

**ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ  
ІМЕНІ ІВАНА БОБЕРСЬКОГО**

Кафедра анатомії та фізіології  
**Курс "АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ"**

*Модуль №4, тема №2*

**ЛЕКЦІЯ №12**

**Тема лекції:**

**ВЕГЕТАТИВНА НЕРВОВА СИСТЕМА.  
АНАЛІЗАТОРИ І ОРГАНИ ЧУТТЯ**

**П л а н лекції:**

1. Загальний план будови і значення вегетативної нервової системи.
2. Симпатичний відділ вегетативної нервової системи.
3. Парасимпатичний відділ вегетативної нервової системи.
4. Іннервація серця і органів черевної порожнини.
5. Загальні відомості про органи чуття та аналізатори.
6. Шкірний аналізатор. Руховий аналізатор.

*Тривалість лекції : 2 академічні години.*

Навчальні та виховні цілі: 1. Дати студентам уявлення про центри та периферичну частину симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи. 2. Охарактеризувати іннервацію серця та органів черевної порожнини. 3. Дати уявлення про складові частини аналізаторів та їх значення у виникненні відчуттів.

*Матеріальне забезпечення: таблиці, муляжі, слайди.*

**Л і т е р а т у р а**

1. Анатомія людини: навч. посіб. / Музика Ф. В., Гриньків М. Я., Куцериб Т. М. // – Л.: ЛДУФК, 2014. – 360 с.
2. Анатомія людини: підручник для студ. природ. спец. вищ. пед. навч. закл. 6-те вид. - К.: Либідь, 2014. - 384 с.; іл.
3. Анатомія людини. у 3 т. Т.2 / [А.С. Головацький, В.Г. Черкасов, М.Р. Сапін та ін.]. – Вид.7 – Вінниця: Нова Книга, 2019. – 456с.:іл.
4. Анатомія людини: у 3 т. Т.3 / [А.С. Головацький, В.Г. Черкасов, М.Р. Сапін та ін.]. – Вид.3 – Вінниця: Нова Книга, 2015. – 285с.:іл.
5. Маруненко І. М. Анатомія, фізіологія, еволюція нервової системи. [текст] навчальний посібник / І. М. Маруненко, Є. О. Неведомська, Г. І. Волковська – К.: «Центр учбової літератури», 2012. – 184 с
6. Неттер, Френк Г. Атлас анатомії людини з латинською термінологією: переклад 7-го англ. вид. / Френк Г. Неттер; наук. ред. укр. вид.: Л.Р. Матешук-Вацеба, Л.Ю. Смольська, Д.Ю. Коваль-Гнатів, К.: ВСВ «Медицина», 2023-655 с.

Склав: проф. Музика Ф. В.

Затверджена на засіданні  
кафедри анатомії та фізіології

15 серпня 2024 р., протокол № 1

Зав. кафедри

доц. Вовканич Л.С.

# 1. ЗАГАЛЬНИЙ ПЛАН БУДОВИ І ЗНАЧЕННЯ ВЕГЕТАТИВНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

Нервову систему відповідно до зон іннервації поділяють на дві частини:

- соматичну;
- вегетативну.

СОМАТИЧНА нервова система іннервує сому, тобто, власне тіло, до якого відносять опорно-руховий апарат, зовнішні покрови, органи чуття.

Термін “ВЕГЕТАТИВНА” означає “рослинна”. Вегетативна нервова система іннервує всі органи, які здійснюють так звані рослинні функції організму: живлення, дихання, виділення, розмноження, циркуляцію рідин. Тобто, вегетативна нервова система регулює функцію всіх внутрішніх органів, до яких відносять травну, дихальну, сечовидільну і статеву, судинну системи, залози внутрішньої секреції і взагалі всі залози, всі утвори гладкої мускулатури.

Вегетативна нервова система іннервує також і скелетні м'язи, але при цьому регулює не їх функцію (це здійснює соматична нервова система), а процеси обміну речовин і тонус.

Вегетативна нервова система регулює трофіку (живлення) тканин і органів стосовно до виконуваної ними функції в тих чи інших умовах зовнішнього середовища. Це так звана адаптаційно-трофічна функція.

Отже вегетативна нервова система іннервує всі органи нашого тіла, тобто зона її іннервації є ширшою ніж у соматичної нервової системи.

У будові і функціях вегетативної нервової системи є ряд особливостей, які відрізняють її від соматичної нервової системи.

