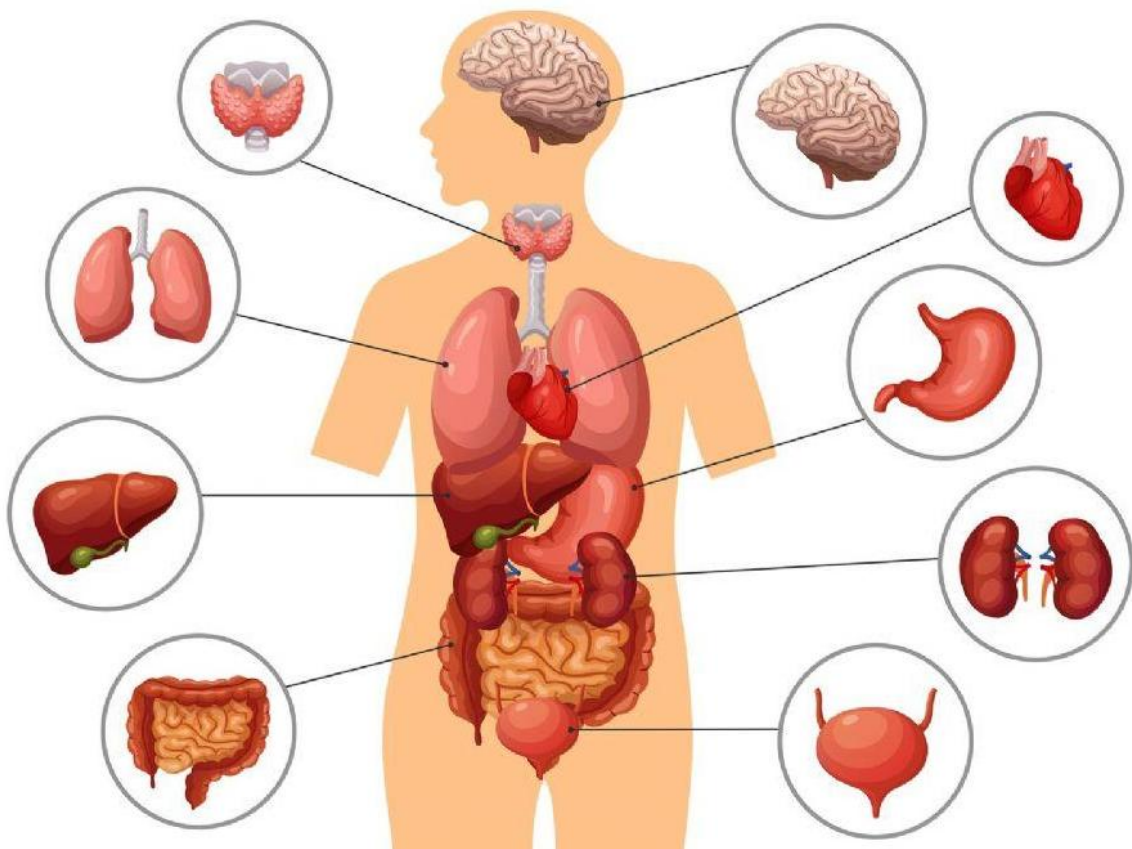


В. І. ШЕЙКО

АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ



Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя
Навчально-науковий інститут природничо-математичних,
медико-біологічних наук та інформаційних технологій
Кафедра біології

В. І. ШЕЙКО

АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ

*Курс лекцій
для студентів спеціальностей
014 Біологія та здоров'я людини, 091 Біологія
та як інтегративна складова курсу Анатомія і фізіологія
для студентів спеціальності
226 Фармація, промислова фармація*

УДК 611(075.8)

Ш39

Рекомендовано Вченою радою
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя
(НДУ ім. М. Гоголя)
Протокол № 01 від 27.09.2023 р.

Рецензенти:

Козачук Н. О. – доктор біологічних наук, доцент, професор кафедри фізіології людини та тварин Волинського національного університету імені Лесі Українки;

Кучменко О. Б. – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя

Шейко В. І.

Ш39 Анатомія людини: курс лекцій для студентів спеціальностей 014 Біологія та здоров'я людини, 091 Біологія та як інтегративна складова курсу Анатомія і фізіологія для студентів спеціальності 226 Фармація, промислова фармація. – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2023. – 71 с.
ISBN 978-617-527-292-3

Курс лекцій включає в себе питання та поняття як загальної, так і часткової анатомії органів, систем та апаратів органів людського організму.

УДК 611(075.8)

ISBN 978-617-527-292-3

© Шейко В. І., 2023

© НДУ ім. М. Гоголя, 2023

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
ВСТУП	5
ВЧЕННЯ ПРО КІСТКИ	9
ВЧЕННЯ ПРО З'ЄДНАННЯ КІСТОК	12
ВЧЕННЯ ПРО М'ЯЗИ	16
ВЧЕННЯ ПРО НУТРОЩІ. СИСТЕМА ТРАВЛЕННЯ	19
ДИХАЛЬНА СИСТЕМА	22
СЕЧОВИДІЛЬНА СИСТЕМА	26
СТАТЕВА СИСТЕМА	30
ВЧЕННЯ ПРО СУДИНИ	31
ЕДОКРИННІ ЗАЛОЗИ	42
ВЧЕННЯ ПРО НЕРВОВУ СИСТЕМУ	48
ГОЛОВНИЙ МОЗОК	51
ВЕГЕТАТИВНА (АВТОНОМНА) НЕРВОВА СИСТЕМА	60
ОРГАНИ ЧУТТІВ (АНАЛІЗАТОРИ).....	63
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	71
ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА	71

ПЕРЕДМОВА

Мета курсу «Анатомія людини» – ознайомити студентів з будовою людського тіла, органів, систем та апарату органів. При цьому розглянути рівні організації живої матерії; особливості будови пов'язані з виконанням функцій та адаптаційними змінами при постійних фізичних навантаженнях. Ознайомити студентів з основними розділами анатомічної науки: опорно-руховим апаратом, спланхтомією, серцево-судинною, нервовою системами, органами відчуттів.

Завдання курсу: вивчити будову людського тіла, окремих органів та систем, а також навчитися самостійно аналізувати морфофункціональні особливості будови та виду спорту.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: рівні організації живої матерії, загальну будову скелета, будову окремих областей тіла з урахуванням наявності в них всіх систем організму та особливостей спортивної діяльності; номенклатурні данні скелету, м'язів, суглобів; загальну характеристику нутрощів тіла людини; загальні відомості про ангіологію; особливості будови нервової системи та сенсорних систем людського організму.

ВСТУП

План

1. Анатомія людини – наука про форму, будову й становлення організму людини. Місце анатомії в системі біологічних наук. Сучасні методи анатомічних досліджень.

2. Визначення понять «орган», система органів, апарат органів. Організм як ціле.

3. Осі та площини тіла. Анатомічна номенклатура

1. Анатомія людини це наука про форму та будову, походження та розвиток людського організму, його систем та органів. Сучасна анатомія є функціональною. Неможливо зрозуміти анатомію людини. Без урахування її індивідуального (онтогенез) та історичного еволюційного (філогенез) розвитку протягом усього життя – утробного (ембріогенез) і позаутробного, від народження до смерті. Крім того. Будову тіла можна правильно зрозуміти, лише знаючи походження людини як виду (антропогенез). Анатомія є однією із фундаментальних наук в системі біологічної освіти. Анатомія людини є фундаментом для деяких біологічних дисциплін: гістології, ембріології, цитології, фізіології, порівняльної анатомії, еволюційного вчення, генетики і тісно зв'язана з ними. Також вона є фундаментом медицини.

Класифікація анатомічних наук:

Описова анатомія.

Функціональна анатомія.

Вікова анатомія.

Топографічна анатомія.

Пластична анатомія.

Порівняльна анатомія.

Проекційна анатомія.

Динамічна анатомія.

Космічна анатомія

Методики анатомічного дослідження. Найпоширенішими є такі методики анатомічного дослідження: препарування, фіксації, ін'єкції,

просвітлення, мацерації, корозії, макромікроскопії, електронної мікроскопії та рентгенологічні.

Методика препарування – одна з основних при вивченні топографічної анатомії. Вона полягає в тому, що досліджувач розтинає тіло, або окремих органів, і вивчає їхню будову.

Методика фіксації, або консервування, забезпечує довготривале зберігання окремих органів людського тіла або трупа у спеціальних розчинах (формальдегід, спирт та ін.).

Бальзамування трупа – один із методів фіксації.

Методика ін'єкції широко використовується в анатомічних дослідженнях: будь-які порожнини в тілі людини (наприклад, судини) заповнюються забарвленими розчинами, після чого вони стають видимими.

Завдяки методиці просвітлення органи й тканини стають відносно прозорими. Це досягається їх спеціальною хімічною обробкою. Спосіб використовують для вивчення тонкої будови кісток, судин і нервів.

Методика мацерації полягає в тому, що труп або його частини занурюють у теплу воду, розчини кислот або лугу – м'які тканини відокремлюються від кісток. Це дає змогу приготувати окремі кісткові препарати або й цілий скелет.

При дослідженні за методикою корозії органи (бронхіальне дерево, судинне русло та інші) заповнюють еластичною чи легкоплавкою металеву масою, після чого їх піддають мацерації. Внаслідок цього м'які тканини відокремлюються, а введена в орган маса відображає його форму й структуру.

Методика макро-, мікроскопії полягає в тому, що орган розглядається під лупою, або його тонкі зрізи – під мікроскопом. Для цього застосовують спеціальний розчин для забарвлення клітин і тканин.

Завдяки електронній мікроскопії досліджують будову клітин або їхніх окремих структур. Сучасні електронні мікроскопи дають збільшення в сотні тисяч разів, тоді як світлові – в 2000–3000 разів.

Рентгеноскопія (тіньове зображення на екрані), рентгенографія (зображення органів на спеціальній плівці), ендоскопія (обстеження порожнистих органів – шлунка, кишків та інших за допомогою волоконної оптики) – найбільш важливі для вивчення положення, форми і будови органів людини.

Широко застосовується ауторадіографічна методика з використанням радіоактивних ізотопів.

Для вивчення конституції живої людини застосовують антропометричні методики – антропометрію (вимірювання окремих частин тіла) й соматоскопію (зовнішній огляд тіла).

У функціональній анатомії широко використовується експериментальний метод. Наприклад, для визначення життєвої ємності легень використовують спірометрію, сили м'язів – динамометрію, артеріального тиску – тонометрію і т.д.

2. Орган – частина цілісного організму, має певне розташування, будову і функцію (грецьк. *organon* – знаряддя, інструмент), призначений для виконання тієї чи іншої функції. У людини є різні органи, розташовані як із зовні, так і всередині організму. До зовнішніх органів відносять шкіру, вуха, очі та ін., а до внутрішніх – серце, легені, печінку, судини тощо.

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 головною 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 анатоμο-фізіологічні системи: 1) органів руху та опору – утворена кістками, їхніми сполученнями та м'язами; 2) 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; 3) органів травлення – об'єднує органи, що перетравлюють їжу та утилізують поживні речовини; 4) сечостатева – сформована з органів, які звільняють організм від продуктів обміну речовин, й органів, що сприяють продовженню виду; 5) серцево-судинна – забезпечує в організмі постійність внутрішнього середовища, а також переміщення поживних та фізіологічно активних речовин; 6) ендокринних органів – її залози виділяють у кров речовини підвищеної активності; 7) нервова – об'єднує частини організму в одне ціле і здійснює його зв'язок з навколишнім середовищем; 8) аналізаторів – забезпечує сприймання інформації з зовнішнього та внутрішнього середовища організму.

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

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

В організмі людини виділяють сому (від грецьк. soma – тіло) і нутрощі (грецьк. splanchna), розташовані в порожнинах тіла (серце, легені, стравохід – у грудній; шлунок, кишки, печінка, селезінка – в черевній). Як до соми, так і до внутрішніх органів підходять кровonosні та лімфатичні судини й нерви. Сома і внутрішні органи функціонують взаємоузгоджено і цілісно, завдяки інтегративній роботі центральної нервової системи та гуморальній регуляції.

3. Для визначення положення органів використовують три перпендикулярні площини: сагітальну (стрілоподібну), яка проходить у передньо-задньому напрямку ділить тіло на праву та ліву половини; фронтальну площину (лобову) проходить вертикально через будь-яку точку тіла, поділяючи його на передню і задню частини; горизонтальну площину проходить через будь-яку точку тіла, поділяючи його на верхню та нижню частини.

Крім цього, використовують терміни, які вказують на розміщення органів і напрям частин тіла.

Медіальний (medialis) розташований ближче до серединної площини.

Латеральний (lateralis) – бічний, розташований убік від серединної площини.

Краніальний (cranialis) – черепний, що лежить ближче до голови.

Каудальний (caudalis) – хвостовий, що лежить ближче до кінця тулуба.

Вентральний (ventralis) – звернений до передньої черевної поверхні.

Дорзальний (dorsalis) – спинний, звернений до задньої, спинної поверхні.

Проксимальний (proximalis) – міститься ближче до верхньої частини тулуба.

