Атлас нормальной анатомии человека: учеб. пособие / В. Л. Липченко, Р. П. Самусев. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Медицина, 1988. 320 с.: ил.
32. Любимова З. В. Возрастная физиология : в 2 ч. Ч. 1 : учебник/ З. В. Любимова, Н. В. Маринова, А. А. Никитина. М. : ВЛАДОС, 2004. 304 с.
33. Людина. Навч. посібник з анатомії та фізіології /під редакцією Тоні Сміта. Львів. БаК, 2003. 240 с.
34. Матешук-Вацеба Л. Р. Нормальна анатомія / Л. Р. Матешук-Вацеба. Львів : Поклик сумління, 1997.
35. Маруненко І. М. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни : курс лекцій для студ. небіологічних спец. вищ. пед. навч. закл. / І. М. Маруненко, Є. О. Неведомська, В. І. Бобрицька. К. : Професіонал, 2004. 480 с.
36. Маруненко І. М., Неведомська Є.О., Волковська Г.І. Анатомія, фізіологія, еволюція нервової системи: навчальний посібник. К.: Центр учбової літератури, 2012. 184 с.
37. Матяш, Н. Ю. Біологія людини / Н. Ю. Матяш, М. Н. Шабатура. К. : Генеза, 2007. 432 с.
38. Медична біологія : підручник / за ред. В. П. Пішака, Ю. І. Мажори. Вінниця : Нова кн., 2004. 656 с. : іл.
39. Міжнародна анатомічна номенклатура / за ред. І. І. Бобрика, В. Г. Ковешнікова. К. : Здоров'я, 2001. 328 с.
40. Навч. альний атлас з анатомії та фізіології. Людина: пер. з англ. Львів, 2000. 240.
40. Начала физиологии : учеб. для вузов / под ред. акад. А. Д. Ноздрачева. СПб. : Лань, 2001. 1088 с.
41. Новак В. П. Цитологія, гістологія, ембріологія / В. П. Новак, Н. Ю. Пилипенко, Ю. П. Бичков. К. : Віра-Р, 2001.
42. Нормальна фізіологія / під ред. Ф. З. Філімонова. К. : Здоров'я. 1999. 01 с.
43. Обреимова Н. И. Основы анатомии, физиологии и гигиены детей и подростков / Н. И. Обреимова, А. С. Петрухин. М. : Изд. Центр «Академия», 2000. 376 с.

44. Околітенко, Н. І. Основи системної біології / Н. І. Околітенко, Д. М. Гродзинський. К. : Либідь, 2005.
45. Очкуренко, О. М. Анатомія людини / О. М. Очкуренко, О. В. Федотов. К. : Вища школа, 1992. 333 с.
46. Пикалюк В. С. Філо-, онтогенез органів і систем людини / В. С. Пикалюк, А. Ю. Османов. Сімферополь : Доля, 2011. 312 с.
47. Підгорний, В. К. Вікова фізіологія масажу: основи масажу і самомасажу : навч. Посібник / В. К. Підгорний. Черкаси : Брама Україна, 2007
48. Плахтій П. Фізіологія людини. Нейрогуморальна регуляція функцій : навч. посіб. / П. Плахтій, О. Кучерук. К. : ВД «Професіонал», 2006. 336 с.
49. Плахтій, П. Фізіологія людини : в 3 ч. / П. Плахтій. Кам'янець-Подільський : ПП Мошак М. І., 2005. Ч. 2. Практикум : навч. посібник. 240 с
50. Плиска О. І. Фізіологія : навч. посіб. / О. І. Плиска. К. : Парламент. ви-во, 2004. 362 с.
51. Привес М.Г. Анатомия человека. Москва: «Медицина», 1985. ст.482. 603.
52. Ріст і розвиток людини : навч. посіб. / О. Ф. Гаврилюк, Л. С. Залюбківська. К. : ВСВ «Медицина», 2010. 168 с.
54. Сакевич В.І. та ін. Посібник для практичних занять з анатомії та фізіології з основами патології. К.: Здоров'я, 2003. 532 с.
55. Сапин М. Р. Анатомия и физиология детей и подростков / М.Р. Сапин, З. Г. Брыскина. М. : Академия, 2004. 456 с.
56. Сапин М. Р. Анатомия и физиология человека (с возрастными особенностями детского организма) / М. Р. Сапин, В. И. Сивоглазов. М. : Изд. центр «Академия», 1999. 448 с.
57. Свиридов, О. І. Анатомія людини : підручник / О. І. Свиридов: за ред. І. І. Бобрика. К. : Вища шк., 2001. 399 с.
58. Сидоренко П.І. Бондаренко Г.О., Куц С.О. Анатомія та фізіологія людини: підручник. 3-тє вид., випр. К.: Медицина, 2011. 248 с.
59. Сидоренко П.І., Бондаренко Г.О., Куц С.О. Анатомія та фізіологія людини : підручник, 5–тє вид., випр. Київ : Медицина, 2015. 200 с.
60. Сиротюк А. Л. Нейро-психологическое и психофизиологическое сопровождение обучения / А. Л. Сиротюк. М. : ТЦ Сфера, 2003. 288 с.