Рефлекторна дуга вегетативної нервової системи значно відрізняється від рефлекторної дуги соматичної нервової системи. Рецептори є спільними для обох частин нервової системи. Тіла аферентних нейронів як соматичної, так і вегетативної нервової системи поміщаються в спинномозковому вузлі. Тіло вставного нейрона вегетативної нервової системи на відміну від тіла вставного нейрона соматичної нервової системи розміщене в бічних рогах спинного мозку, а його аксон виходить за межі спинного мозку до нервових

вузлів, розташованих на периферії. Цей аксон може і не закінчуватись у нервових вузлах, а йти не перериваючись аж до кінцевих вузлів, розташованих біля або в товщі органа. Ці волокна, утворені аксонами проміжного нейрона, називаються передвузловими волокнами (прегангліонарними).

Еферентний нейрон соматичної нервової системи розташований у передніх рогах спинного мозку, а у вегетативній нервовій системі винесений на периферію, ближче до робочого органа і розміщається у вегетативних нервових вузлах.

Отже, основна ознака вегетативної нервової системи – двонейрональність еферентного периферичного шляху:

I нейрон – вставний, тіло якого лежить у вегетативних ядрах черепних нервів або у бокових рогах спинного мозку, а аксон йде до вузла;

II нейрон – еферентний, тіло якого лежить у вузлі, а аксон досягає робочого органу. Аксони цих двох еферентних нейронів утворюють післявузлові волокна (постгангліонарні).

Існують відмінності також і в характері волокон вегетативної нервової системи і швидкості проведення нервових імпульсів. Зокрема, швидкість проходження імпульсів по еферентним волокнам вегетативної нервової системи рівна 10 м/с, а по еферентним волокнам інших відділів нервової системи – до 100 м/с.

Волокна вегетативної нервової системи, на відміну від еферентних волокон інших відділів нервової системи або зовсім не мають мієлінової оболонки, або вона слабо виражена. Детальніше функціональні відмінності вегетативної і соматичної нервової системи вивчаються в курсі “Фізіологія”.

Вегетативна нервова система поділяється на два відділи або частини:

- симпатична;
- парасимпатична.

Симпатичний відділ за своїми основними функціями є трофічним: він посилює засвоєння поживних речовин, дихання, прискорює роботу серця, збільшує подачу кисню до органів.

Парасимпатичний відділ має охоронну функцію: звуження зіниці при яскравому світлі, гальмування серцевої діяльності, випорожнення внутрішніх органів. Симпатичний і парасимпатичний відділи мають свої центри і периферичну частину.

## **2. СИМПАТИЧНИЙ ВІДДІЛ ВЕГЕТАТИВНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ**

**ЦЕНТРАЛЬНИЙ ВІДДІЛ** симпатичної частини вегетативної нервової системи закладений в бічних рогах спинного мозку на протязі від УШ шийного до П (Ш) поперекового сигментів у вигляді латерального проміжного ядра. З цього ядра починаються всі передвузлові волокна.

**ПЕРИФЕРИЧНИЙ ВІДДІЛ** симпатичної нервової системи утворюють:

1. Два симетричні симпатичні нервові стовбури, які знаходяться по оба боки від хребта.
2. Прегангліонарні нервові волокна, які починаються в центрах симпатичної нервової системи, тобто в бокових рогах грудного і поперекового відділів спинного мозку, виходять з спинного мозку через передні корінці і, відділившись від них, закінчуються в нервових стовбурах.
3. Постгангліонарні волокна, які є відростками клітин симпатичних стовбурів, отже починаються в симпатичних нервових стовбурах, а закінчуються в нутрощах і кровеносних судинах.

Симпатичний стовбур утворений ланцюгом вузлів зв'язаних між собою міжвузловими гілками. Симпатичний стовбур розміщений по боках від хребта і тягнеться вздовж починаючи з 1 шийного хребця до куприка.

Вузли симпатичного стовбура за виключенням шийного відділу, через **БЛІ СПОЛУЧНІ ГІЛКИ** зв'язані зі спинномозковими нервами передніми

корінцями. Симпатичні волокна цих гілок в більшості випадків перериваються в вузлах симпатичного стовбура або переходять далі в складі симпатичного нерва і перериваються в якомусь превертебральному вузлі. Від кожного вузла симпатичного стовбура відходять післявузлові симпатичні волокна. Частина їх у вигляді сірих сполучних гілок проникають в склад спинномозкових нервів, а частина приймає участь у формуванні симпатичних нервів і вегетативних сплетінь.