Дистальний (distalis) – ближче до нижньої частини тулуба.

ВЧЕННЯ ПРО КІСТКИ

План

1. Кістка як орган. Будова кісток. Окістя. Кістковий мозок. Класифікація кісток.

2. Хімічний склад і фізичні властивості кісток. Ріст, розвиток і перебудова кістки протягом життя людини.

1. Опорно-руховий апарат складається з двох частин: пасивної та активної. До першої відносять кістки та їх сполучення, до другої – м'язи.

Скелет – це комплекс щільних і міцних утворень мезенхімного походження. Скелет людини становить 1/5–1/7 частину загальної маси тіла. До його складу входить 203–206 кісток, з яких 164–166 парних і 36–40 непарних. Скелет умовно поділяють на дві частини: осьовий і додатковий. До осьового скелета належать хребетний стовп, череп, грудна клітка; до додаткового – кістки верхніх та нижніх кінцівок. Скелет виконує два види функцій: механічні і біологічні. Механічні функції: опорна, захисна, рухова, ресорна. Наприклад, захисні функції виконують: череп, у якому міститься головний мозок; хребетний стовп, у каналі якого лежить спинний мозок; грудна клітка, утворена грудиною, ребрами й грудним відділом хребта, захищає легені, серце, аорту, нижню порожнисту вену, стравохід та інші органи.

Кістки кінцівок виконують опорну функцію та функцію важелів, за допомогою яких здійснюються різноманітні рухи в просторі, а також виконуються трудові процеси. Біологічні функції: бере участь в обміні речовин, особливо мінеральних; кровотворна – еритроцити, тромбоцити та гранулоцити утворюються в червоному кістковому мозку, який міститься в кістках.

Форма кісток зумовлена її функцією. За формою кістки поділяються на 5 видів:

А) трубчасті кістки (довгі і короткі) – мають тіло (діафіз) і потовщені кінці – епіфізи. Довгі – плечові та стегнові кістки, короткі – п'ясткові, плеснові кістки, фаланги. Діафіз складається з компактної

речовини, у середині діафіза проходить кісткомозковий канал, заповнений кістковим мозком. Епіфізи утворені губчастою речовиною і тільки зверху вкриті тонким шаром компактної речовини.

Б) губчасті кістки – побудовані з губчастої речовини і тільки зверху вкриті тонким шаром компактної речовини. Наприклад: ребра, грудина.

В) плоскі кістки – утворюють порожнини. Наприклад: лопатка, тазова кістка. До їх поверхні прикріплюються м'язи.

Г) змішані кістки мають складну форму, різну будову та походження. Наприклад: кістки основи черепа ключиця.

Д) повітряні кістки – мають у своєму тілі порожнину, заповнену повітрям. Наприклад: деякі кістки черепа – лобова, клиноподібна, решітчаста, верхня щелепа.

Свіжа кістка містить 50 % води, 28 % органічних і 22 % неорганічних речовин. Висушена кістка на третину складається з органічної речовини – осеїну, і на дві третини з мінеральних солей, переважно з кальцію, фосфору. Осеїн забезпечує еластичність і гнучкість кісток, а неорганічні речовини – міцність. У дітей відносно більше осеїну, тому кістки гнучкіші, й переломи у них трапляються рідко. У людей похилого віку менше осеїну, більше кальцію і через це кістки легко ламаються.

Кістка розвивається з мезенхіми, яка ущільнюється, і її клітини посилено розмножуються. Розвиток кісток відбувається двома шляхами. Одна група кісток розвивається безпосередньо з мезенхіми (перетинчаста стадія), такі кістки називають первинними, або покривними. До перетинчастих відносять кістки черепа, лиця і ключицю. Усі інші – кістки основи черепа, тулуба, кінцівок – називаються хрящовими, або вторинними, тобто такими, що пройшли, крім перетинчастої стадії розвитку, й хрящову, а вже тільки потім із хряща утворилася кістка (кісткова стадія).

Ріст кістки в довжину відбувається за рахунок епіфізарного хряща, що міститься між діафізом і епіфізом довгих трубчастих кісток і поступово стоншується.

Цей процес триває до 20–25 років, після чого діафіз кістки міцно зростається з епіфізом, і ріст у довжину припиняється. В товщину кістка росте за рахунок окістя. Остеобласти окістя, розмножуючись, утворюють кісткові пластинки, які нашаровуються зверху. Цей процес

має назву аппозиції, а розсування кісткової тканини під час росту в довжину – інтусусцепцією. Після припинення росту кісток не припиняється їхня перебудова, вона триває протягом усього життя організму.

На будові кістки позначається професія людини. Відповідно до професії пластинки губчастої речовини кісток розташовуються в таких напрямках, які найкраще забезпечують міцність їх на стиснення і розтягнення. Напрямок гаверсових каналів у щільній речовині також змінюється. На поверхні кістки у людей, зайнятих спортом і фізичною працею, утворюються потовщення в місцях прикріплення м'язів, які частіше, ніж інші ділянки кістки, витримують велике навантаження. Надмірне механічне навантаження на кістку призводить до руйнування гаверсових систем і утворення інших.

У похилому віці виникає остеопороз кісток, внаслідок чого між пластинками губчастої речовини утворюються значні порожнини. Такі ж порожнини утворюються і між остеонами гаверсової системи, при цьому змінюється хімічний склад кістки: відбувається перерозподіл органічних і неорганічних речовин.

Кістки мають великі регенеративні можливості, й чим молодший організм, тим вони більші. При переломах кісток регенерація відбувається за рахунок розмноження остеобластів. Спочатку на місці перелому утворюється кістковий мозоль, який пізніше осифікується, й на його місці утворюється плоский шов.

Інтенсивність росту і розвитку кісток залежить від механічних навантажень на них і харчування. В місцях, де на кістки більший тиск, швидше відбуваються процеси окостеніння. Наприклад, окостеніння кісток нижньої кінцівки здійснюється швидше, ніж верхньої. Причому в тих кістках, де механічні навантаження ритмічні й рівень їх оптимальний, окостеніння відбувається швидше. Надмірні навантаження гальмують ріст кісток. Фізичні вправи, особливо стрибкові, на розтягування, прискорюють ріст кісток, оскільки при цьому їхня щільна речовина потовщується, а в губчастій стає більше комірок.

ВЧЕННЯ ПРО З'ЄДНАННЯ КІСТОК

План

1. Безперервні сполучення.
2. Переривчасті сполучення. Будова суглобів і осі обертів.
3. Напівсуглоби їх будова.

1. Вчення про з'єднання кісток має назву артрологія. або синдесмологія.

Існує два види сполучення кісток: безперервне і переривчасте. Безперервне сполучення (синартроз) є нерухомим і малорухомим. Розрізняють чотири його групи: синдесмоз, синхондроз, синостоз, синсаркоз. Переривчасте сполучення кісток (діартроз) має значну рухомість. Такі сполучення називають суглобами. Між цими основними видами сполучень кісток є перехідна форма – напівсуглоб (геміартроз), або симфіз

Синдесмоз – сполучення кісток за допомогою фіброзної сполучної тканини. Розрізняють 5 різновидів синдесмозу:

1) зв'язки, наприклад зв'язки хребта – жовті – з'єднують дуги хребців, поперечні – з'єднують поперечні відростки хребців, міжкостисті – з'єднують остисті відростки хребців.

2) Перетинки або мембрани, між кістками передпліччя, гомілки.

3) Вклинення, наприклад закріплення зубів у ямках щелеп.

4) Шви, наприклад шви черепа. За формою розрізняють шви зубчасті (між тім'яними кістками), лускоподібні шви (між лускоподібною частиною скроневої кістки і тім'яною кісткою), плоскі шви (між кістками лицевого відділу черепа).

5) Тім'ячка (на склепінні черепа). Усіх тім'ячок шість: два непарних (переднє та заднє) і два парних (клиноподібне і соскоподібне).

Синхондроз – сполучення кісток за допомогою хрящової тканини. Розрізняють синхондроз гіаліновий (реберні хрящі) і волокнистий (міжхребцеві диски). Хрящові сполучення можуть бути тимчасовими (синхондроз крижової кістки з куприком), постійний синхондроз (хрящі рваних створів черепа) залишається на все життя.

Синостоз – сполучення за допомогою кісткової тканини. Як правило виникає на базі синхондрозу або синдесмозу. Прикладом синостозу у дорослої людини може бути сполучення між крижовими хребцями, між частинами тазової кістки.

Синсаркоз – з'єднання кісток м'язовою тканиною. Наприклад, лопатка з'єднується з хребтом за допомогою ромбоподібного м'яза.

2. Переривчасте сполучення кісток – суглоб. Суглоб має обов'язкові структури і допоміжні утворення. До обов'язкових структур належать:

а) суглобові поверхні кісток: вони відповідають одна одній за формою, покриті гіаліновим хрящем;

б) суглобова капсула – герметично оточує суглобові поверхні кісток. Має два шари – зовнішній – фіброзний і внутрішній – синовіальний. Клітини синовіального шару виділяють синовіальну рідину, вона змащує суглоб;

в) синовія змащує суглоб; зменшує тертя і сприяє ковзанню;

г) порожнина суглоба – невелика герметично закрита щілина між кістками, заповнена синовіальною рідиною.

До допоміжних утворень суглоба належать: суглобові зв'язки і губи, внутрішньо суглобові меніски та сезамоподібні кістки.

Диски і меніски утворені волокнистим хрящем і містяться всередині порожнини суглоба. Диск ділить суглоб на дві камери (нижньощелепні суглоби). Меніски розташовуються по краях суглобових поверхонь кісток (колінний суглоб). Диски і меніски забезпечують більшу конгруентність кісток, що сполучаються в суглобі, а це забезпечує кращу його міцність і стійкість.

У деяких суглобах є сезамоподібні кістки (наколінник) у колінному суглобі. До цих кісток прикріплюються сухожилки м'язів, зв'язки, вони також виконують роль блоків при роботі м'язів. Зв'язки суглоба закріплюють кістки в суглобі, або обмежують у них рухи.

Форми суглобів та рухи в них. Кожен рух тієї чи іншої частини тіла людини зумовлений відповідною формою суглобів. У процесі еволюції людини утворилися різні форми суглобів, а саме: кулясті, горіхоподібні, еліпсоподібні, блокоподібні, сідлоподібні, циліндричні, плоскі.

Якщо розглядати суглобові поверхні як відрізки геометричних фігур, то можна уявити, що рухи зчленованих кісток відбуваються навколо осі обертання цих відрізків. Отже, вісь обертання – це уявна

лінія, яку проводять крізь центр суглоба й навколо якої одна кістка обертається відносно іншої. Для визначення характеру рухів у суглобах проводять три взаємоперпендикулярні осі – поперечну, або фронтальну, передньо-задню, або сагітальну, та вертикальну. Усі рухи в синовіальних сполученнях розглядають, виходячи з анатомічного положення тіла.

3. Залежно від кількості осей, навколо яких можуть відбуватися рухи, суглоби поділяються на одно-, дво- і триосьові. До триосьових відносять кулясті суглоби, які мають великий обсяг рухів, а також плоскі суглоби. Кулястим називають суглоб, у якому суглобова поверхня однієї зі з'єднаних кісток за формою наближається до кулі, а друга кістка має ввігнуту суглобову западину (плечовий суглоб).

Горіхоподібний суглоб відрізняється від кулястого тільки глибшою суглобовою западиною, яка збільшується за рахунок губи суглоба, внаслідок чого рухи в ньому стають дещо обмеженими (наприклад, кульшовий суглоб). Плоскі суглоби мають майже рівні суглобові поверхні, схожі на відрізок кулі з великим радіусом, у них немає суглобових головок і ямок. Рухи в плоских суглобах пов'язані з незначним ковзанням однієї суглобової поверхні по іншій, а тому вони малорухомі, їх ще називають амфіартрозами. Прикладом цього виду суглобів є зап'ястково-п'ясткові (за винятком великого пальця).

До двоосьових суглобів відносять еліпсоподібні й сідлоподібні. У еліпсоподібному суглобі суглобові поверхні видовжені й нагадують відрізок еліпсоїда. Еліпсоподібні суглоби найчастіше сформовані з багатьох кісток (наприклад, променезап'ястковий суглоб).

Суглобові поверхні сідлоподібного суглоба ввігнуті в поздовжньому й опуклі в поперечному напрямках і нагадують два сідла, складені разом. Прикладом є зап'ястково-п'ястковий суглоб великого пальця. Слід зазначити, що він є лише у людини й утворився під впливом її трудової діяльності.

До одноосьових суглобів відносять циліндричні та блокоподібні. Циліндричний суглоб утворюють кістки, одна з яких має суглобову поверхню, що нагадує відрізок циліндра, а друга – ввігнута. Рухи в цьому суглобі відбуваються у фронтальному напрямку (згинання та розгинання) або у вертикальному (обертання залежно від розташування осі головки суглоба). Прикладом є проксимальний і дистальний променеліктьовий суглоби. Якщо на циліндричній суглобовій поверхні

є борозна, а на відповідній увігнутій поверхні – гребінь, то такий суглоб називають блокоподібним (наприклад, плечоліктьовий і міжфалангові суглоби).