61. Смирнов В. М. Физиология сенсорных систем и высшая нервная деятельность. 2-е изд., стер. / В. М. Смирнов, С. М. Будылина. М. : Академия, 2004. 304 с.
62. Старушенко Л. І. Клінічна анатомія і фізіологія людини : навч. посіб. / Л. І. Старушенко. К. : УСМП, 2001. С. 33–60.
63. Тарасюк В. С. Ріст і розвиток людини / В. С. Тарасюк [та ін.]; за ред. проф. В. С. Тарасюка. К. : Здоров'я, 2002. 456 с.
64. Теппермен Дж. Физиология обмена веществ и эндокринной системы. Вводный курс : пер. с англ. / Дж. Теппермен, Х. Теппермен М. : Мир, 1989. 656 с.
65. Федонюк Я.К., Волков К.С., Микула Н.Х. та ін. Анатомія та фізіологія з патологією. / [Я. І. Федонюк, К. С. Волков, Н. Х. Микула та ін.] Тернопіль : Укрмедкнига, 2001.
10. Федонюк Я.І., Сікора В.З., Козлов В.О. та ін. Анатомія людини в запитаннях та відповідях / Я. І. Федонюк, В. З. Сікора, В. О. Козлов та ін.]. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2002
53. Федонюк Я.І. Анатомія та фізіологія з патологією Тернопіль: Укрмедкнига, 2016. ст. 197-205, 207-232, 247-252.
54. Филатова С. А. Геронтология / С. А. Филатова, Л. П. Безденежная, Л. С. Андреева. Ростов н / Д : Феникс, 2004. 512 с. (Серия «СПО»).
55. Фізіологія з основами анатомії людини / За ред. Л.М. Малоштан. Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2003. 432 с.
56. Фізіологія людини і тварин : підручник / Г. М. Чайченко, В. О. Цибенко, В. Д. Сокур ; за ред. В. О. Цибенка. К. : Вища школа, 2003. 463 с.
57. Фізіологія : навч. посібник / За ред. В.Г. Шевчука. Вінниця: Нова книга, 2015. 448 с.
58. Філімонов В.І. Фізіологія людини: Підручник для мед. ВНЗ І-ІІІ рівнів акред. К.: Медицина, 2015. 488 с.
59. Черкасов В. Г., Кравчук С. Ю. Анатомія людини / В. Г. Черкасов, С. Ю. Кравчук. Вінниця: Нова Книга, 2011. 539 с.
59. Чайченко, Г. М. Фізіологія вищої нервової діяльності / Г. М. Чайченко. К. : Либідь, 1993. 216 с
60. Чайченко Г. М. Фізіологія людини і тварин / Г. М. Чайченко, В. О. Цибенко, В. Д. Сокур. К. : Вища шк., 2003. 463 с.
61. Чайченко Г. М. Фізіологія людини і тварин / Г. М. Чайченко. К.: Вища шк., 2003. 463 с.
62. Шевчук Т. Я. Сучасні проблеми спадковості: конспект

лекцій : [навч. посіб.] / Т. Я. Шевчук, О. Р. Дмитроца. – Луцьк : ВНУ ім. Лесі Українки ; ВМА «Герен», 2011. 124 с. (Посіб. та підруч. ВНУ ім. Лесі Українки).

63. Яновський, І. І. Фізіологія людини і тварин : практикум / І. І. Яновський, П. В. Ужако. К. : Вища школа, 1991. 175 с.

64. Ярослав, С. Ю. Фізіологія людини і тварин : підручник / С. Ю. Ярослав, М. Т. Ананенко. К. : Вища школа, 1971.

# **ОСНОВИ АНАТОМІЇ ТА ФІЗІОЛОГІЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Навчально-методичний посібник

Друге видання, доповнене

**Укладач Л. М. Корінчак**

*Видається в авторській редакції*

Підписано до друку 12.06.2023 р. Формат 70x100/32.

Папір офсетний. Ум. друк. арк. 14,82

Тираж 100 прим. Замовлення № 381

Видавничо-поліграфічний центр «Візаві»  
20300, м. Умань, вул. Тищика, 18/19, вул. Небесної Сотні 1/2

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

ДК № 2521 від 08.06.2006.

тел. (04744) 4-64-88, 3-51-33, (067) 104-64-88

vizavi-print.jimdo.com

e-mail: vizavi008@gmail.com

vizavi003@gmail.com