В симпатичному стовбурі прийнято розділяти:

- шийний;
- грудний;
- поперековий і
- тазовий відділи.

ШИЙНИЙ ВІДДІЛ має 3 вузла: верхній шийний, середній шийний і нижній шийний вузли.

ГРУДНИЙ ВІДДІЛ має 10-12 вузлів.

ПОПЕРЕКОВИЙ ВІДДІЛ нараховує 3-4 вузли.

ТАЗОВИЙ ВІДДІЛ – 4 вузли.

Грудний, поперековий і тазовий вузли з'єднані між собою не тільки міжвузловими гілками, але і поперечними анастамозами.

Від верхнього шийного вузла відходить внутрішній сонний нерв, який іннервує слухову залозу, слинні залози, м'язи глотки і гортані, а також м'язи, що розширюють зіницю ока. Від 3-х шийних вузлів відходять серцеві нерви, які іннервують разом з блукаючим нервом серце.

Від грудних вузлів відходять гілки до аорти, серця, легенів, бронхів, стравоходу. Частина передвузлових волокон, пройшовши транзитом вузли симпатичного стовбура, утворюють великий і малий нутряні нерви. Обидва нерви переходять в черевну частину, де частина з них закінчується в вузлах черевного (сонячного) сплетіння. Друга частина закінчується в підчеревному сплетенні.

**ЧЕРЕВНЕ СПЛЕТЕННЯ** утворене парними черевними вузлами і непарним верхнім брижовим вузлом. Їхні післявузлові волокна утворюють черевне аортальне сплетіння, яке іннервує надниркові і статеві залози, нирки, шлунок, підшлункову залозу, селезінку, тонку і товсту кишки до низхідної ободової.

**НИЖНЄ БРИЖОВЕ СПЛЕТЕННЯ** розташоване на аорті і іннервує низхідну ободову, сигмоподібну і верхню частину прямої кишки.

**ПІДЧЕРЕВНЕ СПЛЕТЕННЯ** лежить на черевній аорті і іннервує нижній відділ прямої кишки, сечовий міхур, сім'яносну протоку, передміхурову залозу, матку і піхву.

Гілки цих відділів утворюють такі масивні сплетіння як:

- черевне сплетення (сонне);
- аортальне;
- верхнє і нижнє підчеревні.

#### **4. ПАРАСИМПАТИЧНИЙ ВІДДІЛ ВЕГЕТАТИВНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ**

На відміну від симпатичного відділу парасимпатичний іннервує не багато органів і тканин. Основна функція парасимпатичної частини вегетативної нервової системи полягає в сповільненні серцевих скорочень, розширенні деяких кровоносних судин (коронарні звужує), підвищує секрецію залоз, посилює перистальтику кишок, звужує зіниці.

Парасимпатична частина ВНС має центральний і периферичний відділи.

Центри парасимпатичної нервової системи розміщені:

- 1/ в середньому мозку (ядра 3 пари черепних нервів);
- 2/ в мості і довгастому мозку (ядра 5, 7, 9,10 пар черепних нервів);
- 3/ в проміжній речовині крижового відділу спинного мозку (П-1У).

**ДОДАТКОВЕ ЯДРО** окорухового нерва (Ш) знаходиться в середньому мозку під водопроводом, забезпечує звуження зіниці.

ВЕРХНЄ І НИЖНЄ СЛИНОВИДІЛЬНІ ЯДРА лицевого (УП) і язикоглоткового (1X) – розміщені в довгастому мозку. Вони іннервують слухову залозу, слизову оболонку носа, рота, слинні залози.

ЗАДНЄ ЯДРО БЛУКАЮЧОГО (X) НЕРВА – розміщене в довгастому мозку в області дна четвертого шлуночка. Передвузлові волокна тягнуться до органів шиї, грудної і черевної порожнини, закінчуються в інтрамуральних (в середині органів) вузлах щитоподібної, прищитоподібної і виличкової залоз, у бронхах, легенях, серці, стравоході, шлунку, кишках, у підшлунковій залозі, печінці, нирках. Від інтрамуральних вузлів відходять післявузлові волокна, які іннервують ці органи.

СПИННОМОЗКОВЕ ЯДРО розміщене в бічних рогах спинного мозку від 2 до 4 крижових сигментів.