Крім поділу за формою суглобових поверхонь, суглоби поділяють на прості, складні й комбіновані. Простий суглоб утворюється двома кістками, наприклад міжфалангові суглоби кисті. Якщо ж до складу суглоба входять три або більше кісток, тоді він називається складним. Прикладом складного суглоба є ліктьовий, його утворюють три кістки й три суглоби, які мають спільну суглобову капсулу.

Комбінованими називаються суглоби, які морфологічно самостійні, а функціонально залежні один від одного. Так, нижньощелепні суглоби функціонують тільки в парі й одночасно. Між рухомими й малорухомими з'єднаннями кісток є ще перехідна форма, так званий півсуглоб – симфіз – із невеликою порожниною у товщі хряща. Такі утвори з'єднують деякі кістки грудини (симфіз рукоятки грудини), хребці (міжхребцевий симфіз) та лобкові кістки (лобковий симфіз). Міжхребцевий та лобковий симфізи для більшої міцності укріплені багатьма зв'язками. Під час пологів лобкові кістки під тиском можуть трохи розходитись, збільшуючи при цьому вихід із малого таза.

ВЧЕННЯ ПРО М'ЯЗИ

План

1. М'яз як орган.
2. Допоміжний апарат м'язів.
3. Класифікація м'язів.

1. Міологія – вчення про м'язи. М'язи – це активна частина опорно-рухового апарату людини. У людини 656 м'язів. Загальна маса мускулатури людини складає 30–35 % маси тіла, у новонароджених – 20–22 %, у людей похилого віку – 25–30 %.

М'яз як орган складається з поперечносмугастих м'язових волокон, сполучної тканини, кровоносних судин і нервів. Форма їх різноманітна, переважають веретеноподібні, в яких виділяють черевце і сухожилок. Черевце – це активна частина м'яза, побудована з м'язових волокон. Групи волокон об'єднуються в пучки першого порядку пухкою сполучною тканиною, яка їх з'єднує між собою (ендомізій). Пучки першого порядку об'єднуються сполучною тканиною в пучки другого порядку. Так само утворюються пучки третього порядку. Сполучна тканина, що охоплює пучки волокон, називається внутрішнім перимізієм. І нарешті, сполучнотканинна оболонка охоплює весь м'яз в цілому. Ця зовнішня оболонка називається епімізієм. З епімізію в м'яз проникають кровоносні судини, які розгалужуються у внутрішньому перимізії й ендомізії. В ендомізії містяться капіляри і нервові волокна. Кожний м'яз має початок і місце прикріплення. Початком м'яза називають початкову частину сухожилка, який фіксується на кістці, що не рухається під час скорочення цього м'яза. Місце прикріплення м'яза – це місце на кістці, що не рухається під час його скорочення.

М'язи розрізняють:

- а) за формою: веретеноподібні, квадратні, трикутні, ромбоподібні, трапецієподібні;
- б) за величиною: довгий, короткий, великий, малий;
- в) за кількістю головок: двоголовий, триголовий, чотирьохголовий;
- г) за кількістю черевців: двочеревцеві;

д) за назвою кісток, від яких вони беруть початок і до яких вони прикріплюються: грудинно – ключично – соскоподібний;

е) по функції: згиначі, розгиначі, привідні, відвідні, пронатори, супінатори;

ж) по розташуванню м'язових пучків: колові, прямі, косі, поперечні;

з) відносно суглобів-односуглобові, двосуглобові, багатосуглобові;

к) за топографією: зовнішні і внутрішні, поверхневі і глибокі, передні та задні.

2. До допоміжного апарату м'язів відносять: фасції (побудовані із щільної волокнистої сполучної тканини, покривають окремі м'язи, або групи м'язів), синовіальні сумки, синовіальні піхви сухожилка, блоки, сезамоподібні кістки. Фасції – це тонка пластинка зі сполучної (фіброзної) тканини, якою оточені м'яз або група м'язів. Фасція відокремлює одну групу м'язів від іншої.

Фасції оточені нервами, кровоносними та лімфатичними судинами, що обслуговують м'язи. Окремі пластинки розгалуженої фасції проникають углиб між м'язами й тому називаються глибокими. На кінцівках відростки фасцій проникають між групами м'язів і прикріплюються до окістя кісток. Фасції можуть служити місцем прикріплення м'язів, а також є своєрідним бар'єром для поширення інфекції чи запального процесу від одної групи м'язів до іншої. Найкраще розвинені фасції у людей фізичної праці та у спортсменів.

Синовіальні сумки розташовані в місцях прикріплення сухожилків м'язів до кісток і здебільшого – навколо великих суглобів, щоб зменшити тертя кістки з сухожилком. Утворюються зі сполучної тканини, в якій з'являються порожнини з гладенькими стінками. Сумки заповнені невеликою кількістю синовіальної рідини. Розвиваються вони одразу після народження дитини.

Синовіальні піхви сухожилків мають форму циліндричного мішка й утворені зі сполучної тканини. Піхва складається з двох листків, один з яких приростає до сухожилка, а другий охоплює сухожилок із зовні. Між листками міститься синовіальна рідина. Під час скорочення м'яза сухожилок рухається разом із прирощеним листком піхви, а синовіальна рідина зменшує при цьому тертя. Такі піхви оточують фаланги кисті, стопи.

Зв'язки являють собою потовщення сполучної тканини, або фасції. Зв'язки міцні й мають вигляд блискучих фіброзних пучків над сухожилками м'язів.

Фасціальні вузли – це потовщення фасцій, розташованих у місці з'єднання двох фасцій між собою. Вони зміцнюють фасціальні піхви судин і нервів. Усі ці фіброзні утворення зростаються з кістками й доповнюють скелет.

Блоками служать сесамоподібні кістки, які є похідними шкіри. Утворюються вони при зміні напрямку сухожилка внаслідок різноманітних рухів, не передбачених морфологічними особливостями наявних утворень. Найбільшою сесамоподібною кісткою є наколінник, значно менша – горохоподібна кістка та ін.

3. Розвиток посмугованої скелетної м'язової тканини починається з сегментованої частини мезодерми зародка, в якій виділяються міотомі.

Так, у 3 місячного зародка людини 42 міотомі, з них три передвешних, чотири потиличних, вісім шийних, дванадцять грудних, п'ять поперекових, п'ять крижових, п'ять хвостових. З передвешних міотомів розвиваються м'язи язика, з 1-2 шийних міотомів – м'язи шиї, з 3–4 шийних міотомів – діафрагма, з 4–8 шийних міотомів і першого грудного – м'язи верхніх кінцівок, з 9–12 грудних міотомів та першого поперекового – розвивається м'язи дорзальної та вентральної мускулатури, з другого – п'ятого поперекових міотомів та першого і другого крижових – м'язи нижньої кінцівки, з 3–4 крижових міотомів – м'язи прямої кишки.

Також розвиваються м'язи і з несегментованої мезодерми, так з мезодерми першої мандібулярної дуги розвиваються усі жувальні м'язи, а також деякі м'язи шиї – переднє черевце двочеревцевого м'яза, щелепнопід'язиковий м'яз. З мезодерми другої під'язикової дуги розвиваються усі мимічні м'язи голови, а також деякі м'язи шиї – заднє черевце двочеревцевого м'яза, підшкірний м'яз, шилопід'язиковий м'яз. З третьої та четвертої зябрових дуг розвиваються грудинно ключично сосковий та трапецієподібний м'язи.

М'язи у дітей ростуть повільно й за перші 6–7 років життя їх маса збільшується на 4–5 %. Приріст м'язової маси відбувається у дітей в 7–12 років. З 13 річного віку активно ростуть трубчасті кістки. М'язи відстають у своєму розвитку від кісток підлітки в цей період стають високими з довгими і тонкими м'язами. З 16 до 18 років збільшується м'язова маса і вона становить 35–40 % маси тіла. Після 50 років м'язова маса падає до 30 % маси тіла.

ВЧЕННЯ ПРО НУТРОЦІ. СИСТЕМА ТРАВЛЕННЯ

План

1. Загальна характеристика нутрощів.
2. Будова стінок травного каналу.
3. Очеревина, брижі, сальники: будова.
4. Відношення органів черевної порожнини до очеревини.

1. Нутрощами називають органи, які розташовані в грудній, черевній і тазовій порожнинах, а також в ділянці голови та шиї. До них відносяться: травний апарат, дихальний апарат, сечостатеви апарат. Усі нутрощі мають зв'язок із зовнішнім середовищем. Внутрішні органи поділяють на трубчасті (шлунок, стравохід) і паренхіматозні (печінка, нирки). Кожна система внутрішніх органів приймає участь в обміні речовин, лише статеві органи виконують функцію продовження роду.

2. Травний апарат складається з органів, розташованих у ділянці голови (язик, зуби, ясна); шиї (горло, стравохід); грудної і черевної порожнин, таза (шлунок, тонка кишка, товста кишка, печінка, підшлункова залоза). Усі відділи травного апарату характеризуються спільними рисами будови. Стінка травного каналу побудована з м'яких тканини, крім початкової частини – ротової порожнини, в складі стінок якої є кістка.

Стінка травного каналу побудована з трьох шарів: слизової оболонки, м'язової оболонки, серозної оболонки.

Слизова оболонка – це внутрішній шар стінки, складається з трьох пластинок: епітелію, власної і м'язової пластинок слизової оболонки. Епітелій, який відмежовує стінку органів від зовнішнього середовища (вмісту травного каналу) у ротовій порожнині, горлі, стравоході, відхідниковому каналі – багат шаровий, плоский не зроговілий; у шлуночку, тонкій і товстій кишках – простий стовпчастий (одношаровий циліндричний). Власна пластинка слизової оболонки, на якій міститься епітелій, утворена пухкою волокнистою неоформленою сполучною тканиною. В ній розташовані залози, лімфатичні вузлики, нервові елементи, судини. М'язова пластинка складається з міоцитів. Підслизова основа утворена пухкою волокнистою неоформ-

леною сполучною тканиною, в якій розташовані скупчення лімфоїдної тканини, залози, нервові сплетення (Мейснера), артеріальні, венозні і лімфатичні сплетення.

М'язова оболонка – це середній шар стінки трубчатих органів. Найчастіше складається з двох шарів внутрішнього – колового і зовнішнього – поздовжнього. Між шарами лежить пухка волокниста неоформлена сполучна тканина, в якій розташоване нервові сплетення (Ауербаха) та судини. У стінках більшої частини травного каналу м'язи непосмуговані, а лише у верхньому відділі (горло, верхня третина стравоходу) і в нижньому (зовнішній м'яз – стискач відхідника) м'язи посмуговані.

Серозна оболонка – це зовнішній шар стінки трубчастих органів, утворений сполучнотканинною основою, покритий одношаровим плоским епітелієм – мезотелієм. Покриває більшість органів травної системи, крім горла, стравоходу, нижньої частини прямої кишки.

3. Очеревина покриває органи черевної порожнини, вона має парієтальний і вісцеральний листки. Вісцеральний листок переходить у парієтальний, який вистилає стінки порожнини. Таким чином утворюється мішок, обидва листки якого тісно прилягають один до одного, обмежуючи вузьку серозну порожнину очеревини. У жінок порожнина очеревини відкрита, сполучається із зовнішнім середовищем через маткові труби, порожнину матки і піхву. У чоловіків порожнина очеревини замкнена. У місцях переходу очеревини із стінок черевної порожнини на орган і з одних органів на інші утворюються складки – брижі, зв'язки, сальники.

Брижі – це складки очеревини, які сполучають органи, вкриті очеревиною з усіх боків, із стінками черевної порожнини. У брижі проходять кровоносні і лімфатичні судини, нерви, розташовані лімфатичні вузли. Брижу мають такі органи: порожня і клубова кишка, червоподібний відросток, поперечна ободова кишка, сигмоподібна ободова кишка, верхня частина прямої кишки, маткова труба, яєчники.

Сальник великий – починається від великої кривини шлунка. Обидва листки спускаються спереду петель тонкої кишки донизу, а потім загортаються на зад догори, до підшлункової залози, переходять через неї на задню черевну стінку. Отже, великий сальник має чотири листки, між якими міститься жирова клітковина. Він захищає

внутрішні органи від механічних зовнішніх впливів з боку передньої черевної стінки.

4. По відношенню до очеревини органи черевної порожнини поділяють на екстраперитонеальні, мезоперитонеальні і інтраперитонеальні.

Екстраперитонеальні органи покриті вісцеральною очервиною з одного боку, тобто лежать в заочеревинному просторі: дванадцятипала кишка, підшлункова залоза, нижня частина прямої кишки, нирки, сечоводи, сечовий міхур (порожній), надниркові залози.

Мезоперитонеальні органи покриті вісцеральною очервиною з трьох боків: висхідна ободова кишка, низхідна ободова кишка, середня частина прямої кишки, матка, сечовий міхур (наповнений), жовчний міхур.

Інтраперитонеальні органи покриті вісцеральною очервиною з усіх боків: сліпа кишка, сигмоподібна ободова кишка, верхня частина прямої кишки, шлунок, порожня і клубова кишки, маткові труби, селезінка, печінка, червоподібний відросток.