Від крижових сигментів спинного мозку парасимпатичні передвузлові волокна ідуть в складі вентральних корінців крижових нервів, а відділившись від них утворюють нутрянні тазові нерви, які закінчуються в інтрамуральних вузлах. Післявузлові волокна іннервують гладкі м'язи, залози нижніх відділів травного тракту, сечовидільні, зовнішні і внутрішні статеві органи.

ПЕРИФЕРИЧНИЙ ВІДДІЛ представлений передвузловими волокнами, які йдуть в складі окорухового (Ш), лицевого (УП), язико-глоткового (1X) і блукаючого (X) нервів, інтрамуральними вузлами (війкового, крилоподібного, вушного і піднижньощелепного), тазовими нервами, вузлами.

Особливістю периферичного відділу парасимпатичної нервової системи є інтрамуральні нервові ганглії, розміщені в стінках порожнистих органів, де закінчуються пре- і починаються постгангліонарні волокна.

В залежності від характеру діяльності людини переважає та або інша частина ВНС. У спортсмена під час тренувань і змагань стимулюються функції цілого організму. Це викликає посилення функціонування симпатичної частини вегетативної нервової системи, що проявляється у прискоренні серцевих скорочень, прискоренні дихання, підвищення

кров'яного тиску, підсилення потовиділення. Після тренування або змагання в період відновлення навпаки активізується парасимпатична нервова система. При цьому спостерігається сповільнення частоти серцевих скорочень, дихання, пониження кров'яного тиску.

#### 4. ІННЕРВАЦІЯ СЕРЦЯ

Серце іннервується блукаючим і симпатичним нервами. В складі цих нервів і доцентрові і відцентрові нерви.

Аферентні (доцентрові) шляхи від серця йдуть у складі блукаючого нерва, а також в середніх і нижніх шийних і грудних серцевих симпатичних нервах. При цьому по симпатичних нервах проводиться чуття болю, а по парасимпатичних – всі інші аферентні імпульси.

Еферентна (відцентрова) іннервація з боку парасимпатичної нервової системи здійснюється волокнами блукаючого нерва (від дорзального вегетативного ядра блукаючого нерва). Прегангліонарні волокна закінчуються в нервових сплетеннях серця. Там же починаються постгангліонарні волокна, які іннервують серцевий м'яз.

Парасимпатична нервова система гальмує роботу серця і звужує вінцеві артерії.

Прегангліонарні волокна симпатичної нервової системи починаються з бокових рогів 4-5 верхніх грудних сегментів спинного мозку і закінчуються в п'яти верхніх грудних і трьох шийних вузлах. В цих вузлах починаються постгангліонарні волокна, які в складі серцевих нервів досягають серцевого м'язу. Функцією симпатичної нервової системи є посилення роботи серця і розширення вінцевих судин.

## 5. ІННЕРВАЦІЯ ОРГАНІВ ЧЕРЕВНОЇ ПОРОЖНИНИ

В черевній порожнині розміщені такі важливі органи, як шлунок, більша частина кишечника, печінка, підшлункова залоза, жовчний міхур. Аферентна іннервація цих органів забезпечується блукаючими та симпатичними нервами, причому по симпатичних нервах передається відчуття болю, а по блукаючому нерві – всі інші аферентні імпульси, від шлунка також – відчуття нудоти і голоду.

Еферентна парасимпатична іннервація шлунково-кишкового тракту до рівня сигмовидної кишки забезпечується волокнами блукаючого нерва. Прегангліонарні волокна блукаючого нерва з дорзального вегетативного ядра проходять до термінальних вузлів в товщі органів. Постгангліонарні волокна починаються в термінальних вузлах і закінчуються в гладких м'язах і залозах, які вони іннервують.

Еферентна парасимпатична іннервація сигмовидної кишки (а також прямої кишки і сечового міхура) забезпечується прегангліонарними волокнами, які починаються від крижових сегментів спинного мозку і постгангліонарними волокнами, що тягнуться від термінальних вузлів до гладких м'язів і залоз.

Прегангліонарні волокна симпатичної нервової системи, що іннервують названі органи, починаються з бокових рогів У-ХІІ грудних та верхніх поперекових сегментів спинного мозку. Ідуть не перериваючись через симпатичний нервовий стовбур до проміжних вузлів, які беруть участь в утворенні черевного ("сонне" сплетення або мозок черевної порожнини) та брижових (верхнього і нижнього) сплетень. Звідси починаються постгангліонарні волокна, які іннервують гладкі м'язи і залози органів черевної порожнини.

## 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ОРГАНИ ЧУТТЯ.

У процесі еволюційного розвитку в багатоклітинному організмі утворились спеціалізовані скупчення клітин, чутливих до специфічних подразнень. Ці утвори поступово диференціюються і у вищих тварин та людини формують органи чуттів, які за допомогою центральної нервової системи здійснюють зв'язок організму з навколишнім середовищем. Органи чуттів складаються із спеціалізованих нервових закінчень-рецепторів, провідного або аферентного шляху та ділянки кори великого мозку, куди проектується той чи інший вид чутливості.

Розрізняють дві групи відчуттів:

1. Відчуття, що відображають явища навколишнього середовища: дотик, температурне відчуття і відчуття болю; також відчуття слухові, зорові, смакові і земного тяжіння.
2. Відчуття, що відображають рухи окремих частин тіла і стану внутрішніх органів (рухові відчуття, відчуття рівноваги тіла, відчуття органів та тканин).

Відповідно цьому всі органи чуття діляться на дві групи:

1. Органи зовнішнього чуття, що отримують нервові імпульси з екстероцептивного поля - екстероцептори. Їх шість: органи шкірного відчуття, відчуття земного тяжіння (гравітації), слуху, зору, смаку і нюху.
2. Органи внутрішнього відчуття:
  - a) що отримують імпульси з пропріоцептивного поля (м'язево-суглобове відчуття) - пропріорецептори;
  - b) органи, що отримують нервові імпульси із інтероцептивного поля (нутрощів і судин) - інтерорецептори.

Органи чуття у широкому розумінні називають також аналізаторами, які являють собою складні системи, що забезпечують сприйняття і аналіз подразнень.

Кожний аналізатор складається із трьох частин:

- a) рецептор - трансформатор енергії подразнення в нервовий процес (імпульс);
- b) кондуктор - провідник нервового збудження;
- c) кірковий кінець аналізатора, де збудження сприймається як відчуття.

В наш час органи чуття або аналізатори називають також сенсорними системами. Слід відмітити, що сенсорні системи відіграють важливу роль у спортивній практиці. Завдяки їм спортсмен орієнтується в навколишньому середовищі, що дозволяє йому краще координувати рухову діяльність. При виконанні фізичних вправ функціонує декілька сенсорних систем. Регулярне фізичне тренування сприяє покращенню їх функції. З іншого боку, стан сенсорних систем може бути показником рівня тренуваності спортсмена, а також рівня його втоми.

## **2. ОРГАН ЗОРУ. ЗОРОВИЙ АНАЛІЗАТОР**

Орган зору, або око розміщений в очній ямці і складається з очного яблука, зорового нерва та додаткових органів ока.

Очне яблуко за формою нагадує кулю, з більш вираженою передньою опуклістю. В ньому розрізняють передній та задній полюси.

Очне яблуко має ядро та три оболонки: зовнішню, або волокнисту; середню, або судинну; внутрішню, або сітчасту.

Зовнішня оболонка очного яблука поділяється на задню частину (більшу), що має назву склера, та передню (меншу), що має назву рогівка.

Склера складається з щільної сполучної тканини і має білий колір.

Рогівка, що являє собою продовження склери - це прозора, округла, випукла до переду пластинка, що закладена своїм краєм в передній відділ склери.

Судинна оболонка ока являє собою м'яку, багату судинами оболонку, в якій розрізняють три відділи: власне судинна оболонка - найбільший задній

відділ; війкове тіло - середня потовщена частина; райдужка - передня ділянка судинної оболонки з отвором у центрі, який називається зіницею. У товщі райдужки розміщені два напосмуговані м'яза: м'яз-звужувач зіниці та м'яз-розширювач зіниці. У райдужці міститься пігмент, який визначає колір ока у людини.

Внутрішня оболонка очного яблука або сітківка - найважливіша функціональна оболонка, оскільки в ній є спеціалізовані рецептори нервового апарату ока.

Сітківка покриває внутрішню поверхню судинної оболонки і поділяється на три частини: зорову, війкову та райдужку.

Функціональне значення війкової та райдужної частин не велике, оскільки вони не містять фоторецепторів.