ДИХАЛЬНА СИСТЕМА

План

1. Загальна характеристика дихального апарату.
2. Носова порожнина: будова, функції.
3. Гортань: її хрящі, суглоби, функції.
4. Трахея й бронхи.
5. Легені: будова. Ацинус – структурно-функціональна одиниця легень.
6. Плевра, її листки, порожнина.

1. Дихальна система це комплекс органів, які виконують функцію газообміну між зовнішнім середовищем і організмом. Органи дихання виконують також інші функції: звукоутворення, виділення, нюху. В дихальному апараті розрізняють повітроносні шляхи, що побудовані з трубок і проводять повітря (носова порожнина, горло, гортань, трахея, бронхи). І парні органи – легені, в яких відбувається газообмін. Усі повітроносні шляхи побудовані з кісткової та хрящової тканини, що захищає ці органи від спадання їх стінок і дає змогу повітрю безперервно надходити в легені і виходити назад. Слизова оболонка повітроносних шляхів має утворення, що зігрівають, звожують та очищають повітря від пилу і мікроорганізмів.

2. Носова порожнина – початкова частина дихального апарату. Носовою перегородкою поділяється на дві частини – праву і ліву. В порожнині виділяють присінок і власне порожнину носа. Присінок носа вистелений багат шаровим миготливим епітелієм, з численними слизовими залозами. У власне порожнині виділяють дві частини – дихальну і нюхову. Три носові раковини збільшують загальну поверхню порожнини носу і поділяють кожну половини (ліву і праву) на три носові ходи: верхній, середній та нижній. У верхній хід відкривається клиноподібна пазуха. решітчаста пазуха. В середній – лобова, верхньощелепна та решітчаста пазухи, а в нижній – носослизний канал. Слизова оболонка верхніх носових ходів має нюхові цибулини з рецепторами нюху. Повітря з порожнини носа потрапляє через

хоани в носову частину глотки, а потім в ротову частину глотки і в гортань.

3. Гортань розташована на рівні 4–6 шийних хребців і зверху з'єднується зв'язками з під'язиковою кісткою. Скелет гортані утворюють хрящі. Найбільшим хрящем є щитоподібний хрящ. Він складається з двох пластинок, які з'єднані між собою. Кожна пластинка має верхній і нижній роги. Верхні роги спрямовані в бік великих рогів під'язикової кістки, а нижні – з'єднуються з перснеподібним хрящем. Перснеподібний хрящ розташований у нижньому відділі гортані, має вигляд кільця, на якому є поширення у вигляді пластинки, обернута назад. На верхньому краї пластинки перснеподібного хряща є дві суглобові поверхні, якими він з'єднується з черпакуватими хрящами. Черпакуватий хрящ парний, розташований уздовж верхньозаднього краю пластинки перснеподібного хряща, має вигляд піраміди з основою і верхівкою. Ріжкуватий хрящ парний, прикріплений до верхівки черпакуватого хряща. Клиноподібний хрящ парний, непостійної форми, міститься у товщі черпакувато-надгортанної складки. Надгортанник має форму листка дерева, складається з еластичного хряща, прикріплюється до щитоподібного хряща і під'язикової кістки, закриває вхід до гортані в момент ковтання.

Усі хрящі з'єднані між собою суглобами і зв'язками. Найголовнішими є два парні суглоби: перснещитовий суглоб і перснечерпакуватий. Порожнина гортані поділяється на три відділи: верхній, середній та нижній. Найскладнішу будову має середній відділ гортані. На його бічних стінках є дві пари складок. Верхні складки – складки присінка і нижні – голосові складки. Голосові складки утворені сполучною тканиною, голосовими м'язами і голосовими зв'язками. Проміжок між правою і лівою голосовими складками має назву голосової щілини. Між складками присінка і голосовими складками з правого та лівого боків утворюються заглибини-гортанні шлуночки. Виникнення звуку відбувається в гортані внаслідок коливних рухів голосових зв'язок, які виникають унаслідок скорочення м'язів гортані під час видиху. Нижній відділ порожнини гортані безпосередньо переходить у порожнину трахеї.

4. Трахея починається на рівні 7 шийного і закінчується на рівні 5 грудного хребця, де поділяється на два бронхи. Довжина її 8–15 см.

Стінка трахеї складається із слизової оболонки, підслизової основи, волокнисто-м'язово-хрящової та адвентиціальної оболонок. Волокнисто-м'язово-хрящова оболонка трахеї утворена 16–20 гіаліновими хрящами, які мають форму дуги, відкритої ззаду. Завдяки наявності в стінці хрящів трахея дуже пружна і еластична. Задня стінка трахеї (перетинчаста) складається зі сполучної тканини і пучків міоцитів. До неї прилягає стравохід. Ця стінка трохи вгинається всередину трахеї під час пересування їжі в шлунок.

Бронхи – правий і лівий, утворюються на рівні 5 грудного хребця внаслідок біфуркації трахеї. Будова головних бронхів така сама, як і трахеї. Правий бронх має довжину 3см., скелет його складається з 6–8 неповних хрящових кілець. Лівий бронх має довжину 4–5 см. і скелет його складається з 9–12 неповних хрящових кілець. Бронхи йдуть убік і донизу, заглиблюючись у легені через їх ворота. Ці бронхи звуться первинними. У воротах легень вони поділяються на бронхи другого, третього й вищих порядків. Поступово їх діаметр зменшується. Таке розгалуження бронхів має назву бронхіального дерева. Найтонші бронхіальні гілочки називаються бронхіолами. В їх стінках відсутні хрящі Кінцеві бронхіоли перетворюються в дихальні бронхіоли, а останні перетворюються в альвеолярні ходи, на стінках яких є випини – легеневі пухирці (альвеоли).

5. Легені – права і ліва, розташовані у грудній порожнині. Легеня має три поверхні: реберну, присередню і діафрагмальну. На присередній розміщені ворота легень – місце, через яке бронх і легенева артерія проникають у легеню, а дві легеневі вени виходять з неї.

Кожна легеня щілинами поділяється на частки. У правій легені три частки: верхня, середня і нижня. У лівій – дві частки: верхня і нижня. Частка легені складається із сегментів. Права легеня має 10–11 бронхолегеневих сегментів, ліва – 9–10 сегментів. Бронхолегеневі сегменти утворені легневими часточками, в одному сегменті приблизно їх 80, у кожній легневій часточці є 16–18 ацинусів – структурно-функціональних одиниць легені.

Система розгалуження однієї кінцевої бронхіоли на дихальні бронхіоли: альвеолярні ходи та альвеолярні мішечки з альвеолами становить структурну і функціональну одиницю легені – ацинус.

6. Плевра – сполучнотканинна пластинка, покрита мезотелієм. Утворює два листки: вісцеральний (легеневий) та парієтальний (пристінковий). Вісцеральний листок тісно приростає до легені, заходить у вирізки між частками легені. Через корінь легені плевра переходить на стінки грудної порожнини, утворюючи навколо легені замкнутий мішок парієтальної плеври (правий і лівий). Між парієтальною і вісцеральною плеврою є щілина – плевральна порожнина, яка містить невелику кількість рідини для зменшення тертя між двома листками плеври під час дихальних рухів. Простори, в які між плевральними листками не заходять легені, називаються синусами.

СЕЧОВИДІЛЬНА СИСТЕМА

План

1. Філогенез та онтогенез сечових органів.
2. Будова нирки. Нефрон: будова, функція.
3. Сечоводи, сечовий міхур, сечівник: будова.

1. Нирки у своєму розвитку проходять три стадії: переднирка, первинна нирка і остаточна нирка. Стадії розвитку нирки нагадують філогенез. Так: переднирку можна виявити у нижчих риб. Первина нирка функціонує у вищих риб та амфібій, у птахів і ссавців – з'являється остаточна нирка. У зародка людини переднирка закладається на третьому тижні розвитку у вигляді 8–10 сегментарних каналців, на рівні шийних сомітів. існує всього 40 годин. Первинна нирка формується із сегментарно-розташованих звивистих каналців, їх налічується 25–30, але розташовані вони в грудній та поперековій частині тіла. Нижній кінець каналів впадає у мезонефричну протоку (вольфову протоку). Остаточна нирка закладається наприкінці другого місяця розвитку зародка каудальніше первинної нирки. З вигину мезонефричної протоки утворюється миска нирки та сечовід, у протилежному кінці каналця – капсула клубочка, з нефрогенного епітелію виникає ниркова кора. Сечовий міхур розвивається внаслідок злиття алантоїса і вентральним відділом клоаки. Вага нирки у новонародженого складає 11–13 г, а у годовалої дитини – 37 г, а у 13 років – її вага становить 100 г. З 14 років до 20 років нирки досягають ваги дорослої людини.

2. Нирки – парний орган, бобоподібної форми, червоно – бурого кольору, масою 120–200 г, завдовжки 10–12 см, завширшки 5–6 см, завтовшки до 4 см. Передня, задня й бічна поверхні опуклі, медіальна – увігнута. На медіальній поверхні є ворота нирки, крізь які заходить ниркова артерія й нерви, а виходять ниркова вена, сечовід і лімфатичні судини. Нирка зовні покрита волокнистою капсулою, поверх якої відкладається шар жиру, що утворює жирову капсулу. Зверху нирка покрита тонкою сполучнотканинною фасцією. На верхньому полюсі нирки лежить надниркова залоза у вигляді невеликого

ковпачка. Нирки розміщені на задній поверхні черевної порожнини з обох боків хребта на рівні тіл XII грудного та I–II поперекових хребців.

Нирка складається з ниркової кори, яка має червоно-бурий колір, та ниркового мозку, який трохи світліший. Він складається з 16–20 конусоподібних пірамідок, в основному спрямованих до ниркової кори, а верхівкою – до ниркової миски. Дві-три пірамідки, з'єднуючись між собою, утворюють одну піраміду більших розмірів. Таких пірамід у нирці 7–8, на кінці кожної утворюється сосочок, його оточує маленька ниркова чашечка, а 2–3 таких чашечки складають велику ниркову чашечку. Зливаючись між собою великі чашечки утворюють ниркову миску.

Ниркова кора проникає в нирковий мозок за допомогою відростків, називаються нирковими стовпами. Піраміди пронизані великою кількістю ниркових каналців, які відкриваються численними отворами на верхівці піраміди.

Мальпігіїв судинний клубочок, капсула Шумлянського-Боумена та система сечових каналців складають функціональну одиницю нирки – нефрон. Кожна нирка має понад 1 млн. нефронів.

Мальпігєви клубочки містяться в нирковій корі. Кожен клубочок оточений двостінною капсулою (Шумлянського-Боумена), яка утворюється шляхом втиснення сліпого кінця сечового каналця всередину. Внутрішня оболонка прилягає до судинного клубочка, а зовнішня продовжується в сечовий каналець. Між внутрішньою й зовнішньою оболонками капсули утворюється невеликий простір – порожнина капсули. Від капсули починається звивистий каналець першого порядку, який локалізується в нирковій корі. Від нього йде прямий каналець, який утворює петлю нефрона (петля Генле). Висхідна частина петлі Генле переходить у звивистий каналець другого порядку. Цей каналець переходить у пряму збиральну ниркову трубочку. Трубочки з'єднуються утворюють сосочкові протоки, які проходять крізь піраміду й відкриваються на її верхівці. Фільтрація сечі з крові відбувається в нирковому тільці, до складу якого входять судинний клубочок і капсула, тут утворюється так звана первинна сеча. Одночасно функціонує лише третина нефронів, інші перебувають у резерві. Тому, в разі необхідності, організм людини може існувати й з однією ниркою, вона тільки дещо збільшується в розмірі. Якщо ж

жирова капсул, що покриває нирку, зникає чи зменшується або послаблюється фіксуєчий апарат нирки, то така нирка може змінювати своє попереднє положення й має назву блукаючої.

Нирка – не тільки орган виділення, а й залоза внутрішньої секреції. В місці переходу висхідної частини петлі (Генле) нефрона в дистальну частину каналця нефрона між приносячою й виносною артеріолами клубочка у стінці каналця зосереджене велике скупчення ядер, а базальна мембрана відсутня. Ця ділянка дистального відділу називається щільною клітиною. В ділянках стінок, що прилягають до щільної клітини містяться юктагломерулярні клітини, які продукують білок ренін, що бере участь у регуляції артеріального тиску і стимулює еритроцитопоез.

3. Сечоводи являють собою циліндричні м'язові трубки діаметром 4–5 мм, завдовжки 30–35 см. Починаються вони від ниркових мисок, проходять по задній поверхні черевної порожнини, прилягають до передньої поверхні поперекових м'язів, досягають малого таза, дійшовши до сечового міхура в косому напрямі перфоруєть його стінку й відкриваються в його порожнину. Стінка сечоводів складається з трьох оболонок: внутрішньої – слизової, середньої – м'язової та зовнішньої – сполучнотканинної.

Сечовий міхур лежить у порожнині малого таза позаду лобкового зрощення, в ньому збирається сеча, що надходить сечоводами з нирок. Сечовий міхур складається з тіла, верхівки, спрямованої догори й наперед, і дна. Позаду сечового міхура у жінок лежать матка й піхва, у чоловіків – пряма кишка.