Зорова частина сітківки функціонально дуже важлива та має багат шарову будову. В склад одного із шарів входять палочкоподібні і колбочкоподібні зорові клітини (палочки та колбочки). Ці клітини трансформують світлове подразнення в нервовий імпульс, який передається розміщеним глибше клітинам іншого шару, що називаються біополярними нейронами. Далі імпульс передається гангліозним (мультиполярним) нейронам, відростки яких і утворюють зоровий нерв.

При дослідженні у живої людини місце утворення зорового нерва визначаються у вигляді невеликого диска (діаметр 1,7 мм). Ця ділянка не має фоторецепторів. Латерально від диска є місце найгострішого зору сітківки - так звана пляма (діаметр 1,0 мм).

Ядро очного яблука складається із прозорих світлозаломлюючих середовищ: склистого тіла, водянистої вологи передньої та задньої камер очного яблука та кришталика.

Склисте тіло - це безструктурна, прозора драглиста маса, яка виповнює більшу частину порожнини очного яблука.

Передня камера очного яблука міститься між рогівкою та передньою поверхнею райдужки.

Задня камера очного яблука знаходиться позаду райдужки і з переду кришталика та війкового тіла.

Кришталик - утворений прозорою безбарвною речовиною, яка охоплена з усіх боків безструктурною капсулою, має форму двоопуклої лінзи. Передньою поверхнею він прилягає до райдужки, а задньою до склистого тіла. Капсула кришталика фіксована так званою ціліарною зв'язкою до війкового тіла. Ціліарна зв'язка під дією одноіменного м'яза натягується, або послаблюється, що приводить до зміни опуклості кришталика. Це сприяє тому, що зображення предмета (близько або далеко розміщеного) падає точно на сітківку. Це явище називається акомодацією.

До додаткових органів ока належать: повіки, сполучна оболонка, слізний апарат та м'язи очного яблука.

Повіки, верхня і нижня, своїми передніми і задніми краями утворюють очну щілину. При змиканні повністю прикривають очне яблуко.

Сполучна оболонка або кон'юктива покриває внутрішню поверхню повік та переходить на передню поверхню очного яблука.

Слізний апарат складається з слізної залози та системи шляхів, що проводять слізну рідину. Слізна залоза розміщена у верхньозовнішньому куті орбіти і належить до складних альвеолярно-трубчастих серозних залоз.

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

Шлях зорового аналізатора починається від сітківки ока, де розміщені: перші нейрони - фотосенсорні; другі - біполярні клітини; треті - гангліонарні клітини. Аксони третіх нейронів утворюють зорові нерви, присередні частки яких роблять перехрест. Після перехресту утворюється зоровий тракт, що досягає латерального колінчастого тіла та зорового горба, де розміщені четверті нейрони. П'яті нейрони розміщені в корі острогової борозни потиличної частки (кірковий кінець зорового аналізатора).

### 3. ОРГАН СЛУХУ ТА РІВНОВАГИ. СЛУХОВИЙ АНАЛІЗАТОР ТА АНАЛІЗАТОР СТАТО-КІНЕТИЧНИХ ВІДЧУТТІВ

Орган слуху та рівноваги або переддверно-завитковий орган сприймає звукові коливання, регулює положення і рухи тіла в просторі та підтримує рівновагу. Він складається із зовнішнього, середнього і внутрішнього вуха. Зовнішнє вухо складається з вушної раковини і з зорового слухового ходу. Вушна раковина утворена еластичним хрящем покритим шкірою. Зовнішній слуховий хід складається з хрящової і кісткової частин та має -подібну форму. Внутрішня поверхня зовнішнього слухового ходу покрита шкірою, яка поступово зтоншується і переходить на зовнішню поверхню барабанної перетинки.

Барабанна перетинка є на межі зовнішнього і середнього вуха. Вона утворена із кількох шарів сполучнотканинних волокон і має вигляд плоскої лійки. Внутрішня поверхня барабанної перетинки покрита слизовою оболонкою барабанної порожнини.

Середнє вухо складається із барабанної порожнини із її вмістом та слухової труби. Барабанна порожнина має неправильну клубооб'ємну форму (об'єм біля  $1,0 \text{ см}^3$ ).

Слухова труба сполучає барабанну порожнину з носоглоткою, що урівноважує тиск в порожнині з зовнішнім атмосферним тиском.

У барабанній порожнині розміщені три слухові кісточки: молоточок, ковадло та стремено. Молоточок складається з головки, шийки та ручки. Головною молоточок зчленовується з ковадлом, а ручкою - з барабанною перетинкою.

Ковадло має тіло і дві ніжки. Довгою ніжною він зчленовується із стременом.

Стремено побудоване з головки, основи, передньої та задньої ніжок. Основа стремена вкрита хрящем і за допомогою зв'язки фіксована у вікні передвер'я.

Слухові кісточки з'єднані між собою суглобами. Функціональне значення слухових кісточок полягає в тому, що вони передають коливання барабанної перетинки, зумовлені дією звукових хвиль, до вікна переддвір'я, а звідти - у внутрішнє вухо.

Внутрішнє вухо складається з кісткового і перетинчастого лабіринтів.

Кістковий лабіринт розміщений у товщі вискової кістки і складається з переддвер'я (присінка), завитки та кісткових півколових каналів.

Переддвер'я має овальну форму і розміщене між барабанною порожниною і внутрішнім слуховим ходом. На латеральній стінці переддвер'я, яка звернена до барабанної порожнини розміщений отвір зайнятий основою стремена. За допомогою п'яти отворів переддвер'я з'єднується з півколовими каналами і ще одним отвором - з каналом завитки.

Завитка - трубка, що починається широким отвором у передньо-нижній частині переддвір'я, закручується у вигляді равлика на два з половиною обороти. Порожнину завитки називають спіральним каналом.

Кісткові півколові канали, яких три, розміщені у трьох взаємоперпендикулярних площинах. Розрізняють - передній, задній та бічний канали. Кожен канал починається і закінчується ніжкою. Ніжки переднього та заднього каналів з'єднуються між собою, тому у переддвір'я відкривається не 6 каналів, а 5.

Всі частини кісткового лабіринту заповнені специфічною рідиною - перилімфою.

Перетинчастий лабіринт лежить всередині кісткового, повторюючи його обриси. В середині перетинчастий лабіринт заповнений ендолімфою. У присінку перетинчастого лабіринту розміщені маточка та мішечок, які з'єднані між собою протокою. Задня частина маточки з'єднанується з півколовими протоками, що лежать у кісткових півколових каналах.

Мішечок, маточка та півколові протоки складають присінковий орган, що регулює положення тіла в просторі та підтримує рівновагу.

Завиткова протока, що розміщується в середині спірального каналу завитки, відноситься до складу завиткового органа або органа слуху.

Шлях слухового аналізатора починається в спіральному вузлі завитки, де розміщені перші нейрони. Аксони цих нейронів у складі завиткової частини присінково-завиткового нерва входить в міст і закінчується в ядрах завиткового нерва, де розміщені другі нейрони. Аксони других нейронів йдуть у медіальне колінчасте тіло, де розміщені треті нейрони. Четверті нейрони розміщені в середній частині верхньої скроневої закрутки (кірковий кінець аналізатора слуху).

Шлях присінкового аналізатора починається у присінковому вузлі, де розміщені перші нейрони. Другі нейрони розміщені в мості у присінкових ядрах присінково-завиткового нерва (VIII пара). Аксони других нейронів закінчуються в зоровому горбі, де розміщені треті нейрони. Четверті нейрони розміщені в корі середньої і нижньої скроневих закруток (кірковий кінець аналізатора рівноваги).

#### **4. ШКІРА. ШКІРНИЙ АНАЛІЗАТОР. РУХОВИЙ АНАЛІЗАТОР**

Шкіра побудована з епідермісу та дерми (власне шкіра).

Епідерміс належить до плоского багат шарового епітелію і на різних ділянках тіла має не однакову товщину (від 1 до 4 мм). На ділянках тіла де епідерміс має значну товщину, він складається з 5 шарів:

- 1) призматичний шар (основний);
- 2) шипуватий шар;
- 3) зернистий шар;
- 4) блискучий шар;
- 5) роговий шар.

Основний шар містить у собі пігмент, від якого залежить колір шкіри.

Зовнішні пластинки рогового шару мають властивість злущуватися або утворювати потовщення.

Власне шкіра (дерма) знаходиться під епідермісом та складається з двох шарів:

сосочкового;

сітчастого.