Стінка сечового міхура зсередини вистелена слизовою оболонкою, утвореною перехідним епітелієм. В міру наповнення сечею сечовий міхур розтягується за рахунок складок слизової оболонки, які утворюються по всій поверхні. М'язова оболонка складається з трьох шарів гладеньких м'язових клітин. Зовнішня оболонка сполучнотканинна. Згори і ззаду вона покрита очеревиною.

Сечівник. Від нижнього кута трикутника на дні сечового міхура починається сечівник, який закривається двома стискачами: мимовільним, утвореним гладенькими м'язами, й довільним, утвореним посмугованими м'язовими волокнами.

Жіночий сечівник має вигляд трубки завдовжки близько 3,5 см, вистелений слизовою оболонкою. Відкривається сечівник у присінок піхви, зовнішній отвір його має м'язовий довільний стискач.

Чоловічий сечівник – трубка завдовжки близько 18–20 см. Починається він від сечового міхура внутрішнім отвором і закінчується на верхівці головки статевого члена зовнішнім отвором. Сечівник вистелений слизовою оболонкою, залози якої виділяють слиз для змащування каналу. Сечівник поділяють на три частини: передміхурову, перетинчасту й губчасту.

СТАТОВА СИСТЕМА

План

1. Ембріогенез чоловічих і жіночих статевих органів
2. Жіночі статеві органи. Будова.
3. Чоловічі статеві органи. Будова.

1. У зародка людини на четвертому тижні ембріонального розвитку на поверхні первинної нирки з являються статеві складки. Спочатку вони індіферентні оскільки розпізнати за ними стать неможливо. На сьомому тижні ембріонального розвитку починається диференцировка індіферентних залоз у яєчки або у яєчники. У разі, коли зародок має чоловічу стать, епітеліальні тяжі, що виникли з зачаткового епітелію, значно подовжуються й перетворюються на звивисті сім'яні каналці. Сім'яні каналці сполучаються з сечовими каналцями первинної нирки, а через них з мезонефричною протокою, яка переходить у протоку придатка яєчка, сім'явиносну протоку й сім'яні міхурці. Із зародкового епітелію формується яєчко, яке проходить крізь передню стінку черева під шкірою, випинаючи перед собою всі оболонки черевної стінки. З них згодом формуються оболонки яєчка, а шкірний мішок перетворюється на мошонку. Статевий горбок дає початок статовому члену. Мюллерові канали в чоловічому організмі редукуються від них залишається чоловіча маточка і прияєчко.

Під час розвитку жіночої статі вольфово тіло і вольфів канал редукуються. Від них залишається прияєчник і гартнеров канал. Одночасно мюллерові канали розвиваються прогресивно й беруть участь в утворенні жіночих статевих шляхів. Їхні парні відділи перетворюються на маткові труби і роги матки. Краніальна частина непарного відділу мюллерових протоків дає тіло матки і піхву. Із зародкового епітелію утворюються фолікули і яєчник.

2. До внутрішніх жіночих статевих органів належать яєчники, матка, маткові труби, піхва. Яєчники містяться в малому тазі з обох боків дна матки. мають еліпсоподібну форму. Маса яєчника у дорослих жінок становить 5–8 г. Він має присередню й бічні поверхні, передній і задній краї. На передньому краї розміщені ворота яєчника, крізь які входять і виходять судини й нерви. Зовні яєчник покритий

одношаровим кубічним епітелієм, під яким розміщена білкова оболонка. На розрізі яєчника можна побачити кірковий шар, а під ним мозкову речовину – строма яєчника, яка складається з пухкої сполучної тканини. Кіркова речовина має сполучнотканинну основу і містить мішечки округлої форми – фолікули. Вони перебувають на різних стадіях розвитку – є первинні фолікули і вторинні. У вторинного пухирчастого фолікула оболонка розривається і яйцеклітина разом із фолікулярною рідиною виливається в порожнину очеревини, звідки потрапляє в маткові труби, а через них у порожнину матки. Цей процес називається овуляцією. На місті фолікула, який лопнув утворюється білувате тіло. Воно розсмоктується, якщо запліднення яйцеклітини не відбулося. Коли настала вагітність, то формується жовте тіло, що продукує гормон прогестерон. Після пологів жовте тіло розсмоктується, на його місці залишається рубець.

Матка – непарний орган, розміщений у порожнині малого таза між сечовим міхуром і прямою кишкою. Маса матки 50 г, вона має грушоподібну форму. Складається з верхньої частини – дна, середньої – тіла й нижньої частини – шийки. У верхньобічних кутах дна матки розміщені маткові отвори, а в нижньому куті маткова порожнина переходить у канал шийки матки. Канал закінчується отвором матки. Стінка матки складається з трьох оболонок: зовнішньої – серозної (периметрій) середньої – м'язової (міометрій) та внутрішньої – слизової оболонки (ендометрій). Слизова оболонка побудована з одношарового призматичного війкового епітелію, має трубчасті маткові залози, які виділяють секрет лужної реакції. М'язова оболонка складається з трьох шарів гладеньких м'язів. До складу яких входять сполучна тканина й еластичні волокна. Серозна оболонка утворена очеревиною. Матка фіксована двома парними зв'язками. Найбільша з них широка маткова зв'язка, яка складається з переднього і заднього листків очеревини. Кругла маткова зв'язка має довжину 12–14 см, і побудована зі сполучної тканини та гладеньких м'язових клітин. За період вагітності матка збільшується в 600 разів, а після пологів через 1–3 міс, вона набуває попередніх розмірів.

Маткова труба – парний орган. Одним отвором труби відкриваються в порожнину матки, а другим у порожнину очеревини. Довжина труби дорівнює 10–12 см. Маткова труба складається з кількох частин. Перешийок найвужча частина труби, якою вона з'єднується з маткою. Ампула – потовщена частина труби. Лійка – розширена

частина труби. На краях лійки є торочки труби, які оточують яєчник. Маткова труба з боків і зовні покрита серозною оболонкою. М'язова оболонка маткових труб тришарова, побудована з гладеньких м'язів. Слизова оболонка утворена одношаровим циліндричним війчастим епітелієм, війки якого рухаються в напрямку матки. Запліднення яйцеклітини відбувається в трубці.

Піхва – м'язова трубка сплющена в передньо-задньому напрямі, стінка піхви складається з двох оболонок: слизової та м'язової. Слизова оболонка покрита багатошаровим плоским епітелієм. має багато поперечних складок – піхвових зморшок. М'язова оболонка складається з зовнішнього та внутрішнього шарів.

Зовнішні жіночі статеві органи. Великі соромітні губи – парні масивні складки шкіри, обмежують з боків соромітну щілину. Малі соромітні губи розміщені досередини від великих губ, обмежують присінок піхви. Великі присінкові залози лежать в основі великих соромітних губ, виділяють слиз білого кольору, який змащує вхід до піхви. Клітор – пальцеподібний випин складається з невеликих печеристих тіл головки та ніжки. Промежина – це ділянка між відхідником та зовнішніми статевими органами, складається з м'язів фасцій, жиру та шкіри.

3. До внутрішніх чоловічих статевих органів належать – яєчка з придатком, сім'явиносна протока, сім'яний міхурець, передміхурова залоза та цибулино-сечівникові залози.

Яєчко – парна статеві залоза розміщена в мошонці. Має передній і задній краї, верхній і нижній кінці, присередню й бічну поверхні. Яєчко зовні вкрите сполучнотканиною, або білковою оболонкою. На задньому краї яєчка білкова оболонка утворює потовщення, що має назву середостіння яєчка. Від середостіння йдуть перегородки, що поділяють яєчко на часточки, яких налічується від 100 до 300. У кожній часточці є 3-4 звивисті сім'яні каналці. У звивистих каналцях утворюються сперматозоїди. Звивисті сім'яні каналці однієї часточки з'єднуються в прямі сім'яні каналці у середостінні яєчка де прямі каналці анастомозуючи між собою утворюють сітку яєчка, від якої відходять 15–18 виносних проточок яєчка. які направляються в головку придатка яєчка.

Придаток яєчка прилягає до заднього краю яєчка він має головку, тіло й хвіст. Виносні проточки яєчка зливаються у товщі головки і утворюють загальну звивисту протоку придатка яєчка. яка переходить у сім'явиносну протоку. Сім'явиносна протока це парний орган. який відходить від хвоста придатка яєчка й піднімається вгору у

складі сім'яного канатика і входить у пахвинний канал. Пройшовши канал сім'явиносна протока підходить до сечового міхура та передміхурової залози, тут вона утворює розширення – ампулу і зливається з протокою сім'яного міхурця утворюючи сім'явипорскувальну протоку. Стінка сім'явиносної протоки складається з трьох оболонок: слизової – внутрішньої. Середньої – м'язової та зовнішньої – адвентиціальної. Слизова оболонка вистелена циліндричним епітелієм серед якого є клітини, що мають війки. М'язова оболонка товста та тверда. складається з трьох шарів гладеньких м'язів. Адвентиція складається зі сполучної тканини. Сім'яний міхурець – парний орган розміщений позаду дна сечового міхура. Верхня частина сім'яного міхурця розширена, а нижня звужена, вона утворює вивідну протоку, яка зливається з ампулою сім'явиносної протоки утворюючи сім'явипорскувальну протоку. Права та ліва сім'явипорскувальні протоки з'єднуються, проходять у товщу передміхурової залози й відкриваються в початкову частину сечівника.

Передміхурова залоза непарний м'язово – залозистий орган, який має форму каштана. Розміщена в порожнині малого таза й охоплює з усіх боків початкову частину сечівника. Залозиста речовина залози складається з 30–50 звивистих проточків, що відкриваються в сечівник. Секрет залози прискорює рух сперматозоїдів. Цибулино-сечівникова залоза – складна трубчасто-альвеолярна залоза, розміром з горошину. Її вивідні протоки відкриваються в порожнину сечівника. Секрет залози у вигляді тягучої рідини захищає слизову оболонку сечівника від подразливої дії сечі.

Зовнішні чоловічі статеві органи. Статевий член – орган циліндричної форми. Має головку, тіло й корінь. Основу статевого члена складають два парних кавернозних тіла й одне губчасте. Губчасте тіло статевого члена має спереду головку, а ззаду – цибулину. В губчастому тілі проходить сечівник. Печеристі тіла складаються з сполучнотканинних перегородок, у яких є гладенькі м'язові волокна. Ці волокна оточують каверни, в їхніх стінках розгалужені кровоносні судини. Під час напруження каверни печеристих тіл наповнюються кров'ю, а відток її по венах припиняється внаслідок їх звуження й стиснення м'язами.

Мошонка – шкірний мішечкоподібний утвір, поділений сполучнотканинною перегородкою на дві камери, в шкірі мошонки багато потових і сальних залоз. Під шкірою розташована сітка гладеньких м'язових волокон, скорочення яких зумовлює утворення складок на мошонці.

ВЧЕННЯ ПРО СУДИНИ

План

1. Значення судинної системи.
2. Будова артерій, вен, капілярів. Мікроциркуляторне русло.
3. Закономірності розміщення у тілі людини артерій та вен.
4. Ембріогенез серця.
5. Кровообіг плоду.

1. Значення судинної системи. Судинна система поділяється на: кровоносну й лімфатичну. Завдяки судинній системі відбувається живлення й дихання організму; виведення продуктів обміну речовин. Надходження гормонів, що продукуються безпроточними залозами (залозами внутрішньої секреції), специфічна дія яких викликає збудження або гальмування окремих органів і систем, сприяє фізіологічне нормальному обміну речовин, впливає на ріст і розвиток організму.

Загальна характеристика крові. Кров – червона рідина, яка, циркулюючи в замкнутій системі організму, забезпечує живлення його клітин і обмін речовин у ньому. До її складу входять плазма – рідка частина крові (міжклітинна речовина) й клітини: еритроцити, лейкоцити й тромбоцити. Кров становить 6–8 % маси тіла людини (4,5–6 л). Завдяки руху крові до клітин організму безперервно надходять поживні речовини та кисень і виводяться з нього непотрібні й шкідливі кінцеві продукти обміну речовин. Крім того, кров бере участь у підтриманні постійної температури тіла, забезпечує імунні властивості організму, виконує гуморальну функцію, регулює осмотичний тиск плазми, від якого залежить життєдіяльність формених елементів крові.

Найчисленнішими форменими елементами крові є еритроцити. В 1 мкл їх 4,5-101 – 5,2-106. Це без'ядерні клітини, які формою нагадують двобічно увігнуту лінзу, що збільшує їхню поверхню і сприяє перенесенню кисню від легень до клітин і тканин організму. Цю важливу функцію виконує дихальний залізовмісний пігмент крові – гемоглобін, який входить до складу еритроцитів і зумовлює її червоний колір. Гемоглобін вступає у хімічний зв'язок із киснем, а потім віддає його тканинам, тобто відновлюється. Після чого з'єднується з

двооксидом вуглецю, який, потрапивши в легені, виділяється з них під час видиху у вигляді вуглекислого газу.

Лейкоцити (білі кров'яні тільця) мають ядра й непостійну форму, їх налічується від 4–6 до 8–10·10⁹ /л, тобто у 500–1000 разів менше, ніж еритроцитів. Від лейкоцитів залежать імунні властивості крові. Існує кілька видів лейкоцитів, які відрізняються будовою та функціями: зернисті лейкоцити – гранулоцити (нейтрофільні, еозинофільні та базофільні) й незернисті – агранулоцити (лімфоцити й моноцити). Всі лейкоцити здатні до амебоподібних рухів. Вони можуть виходити за межі капілярних судин і, рухаючись в міжклітинних просторах, захоплювати мікроорганізми, загиблі клітини, виконуючи тим самим захисну функцію в організмі, яка називається фагоцитозом. У крові людини підтримується відносно постійна кількість різних форм лейкоцитів. Це кількісне співвідношення виражають у процентах і називають лейкоцитарною формулою. Дослідження морфологічних особливостей лейкоцитів при різних захворюваннях показало, що вони дуже тонко відображають стан обміну речовин. Тому аналіз крові має велике практичне значення для діагностики захворювань. Інший вид формених елементів – тромбоцити, або кров'яні пластинки. Це невеликі за розміром тільця – частки цитоплазми клітин кісткового мозку. В 1 мкл крові 25-104 – 4-105 тромбоцитів. Вони беруть активну участь у зсіданні крові. У процесі життєдіяльності організму триває безперервне оновлення його клітин і тканин, у тому числі й клітин крові. Одночасно із загибеллю відмерлих клітин розвиваються нові клітини крові, тобто відбувається гемопоез, або кровотворення, в червоному кістковому мозку, який міститься між перекладинами губчастої речовини кісток. Він складається з ретикулярної тканини, покритої густою сіткою кровоносних судин. У ретикулярній тканині утворюються еритроцити, зернисті лейкоцити і тромбоцити. Лімфоцити розмножуються й розвиваються у лімфоїдній тканині – в лімфатичних вузлах, селезінці.

В ембріональному періоді розвитку кровотворним органом є печінка. Кровотворення в ній починається з 6-го тижня розвитку плода, а в кістковому мозку – з 12-го тижня. В печінці ця функція припиняється після народження дитини. В постембріональному періоді у дітей весь кістковий мозок червоний; у дорослих, починаючи з двадцятирічного віку, червоний кістковий мозок діафізів трубчастих

кісток перетворюється на жовтий кістковий мозок, який складається з жирових клітин. При деяких інфекційних захворюваннях, а також при крововтратах жовтий кістковий мозок може виконувати таку ж саму функцію, як і червоний.

2. Будова артерій, вен, капілярів. Мікроциркуляторне русло. До кровоносних судин належать артерії, вени та капіляри. Артерії – судини, що несуть кров під значним тиском від серця. Вени – судини, що несуть кров під незначним тиском до серця. Капіляри – це дрібні судини, які містяться між артеріями й венами. Артерії, залежно від діаметра, поділяються на великі, середні і малі. Стінка артерії складається з трьох основних оболонок: внутрішньої, середньої та зовнішньої.

Внутрішня оболонка (*tunica intima*) побудована з клітин ендотелію, розміщених на базальній мембрані, та клітин підендотеліального шару, утвореного з пухкої сполучної тканини.

Середня оболонка (*tunica media*) складається з м'язової тканини, до якої входять колагенові й еластичні волокна. Завдяки м'язовій оболонці регулюється просвіт судин, що зменшується при скороченні м'язів і розширюється при їх розслабленні. М'язова оболонка відокремлена від внутрішньої та зовнішньої оболонок еластичними мембранами, відповідно, внутрішньою та зовнішньою.

Зовнішня оболонка (*tunica externa*) сполучнотканинна, в ній проходять кровоносні судини й нерви. Залежно від функції артерії поділяються на транспортні, якими кров підходить до органа або стінки тіла; нутрянні, які безпосередньо заходять в орган і розгалужуються в ньому; та пристінкові, які локалізуються в стінках тіла, в його м'язах.

Транспортні артерії належать до великих, за рахунок еластичних мембран мають значно потовщені стінки, а тому дістали назву артерій еластичного типу. Стінки таких артерій (аорта, сонна артерія) надзвичайно міцні й пружні, що сприяє швидкому проведенню ними крові. Під час скорочення шлуночків (систола) в артерії виштовхується кров, вони розтягуються, але завдяки силі еластичної тяги повертаються в попереднє положення, що сприяє рівномірній течії крові в судинах. У середніх і малих артеріях еластичних волокон значно менше, а тому їх і називають артеріями м'язового типу. М'язи стінок судин, скорочуючись і розслабляючись, регулюють течію крові.

Стінки вен складаються з таких самих оболонок, як і стінки артерій, але в них менше м'язових та еластичних волокон. Тому при поперечному розрізі стінки вен спадаються, а розрізана артерія завжди зіє.

Характерною особливістю будови вен середнього діаметра й деяких великих є наявність венозних клапанів, утворених складками внутрішньої слизової оболонки. Вважають, що венозні клапани сприяють рухові крові до серця й перешкоджають її зворотному рухові. У венах нижніх кінцівок, де рух крові утруднений силою земного тяжіння, клапанів більше. Клапани відсутні в порожнистих венах, венах голови, а також у дрібних венах, внутрішніх органах.

Верхня й нижня порожнисті вени дещо різняться будовою своїх стінок. Так, верхня порожниста вена характеризується слабким розвитком м'язової оболонки, а в нижній – м'язові волокна відсутні в середній оболонці, але добре розвинуті в зовнішній. Розмішені вони в поздовжньому напрямку й у момент скорочення утворюють поперечні складки, які сприяють рухові крові вгору.

Капіляри – дрібні судини діаметром від 7 до 30 мкм. В сумі діаметр усіх капілярів у 600–800 разів більший за діаметр аорти. Стінка капіляра складається з одного шару ендотеліальних клітин і базальної мембрани. Стан ендотелію контролюють спеціальні клітини – перицити (клітини Руже). Клітини ендотелію контактують із відростками перицитів. До кожного з них підходить нервово волокно від симпатичного нейрона. Нервовий імпульс, який надходить до перицита, передається ендотеліальним клітинам капіляра, і вони під його впливом набрякають. При цьому капіляри звужуються або втрачають рідину, що призводить до їх розширення. Капіляри пронизують усі органи й тканини. Вони виконують обмінну функцію в організмі. Крізь тоненьку стінку капіляра в тканини надходять кисень і поживні речовини, а з тканин і клітин виділяються в капіляри вуглекислий газ і продукти обміну речовин.

Капіляри – центральні судини мікроциркуляторної системи крові, яка утворюється між артеріями й венами. Артерії, поступово розгалужуючись, переходять в артеріоли, а ці – в передкапіляри, Що з'єднуються зі справжніми капілярами. На початку капілярів є стискачі. Справжні капіляри діаметром 20 мкм утворюють капілярну сітку, а потім переходять у післякапіляри, які ще називають післякапілярними

венулами, бо вони вливаються у вени. Мікроциркуляція крові забезпечує живлення та дихання клітин і тканин організму, виведення продуктів обміну, депонування крові, дренаж та ін. До складу мікроциркуляторного русла належать і лімфатичні капіляри.

Капілярна сітка локалізується між артеріями й венами, але в таких органах, як печінка та нирки, іноді спостерігається відхилення від норми. Так, у нирках, у клубочку ниркового тільця, приносяна артеріола розгалужується на капілярну сітку, яка потім утворює виносну артеріолу. В печінці капілярна сітка утворюється між ворітною та печінковими венами. Капілярна сітка, що утворена між двома однойменними судинами, має назву "чудової сітки".

Встановлено пряму залежність між інтенсивністю роботи органа та кількістю капілярів у ньому. Так, в 1 кв. мм серцевого м'яза близько 5500 капілярів, скелетного – 2000–2400, але не всі капіляри відкриті. В стані спокою функціонують лише 30–50 % капілярів. Під час інтенсивної роботи кількість відкритих капілярів значно збільшується.

3. Велике коло кровообігу починається з лівого шлуночка, з якого під час його скорочення кров потрапляє в найбільшу артерію тіла – аорту.

Розгалуженнями аорти вона підходить до органів та стінок тіла й потрапляє в капілярне кровеносне русло. Крізь стінки капілярів відбувається обмін речовин між кров'ю та клітинами, й кров з артеріальної перетворюється на венозну. Після цього вона, спочатку по венулах, а потім по дрібних і середніх венах, потрапляє у верхню та нижню порожнисті вени, які несуть венозну кров у праве передсердя, де й закінчується велике коло кровообігу.

Мале коло кровообігу (легеневе) починається з правого шлуночка, з якого кров при скороченні серця виштовхується в легеневий стовбур. Під дугою аорти легеневий стовбур поділяється на праву та ліву легеневі артерії. Права легенева артерія в свою чергу поділяється на три, а ліва – на дві гілки, відповідно до кількості легеневих часток. У легеновому дереві венозна кров віддає вуглекислий газ, збагачується киснем і перетворюється на артеріальну. Легеневі вени переносять кров у ліве передсердя, де закінчується мале коло кровообігу.

Серцеве коло кровообігу починається від висхідної частини аорти двома вінцевими артеріями, а закінчується вінцевою пазухою, що відкривається в праве передсердя.

Кожен орган має свою магістральну артерію, але у випадку її закупорки або травми кров надходить до органа обхідним шляхом, тобто артеріями, що утворилися в результаті розгалуження основної судини, або тими артеріями, що лежать поблизу органа. Такий кровообіг називається колатеральним (обхідним), а судини, що його утворюють, – колатерелями.

Якщо ж дві судини, що лежать поблизу, з'єднуються між собою третьою, то такі сполучення називаються анастомозами. Анастомози більше притаманні венозним судинам, їх багато між парними венами, дрібними та середніми, які супроводжують артерії, наприклад, верхніх і нижніх кінцівок.

Іннервація та кровопостачання судин. Кровоносні судини іннервуються автономною нервовою системою. Нервові волокна є в зовнішній і м'язовій оболонках судин. Імпульси, що надходять із центральної нервової системи, забезпечують збудження та рух судин.

4. Ембріогенез серця. Закладка серця починається на третьому тижні розвитку зародка. У ссавців і людини серце спочатку має вигляд двох судинних трубок, розміщених між ентодермою й вісцеральним листком мезодерми. Трубки розвиваються з мезенхіми, пізніше вони зливаються в одне трубчасте серце. Після злиття трубок у загальному трубчастому серці з мезенхіми утворюється ендокард. Із зовнішнього шару трубки, що виник із мезодерми, розвиваються міокард та епікард. Розширена каудальна частина трубки називається венозним синусом, а загострена краніальна – артеріальним конусом. Кров надходить у синус і виходить крізь конус. Надалі через нерівномірний ріст серцева трубка вигинається так, що артеріальний конус стає верхнім, а венозний синус – нижнім її кінцем, який потім переміщується догори, і з нього утворюється передсердя, а з вигнутої частини – шлуночок. На другому місяці розвитку зародка виникає перетинка, що проростає з передсердя в шлуночок, і серце тепер стає чотирикамерним. З цього періоду у передсердній перетинці утворюється невеликий отвір, який з'єднує порожнини передсердь аж до народження дитини. Серце десятитижневого зародка відносно плоду велике за розміром і становить 10 % його маси. Продовженням шлуночків серця є черевна

частина аорти, звідки кров артеріальними дугами потрапляє у дві спинні аорти, з яких пізніше утворюється одна.

СЕРЦЕ (cor) – м'язовий порожнистий орган конусоподібної форми. Розширена частина серця називається основою, а звужена – верхівкою. Серце міститься в грудній порожнині у середньому середостінні, між правою й лівою плевральними порожнинами. Лівою легенею окутується $2/3$ серця, а правою – $1/3$. Серце оточене навколосерцевою сумкою – перикардом. Форма серця у різних людей неоднакова – від короткої округлої до більш видовженої овальної. Відносно грудної клітки серце розміщене між тілом III грудного хребця і V лівим міжреберним проміжком. Верхівкою серце спрямоване вниз, а основою – вгору. Маса серця дорівнює 250–360 г і залежить від маси тіла людини. Розмір серця приблизно дорівнює розмірові складеної кисті руки (тобто кулаку).

Серце має дві поверхні: передньоверхню опуклу – грудинно-реберну й задньонижню плоску – діафрагмальну. Обидві поверхні переходять одна в одну заокругленими краями, при цьому правий край загострений, а лівий – тупий, округлий. На поверхні серця пролягають три борозни – одна вінцева, яка проходить між передсердцями й шлуночками, та дві (передня й задня) міжшлуночкові, які відділяють шлуночки один від одного.