У сосочковому шарі, який багатий еластичними волокнами знаходяться кровоносні і лімфатичні капіляри, розгалуження нервів та їхнє закінчення. Сосочки сосочкового шару утворюють гребені, що найкраще виражені на шкірі долоні і підошви, де утворюють індивідуальний і постійний протягом усього життя малюнок.

Підшкірна основа побудована із сполучної тканини із скупченням в ній жирових клітин (підшкірний жировий шар).

До похідних органів шкіри відносять: волосся, нігті, залози шкіри та грудні залози.

Шкіра покриває тіло людини повторюючи рельєф м'язів і кісток.

Шкіра представляє собою велике рецепторне поле (біля 1,6 - 1,8 м<sup>2</sup>), де розміщені нервові закінчення, що сприймають загальні подразнення (термічні, больові, тактильні, подразнення тиску та вібрації). Шкіра регулює теплообмін, обмін води, вітамінів тощо. Захищає організм від проникнення мікробів, а також виконує бар'єрну функцію по відношенню різних рідин і газів.

Аферентні волокна шкірного аналізатора несуть до кори головного мозку тактильні подразнення, відчуття стереогнозу, больові та температурні відчуття. В зв'язку з цим їх можна розкласти на декілька груп:

Хід шкірного аналізатора тактильної чутливості:

тіло першого нейрона знаходиться у спинномозковому вузлі. Відросток, що відходить від нього ділиться на дві гілки, з яких периферична йде в складі шкірного нерва до рецептора, а центральна в складі заднього корінця йде в задні канатики спинного мозку. Другі нейрони розміщені в задніх рогах спинного мозку та в ядрах тонкого і клиноподібного пучків. Їх аксони сягають зорового горба, де розміщені треті нейрони. Аксони третіх

нейронів йдуть до кори зацентральної закрутки, де розміщені четверті нейрони (кірковий кінець аналізатора тактильної чутливості).

Хід шкірного аналізатора больової та температурної чутливості:

рецептори - в шкірі; перший нейрон - в спинномозковому вузлі; другий нейрон - в задніх рогах спинного мозку; третій нейрон - в зоровому горбу; четвертий нейрон - в корі зацентральної закрутки (кірковий кінець аналізатора).

Хід аналізатора стереогнозу повторює хід аналізатора тактильної чутливості шкіри з розміщенням четвертого нейрона у корі верхньої тім'яної часточки (кірковий кінець аналізатора).

Руховий аналізатор сприймає глибоку (пропріоцептивну) чутливість, до якої відноситься м'язово-суглобове відчуття, вібраційну чутливість, відчуття тиску і ваги (гравітація).

Основний вид чутливості - м'язово-суглобова. Завдяки імпульсам, що виникають під час напруження м'язів і натягу сухожилок дає людині уяву про положення тіла і його частин в просторі, а також про зміну цього положення. Хід аналізатора:

рецептори знаходяться в кістках, м'язах, сухожилках, суглобах. Перший нейрон - в спинномозковому вузлі; другий нейрон - в тонкому і клиноподібному ядрах довгастого мозку; третій нейрон - в латеральний ядрах зорового горба; четвертий нейрон - в корі передцентральної закрутки (кірковий кінець рухового аналізатора). Цим шляхом (через спинномозкові нерви) поступають нервові імпульси від пропріорецепторів тулуба і кінцівок. Пропріоцептивні волокна від м'язів голови, язика та глотки проходять у складі нервів головного мозку: V, VII, IX, X, XI, XII пар. Підсвідомі пропріоцептивні імпульси йдуть до мозочка.

## 5. СМАКОВИЙ ТА НЮХОВИЙ АНАЛІЗАТОРИ.

Рецептори нюхового аналізатора розміщені у нюховій ділянці слизової оболонки носа. Аксони перших нейронів проходять через отвори пластинки решітчастої кістки до нюхових клубочків, де розміщені другі нейрони. Аксони других нейронів йдуть в складі нюхового тракту і сягають кори гачка (кірковий кінець аналізатора).

Рецептор смакового аналізатора розміщений в цибулинах смакових сосочків язика. Перші нейрони розміщені в вузлах аферентних нервів язика (колінцевий вузол VII пари, нижній вузол IX пари, нижній вузол X пари черепномозкових нервів). Другі нейрони розміщені у довгастому мозку та в мості. Аксони других нейронів йдуть до зорового горба, де розміщені треті нейрони. Шлях продовжується до кори гачка та покришки, де розміщені четверті нейрони (кірковий кінець аналізатора).