У вінцевій борозні лежать власні судини серця: права та ліва вінцеві артерії, вени. В передній і задній міжшлуночкових борознах – відповідно передня й огинальна міжшлуночкові гілки. Порожнина серця має чотири камери, а саме: праве передсердя (*atrium dextrum*), правий шлуночок (*ventriculus dexter*), ліве передсердя (*atrium sinistrum*) і лівий шлуночок (*ventriculus sinister*). Передсердя відділяються одне від одного міжпередсердною перегородкою, а шлуночки – міжшлуночковою перегородкою. Кожне передсердя з'єднується з шлуночком передсердно-шлуночковим отвором. Стінка серця складається з трьох оболонок: зовнішньої – перикарда, середньої – міокарда та внутрішньої – ендокарда. Ендокард вистеляє внутрішню поверхню серця й утворений ендотелієм, який лежить на базальній мембрані. Під базальною мембраною лежить сполучнотканинний шар з еластичними й гладенькими м'язовими волокнами. Міокард – середня оболонка серця в ділянці передсердь складається з двох шарів: зовнішнього – колового, спільного для обох передсердь та внут-

рішнього-поздовжнього. окремого для кожного передсердя. Міокард шлуночків складається з трьох шарів. Між двома поздовжніми шарами м'язів лежить кільцевий шар м'язів, окремий для кожного шлуночка. Перикард поділяють на серозний та волокнистий. Між волокнистим і серозним перикардом є порожнина з невеликою кількістю серозної рідини.

5. Кровообіг плоду. Плід розвивається в організмі матері за рахунок материнського організму, з яким він з'єднується плацентою, або дитячим місцем.

Плацента розвивається зі слизової оболонки матки й кровноносних судин оболонок плоду, що проростають у неї. Вона зв'язана з плодом пупковим канатиком, або пуповиною утвореною двома пупковими артеріями й однією пупковою веною. Ці судини від канатика до плоду проходять крізь пупкове кільце – отвір у передній черевній стінці плоду. Кров від зародка до плаценти надходить двома пупковими артеріями, які збирають із його організму кров, збагачену CO_2 та продуктами обміну речовин. Потім ця кров потрапляє до материнського організму, де збагачується киснем і поживними речовинами, й знову від материнського організму пупковою веною входить до плоду.

На рівні воріт печінки пупкова вена поділяється на дві гілки. Одна з них впадає в нижню порожнисту вену, а друга заходить у печінку й розпадається на капілярну сітку. Пройшовши крізь печінку, кров надходить в одну з гілок ворітної вени, а потім – у нижню порожнисту вену. Нижня порожниста вена переносить кров у серце від нижніх кінцівок і таза, а також від органів черевної порожнини. У нижній порожнистій вені артеріальна кров з пупкового канатика змішується з венозною. Друге змішування крові відбувається в правому передсерді. куди кров надходить верхньою порожнистою веною від голови. ший. кінцівок.З правого передсердя частина крові поступає в правий шлуночок, а частина-крізь овальний отвір у ліве передсердя.З правого шлуночка кров переходить у легеневу артерію, а потім у боталову протоку і потрапляє в аорту. Кров, що надішла крізь боталову протоку в аорту живить усе тіло плоду.

ЕДОКРИННІ ЗАЛОЗИ

План

1. Класифікація ендокринних залоз.
2. Щитовидна залоза.
3. Прищитовидні залози.
4. Вилочкова залоза.
5. Підшлункова залоза.
6. Надниркові залози.
7. Статеві залози.
8. Шишкоподібне тіло або епіфіз.
9. Гіпофіз.

1. Класифікація ендокринних залоз. Важливу роль у регуляції життєдіяльності організму виконують ендокринні залози. Основні їх ознаки:

1. у них відсутні вивідні протоки;
2. їх секрети виділяються у кровоносні та лімфатичні судини;
3. секрети називаються гормонами (збуджуючи речовини);
4. мають невелику масу;
5. розташовані в порожнинах тіла (грудній, черевній, малого таза) у ділянці шиї, а також у порожнині черепа;
6. діяльність їх регулюється вегетативною нервовою системою;
7. гормони в свою чергу впливають на нервову систему (така регуляція називається нейрогуморальною).

1. До ендокринних залоз належать щитовидна, прищитовидні, вилочкова, надниркові залози, гіпофіз, шишкоподібне тіло, (епіфіз), панкреатичні острівці, статеві залози, параганглії.

Ендокринні залози мають різне ембріональне походження. Так із ектодерми розвиваються: гіпофіз, епіфіз, мозкова речовина надниркових залоз, параганглії. Із ентодерми розвиваються щитовидна та прищитоподібні залози, вилочкова залоза, панкреатичні острівці підшлункової залози. Мезодермального походження – коркова частина надниркових залоз і внутрішньосекреторна частина статевих залоз.

Згідно з сучасною класифікацією ендокринні залози розподіляють на дві групи: залежні і незалежні від передньої частки гіпофіза. До першої групи належать: щитоподібна залоза, коркова частина надниркових залоз і статеві залози. Гіпофіз тропними гормонами регулює функцію цих залоз. До другої групи належать: мозкова речовина надниркових залоз, прищитоподібні залози, параганглії, панкреатичні островці підшлункової залози. Ці залози не підлягають безпосередньому впливу передньої частки гіпофіза.

2. Щитовидна залоза розміщена в передній ділянці шиї, нижче від під'язикової кістки, й прикриває собою бічну поверхню гортані та передньобічну поверхню трахеї. Залоза складається з двох часток і перешийка. Від перешийка іноді відходить угору пірамідальна частка. Маса її у новородженої дитини складає 5–6 г, а у дорослої людини від 30 до 60 г. Зовні залоза покрита волокнистою капсулою. Тканина залози складається з окремих часток, а кожна часточка – з мікроскопічних міхурців – фолікулів. У фолікулах міститься в'язка колоїдна речовина з вмістом гормонів – тироксину та трийодтироніну, які надходять безпосередньо в кров. Вони регулюють обмін речовин, теплоутворення, збудливість нервової системи, ріст і розвиток тканин.

У стінках фолікулів, а також між фолікулами розташовані великі світлі клітини парафолікулярні тироцити, які виробляють гормон тирокальцитонін, що регулює обмін кальцію і фосфору

3. Прищитоподібні залози представлені дрібними овальної або круглої форми тільцями, масою від 0,01 до 0,05 г кожне. Прищитовидні залози прилягають до задньої поверхні правої та лівої часток щитовидної залози по одній вгорі й унизу. Їх кількість нестала від 2 до 8. Залоза складається з тяжів епітеліальних клітин – паратиреоцитів, поділених сполучнотканинними перегородками. Прищитовидні залози виробляють паратгормон, який сприяє засвоєнню організмом кальцію й підтримує його рівень у крові. Гормон також впливає на кістки, підсилюючи функцію остеокластів.

4. Вилочкова залоза (тимус) розміщена у верхній частині переднього середостіння, між правою та лівою середостінними плеврами. Складається з правої та лівої асиметричних часток, з'єднаних пухкою сполучною тканиною. Зовні залоза покрита тонкою сполучнотканинною оболонкою, від якої в глибину залози відходять перегородки, розділяючи її на окремі часточки. Кожна часточка складається з

кіркової речовини (зовні) та мозкової (всередині). Залоза побудована з епітеліальної тканини, клітини якої, сполучаючись відростками, утворюють сітку. У петлях сітки знаходяться лімфоцити тимуса (тимоцити), плазматичні клітини, макрофаги, лейкоцити (гранулоцити). Маса залози у новонародженого – 10–15 г, а в 13–15 років, у період статевого дозрівання, найбільша – 25–35 г.

Вилочкова залоза – центральний орган імунної системи. Вона контролює розвиток і розподіл Т-лімфоцитів, які відповідають за клітинний і гуморальний імунітет.

Як ендокринний орган тимус виробляє гормони: тимозин (контролює обмін кальцію і фосфору в організмі), тимопоетин (впливає на кровотворення), фактор росту (регулює ріст скелета). Інсуліноподібний фактор (пливає на вуглеводний обмін).

5. Підшлункова залоза належить до залоз змішаної секреції. Як залоза зовнішньої секреції вона має протоку, що відкривається на сосочку дванадцятипалої кишки, куди й надходить секрет залози. Ендокринну функцію виконують групи клітин, розміщені в тілі й хвості залози – вони називаються панкреатичними острівцями (Лангерганса). Кількість острівців у дорослої людини від 1 до 2 млн. Острівці складаються з клітин ендокриноцитів чотирьох типів: альфа, Бета, Д, РР. Бета клітини їх 60–80 % секретують гормон інсулін. Альфа клітини, їх 10–30 %, виробляють гормон глюкагон. Д – клітини синтезують соматостатин, він зменшує виділення гіпофізом гормону росту, а також виділення інсуліну і глюкагону альфа і бета клітинами. РР – клітини синтезують панкреатичний поліпептид, який стимулює виділення шлункового та панкреатичного соків. Інсулін регулює вуглеводний обмін в організмі, підвищує вміст глікогену в печінці. Зниження вмісту інсуліну в крові підвищує вміст глюкози в ній, що веде до захворювання на цукровий діабет. Гормон глюкагон сприяє розщепленню глікогену печінки до глюкози (на глікоген м'язів не діє), збільшуючи вміст глюкози в крові.

6. Надниркові залози розміщені безпосередньо на верхньому полюсі нирок. Маса залози – від 7 до 20 г, довжина – 5 см. Залоза складається з двох шарів: зовнішнього (кіркового) та внутрішнього (мозкового). Кіркова речовина темно-бурого кольору. В ній розрізняють три зони: клубочкову, пучкову, сітчасту. Клубочкова зона утворена дрібними клітинами – адренкортикоцитами, що розташовані у

вигляді клубочків Ця зона виробляє гормони – мінералокортикоїди (альдостерон), що впливають на водно-сольовий обмін. Пучкова зона сформована великими світлими клітинами адренкортикоцитами, заповненими краплинками ліпідів. Пучкова зона виробляє глікокортикоїди (гідрокортисон, кортизон), що впливають на вуглеводний і білковий обмін. У сітчастій зоні дрібні клітини, адренкортикоцити, містять у собі пігмент. Ця зона виробляє кортикостероїди (андрогени, естрогени) – їхня дія схожа з дією статевих гормонів.

Мозкова речовина надниркових залоз темно-коричневого кольору трохи темніша за кіркову речовину складається переважно з хромафінних клітин. Розрізняють два види хромафінних клітин: епінефроцити (виробляють адреналін) і норепінефроцити (виробляють норадреналін). Гормони мозкової речовини – адреналін та норадреналін прискорюють ритм скорочень серця, підвищують артеріальний тиск, звужують дрібні артерії, за винятком судин серця, легень і мозку. Адреналін розслаблює м'язи травного каналу, розширює зіницю ока, стимулює секрецію слізних і слинних залоз, підвищує обмін речовин. Він появляється в крові при збудженні симпатичної частини вегетативної нервової системи.

7. Параганглії – дрібні скупчення хромафінової тканини на шляху аорти і в симпатичних гангліях на поверхні або всередині органа. Параганглії є також по ходу сонних артерій, надсерцеві, попереково-аортальні Параганглії. зустрічаються також на підключичній і нирковій артеріях. Функціонально вони схожі з мозковою речовиною надниркових залоз, тобто при збудженні виділяють гормон адреналін.

8. Статеві залози. До статевих залоз належать яєчка (у чоловіка) та яєчники (у жінок). Залози виконують дві функції. Перша з них пов'язана з виділенням гормонів, а друга – з утворенням статевих клітин.

Ендокринну функцію у яєчку виконують інтерстиціальні ендокриноцити (клітини Лейдига). які розташовані між сім яними каналцями біля кровоносних капілярів. Яєчка виділяють ряд гормонів, що мають назву андрогенів. Серед андрогенів, або чоловічих статевих гормонів, найбільш відомим є тестостерон, від кількості його в крові залежить статева активність чоловіків. Крім того, тестостерон разом з іншими гормонами сприяє посиленню синтезу білків, які в свою чергу позитивно впливають на розвиток скелетних м'язів у чоловіків в яєчках

синтезуються в невеликій кількості і естрогени (жіночі статеві гормони).

У яєчниках дозрівають яйцеклітини й утворюються гормони – естрогени. Клітини фолікулярного епітелія виділяють естрогени (фолікулін), а лютеоцити – клітини жовтого тіла – прогестерон. Крім того, у яєчниках виробляється також невелика кількість андрогенів (чоловічих статевих гормонів). Завдяки фолікуліну розвиваються вторинні статеві ознаки. Іншим, не менш важливим, гормоном є прогестерон, або лютеїн, він готує слизову оболонку матки до закріплення в ній яйцеклітини, впливає на утворення плаценти, гальмує овуляцію в період вагітності.

8. Шишкоподібне тіло, або епіфіз – непарний утвір, розвивається з проміжного мозку, має овальну форму. У дітей шишкоподібне тіло відносно більших розмірів, ніж у дорослих, в середньому його маса дорівнює 0,2 г. Епіфіз розташований між верхніми горбками покривки середнього мозку і прикріплюється повідцями до обох зорових горбів. Шишкоподібне тіло вкрите сполучнотканинною капсулою, від якої всередину залози відходять трабекули, ділячи залозу на часточки. У центрі часточки розташовані великі залозисті клітини – пінеалоцити, по периферії – гліальні клітини, або гліоцити. Функція пінеалоцитів має чіткий добовий ритм: уночі синтезується гормон мелатонін. Удень – серотонін. Гормон шишкоподібного тіла – мелатонін – пригнічує розвиток статевих залоз, попереджує передчасне статеве дозрівання. Серотонін є попередником мелатоніну. Вважають, що мелатонін виділяється в основному вночі, освітлення пригнічує його дію, а тому епіфіз ще називають біологічним годинником організму.

9. Гіпофіз, або придаток мозку – невелика овальна залоза масою до 0,5–0,7 г – лежить у ямці турецького сідла й оточений щільною сполучнотканинною оболонкою, зверху прикритий діафрагмою турецького сідла. Гіпофіз складається з трьох відділів: передня частка, або аденогіпофіз; задня частка, або нейрогіпофіз, і проміжна частка. Гіпофіз виділяє в кров понад 20 гормонів.

Передня частка продукує соматотропін (гормон росту). Якщо його виділяється мало або він не виділяється зовсім, тобто настає гіпофункція передньої частки, то дитина погано росте, й це призводить до карликовості.

При гіперфункції передньої частки гіпофіза у дітей розвивається гігантизм, а у дорослих розростаються деякі частини скелета (щелепи, кисті, стопи, вуха, ніс) – акромегалія, її може викликати й пухлина гіпофіза.

Передня частка гіпофіза ще продукує кортикотропін (адрено-кортикотропний гормон), який діє на надниркові залози, а ті в свою чергу виділяють глікопротеїди – речовини, що підвищують опірність організму до інфекції. Передня частка гіпофіза продукує ще й пролактин (лактотропний гормон), що стимулює виділення молока. Цей гормон позитивно діє на розвиток фолікулів і яйцеклітин у жінок, а у чоловіків – дозрівання сперматозоїдів, а також стимулює розвиток гормонів статевих залоз чоловіків і жінок. Крім вище зазначених гормонів передня частка виробляє – гонадотропін (впливає на статеві залози) і тиротропін (впливає на щитоподібну залозу)

Задня частка гіпофіза продукує гормон вазопресин, який викликає скорочення гладеньких м'язів, при цьому підвищується артеріальний тиск і зменшується сечовиділення. Гормон окситоцин викликає скорочення гладеньких м'язів матки. Під час лактації окситоцин впливає на утворення молока Також задня частка продукує гормон вазопресин (звужує судини і підвищує тиск крові). Слід зазначити, що ці два гормони виробляються в ядрах гіпоталамуса проміжного мозку і по аксонам поступають в задню частку гіпофіза. Проміжна частка розвинута слабо, продукує меланотропний гормон (інтермедін), завдяки якому утворюється пігмент, що регулює колір шкіри.

ВЧЕННЯ ПРО НЕРВОВУ СИСТЕМУ

План

1. Значення нервової системи. Класифікація нервової системи.
2. Ембріогенез спинного мозку.
3. Спинний мозок, топографія будова.

1. Основними її функціями є забезпечення інтеграції всіх органів і систем організму що дає можливість сприймати його як єдине ціле, а також здійснювати тісний взаємозв'язок організму з навколишнім середовищем. Діяльність нервової системи рефлекторна. Рефлекторний зв'язок органів між собою і з центральною нервовою системою можливий завдяки таким специфічним її властивостям, як збудження передавання імпульсу на певну віддаль і відповідь на подразнення.

Нервова система складається з двох частин – центральної й периферичної. До центральної нервової системи належать головний та спинний мозок. До периферичної – нерви, нервові сплетення, нервові вузли й нервові стовбури.

Центральну та периферичну нервову систему ще поділяють на соматичну й вегетативну. Соматична нервова система іннервує сому, тобто тіло, до якого входять скелетні м'язи, зовнішні покрови тіла, аналізатори, слизова оболонка носової й ротової порожнин.

Автономна, або вегетативна нервова система, іннервує внутрішні органи, залози, кровоносні судини.

2. У зародка на третьому тижні з клітин ектодерми на дорсальному боці тіла формується нервова пластинка. Вона росте і з неї утворюється нервова борозенка. Краї борозенки сходяться і утворюється нервова трубка. Паралельно нервовій трубці утворюється гангліозна пластинка. Нервова трубка складається з трьох шарів – внутрішнього – епендіми, середнього, з якого утворюється сіра речовина мозку, та зовнішнього дає початок білій речовині мозку. Стінка нервової трубки складається з клітин двох видів – нейробластів і спонгіобластів. Із нейробластів розвиваються нейрони, зі спонгіобластів – клітини макроглії. Нервова трубка росте, збільшується в розмірі поділяється на передню та задню частини. З передньої

частини розвивається головний мозок, а з задньої – спинний мозок. На п'ятому тижні розвитку зародка нервова трубка поділяється передньою щілиною та задньою борозною на праву та ліву половини. З нейробластів крильної пластинки розвиваються нервові клітини, які формують задні роги спинного мозку. А з основної – мотонейрони передніх рогів. Між передніми та задніми рогами формуються вставні нейрони вегетативної нервової системи, які утворюють бічні роги. Нейрити передніх рогів утворюють передні спинномозкові корінці. А зі спінальних вузлів утворюються задні чутливі спинномозкові корінці.

3. Спинний мозок розміщений у хребетному каналі від першого шийного хребця до 1–2 поперекового хребців і закінчується мозковим конусом від якого вниз тягнеться кінцева нитка яка прикріплюється до другого куприкового хребця. Мозок має вигляд циліндричного тяжа, завдовжки 40–45 см, діаметром 1–1.5 см., масою 30–36 г. Спинний мозок має чотири поверхні та два потовщення – шийне та поперекове. Потовщення зв'язані зі скупченням нервових клітин, які іннервують відповідно верхні та нижні кінцівки. В центрі мозку є центральний канал, заповнений спинномозковою рідиною.

На передній поверхні мозку є передня серединна щілина, на задній – задня серединна борозна, які поділяють мозок на праву та ліву половини. Сіра речовина спинного мозку нагадує крила метелика. Вона утворена тілами мультиполярних нейроцитів, безмякушевими та тонкими м'якушевими волокнами і гліоцитами. Сіра речовина мозку утворює парні передні та задні роги. У 15 сегментах мозку є бічні роги (в грудному відділі й верхніх сегментах поперекового відділу). Функціонально передні роги є руховими, задні – чутливі, бічні – вегетативними. У задньому розі спинного мозку лежить власне ядро заднього рогу і грудне ядро. У передньому розі розташовано 6 ядер – передні медіальне та латеральне, задні медіальне та латеральне, центральне. Ці ядра іннервують м'язи тіла. У бічних рогах залягають дрібні нейроцити, які утворюють центри симпатичної частини вегетативної нервової системи. Спинний мозок складається з 31 сегмента, із них 8 – шийних, 12 – грудних, 5 – поперекових, 5 – крижових та один куприковий.

З бічних борозенок спереду і ззаду по обидва боки спинного мозку двома подвздожними низками виходять корінці спинномозкових нервів. Передні корінці виходять за межі спинного мозку з передніх рогів, а задні входять у задні роги. За функцією передні

корінці рухові, задні – чутливі. Обидва корінці перед входом у міжхребцевий отвір з'єднуються, утворюючи змішаний спинномозковий нерв. Частина спинного мозку з парою чутливих і парою рухових корінців називається сегментом. До спинномозкового сегменту також входять спинномозкові вузли, де локалізуються тіла чутливих нейронів і спинномозкові нерви. Біла речовина спинного мозку поділяється на три парних канатики, розміщені навколо сірої речовини. Передній канатик лежить між передньою серединною щілиною та передньою бічною борозною. Бічний – між передньою та задньою бічними борознами. Задній – між задньою бічною та задньою серединною борознами. У шийному та верхньому грудному відділах спинного мозку є проміжна борозна, яка ділить задні канатики на два пучки – тонкий та клиноподібний. Між задніми та передніми рогами містяться переплетення у вигляді сітки – це ретикулярна формація. У білій речовині, що лежить поблизу центральної сірої речовини, розміщені короткі міжсегментарні волокна, які здійснюють зв'язок між окремими сегментами спинного мозку. Передні канатики містять такі провідні шляхи – передній кірково-спинномозковий шлях, покрівельно-спинномозковий шлях, присінково-спинномозковий шлях (рухові). Бічні канатики містять, як рухові, так і чутливі шляхи – бічний кірково-спинномозковий шлях, червоноядерно-спинномозковий шлях, бічний спинномозково-таламічний шлях, передній (задній) спинномозково-мозочкові шляхи, спинномозково-покрівельний шлях. Спинний мозок покритий трьома оболонками. Внутрішня – м'яка оболонка щільно оточує мозок, утворена пухкою сполучною тканиною. Павутинна оболонка тонка, прозора. Тверда оболонка – зовнішня, утворює навколо мозку щільний фіброзний мішок. Між м'якою та павутинною оболонками утворюється підпавутинний простір, заповнений спинномозковою рідиною, а між павутинною та твердою оболонками утворюється субдуральний простір, заповнений спинномозковою рідиною. Простір між твердою оболонкою й окістям хребетного стовпа називається епідуральним. У ньому містяться жирова клітковина й венозні сплетення.

Таким чином, основними функціями спинного мозку, є рефлекторна та провідна. Сегментарний апарат спинного мозку відповідає за м'язовий тонус, за сухожилкові рефлекси. Висхідні та низхідні шляхи спинного мозку беруть участь в утворенні рефлекторних дуг безумовних рефлексів.

ГОЛОВНИЙ МОЗОК

План

1. Ембріогенез головного мозку.
2. Стовбур головного мозку: довгастий мозок, міст, мозочок.
3. Проміжний мозок. Кінцевий мозок. Півкулі великого мозку.

1. На третьому тижні головний кінець нервової трубки розширюється з нього формуються три мозкові пухирі: передній, середній та ромбоподібний.(стадія трьох мозкових пухирів) На четвертому тижні розвитку зародка передній мозковий пухир ділиться на два: кінцевий, з якого розвиваються півкулі великого мозку, та проміжний, з якого утворюється проміжний мозок. Середній пухир не ділиться, він є основою для розвитку середнього мозку. Ромбоподібний пухир також ділиться на два(стадія п'яти мозкових пухирів).

Мозкові пухирі ростуть нерівномірно. Внаслідок чого утворюються три згини: тім'яний і потиличний у дорсальну сторону, мостовий – у вентральну. Із вентральної частини четвертого пухиря розвивається міст, а з дорзальної частини – мозочок. П'ятий мозковий пухир дає початок довгастому мозку. У головному мозку плода утворюються шлуночки мозку із мозкових пухирів. У великому мозку формуються два бічні шлуночка – правий та лівий. У проміжному мозку формується третій шлуночок. У середньому мозку проходить водопровід, який з'єднує третій шлуночок з четвертим. У мості та довгастому мозку міститься четвертий шлуночок. Вага мозку новонародженої дитини становить 330 г у дівчат та 340 г у хлопчиків.

2. Стовбур головного мозку: довгастий мозок, міст, мозочок.

Головний мозок людини займає всю порожнину черепа, кістки якого захищають масу мозку від зовнішніх механічних пошкоджень. Середня маса мозку у чоловіків – 1375 г, у жінок – 1275 г. У чоловіків він становить 2 % загальної маси тіла, у жінок – 2,5 %. Об'єм людського мозку становить 91–95 % місткості черепа, він складається з трьох відділів: мозкового стовбура, підкоркового відділу та кори великого мозку.

Стовбур головного мозку утворений довгастим мозком, мостом і середнім мозком. За іншою класифікацією головний мозок поділяється на 5 відділів: довгастий мозок; задній мозок, що включає міст і мозочок, середній мозок, проміжний мозок, кінцевий мозок.

Довгастий мозок є продовженням спинного мозку. Сіра речовина довгастого мозку складається з ядер 9–12 пар черепних нервів. Біла речовина – це провідні шляхи спинного і головного мозку, що тягнуться догори в мозковий стовбур, а звідти до спинного мозку. На передній поверхні довгастого мозку міститься передня серединна щілина, з обох боків якої лежать потовщені білі тяжі, що називаються пірамідами. Піраміди частково перехрещуються на границі зі спинним мозком і утворюють бічний пірамідний шлях. Частина білих волокон, що не перехрещуються, утворюють прямий пірамідний шлях. Збоку від пірамід виходить під'язиковий нерв (XII пара). Назовні від пірамід розташовані підвищення овальної форми – оливи. Ядра олив функціонально зв'язані з мозочком, вони впливають на статику тіла – підтримують його у вертикальному положенні.

Позаду олив виходять черепні нерви: язикоглотковий (9 пара), блукаючий (10 пара) і додатковий (11 пара) нерви. На задній поверхні довгастого мозку пролягає задня серединна борозна, по обидва боки якої тягнуться два пучки провідних шляхів від спинного мозку. Медіально лежить тонкий пучок, а латерально-клиноподібний пучок. Кожен із пучків закінчується горбками – тонким і клиноподібним.

На задній поверхні довгастого мозку та мосту лежить ромбоподібна ямка, яка є дном четвертого шлуночка. В товщі ромбоподібної ямки лежать ядра восьми пар черепних нервів, а саме: V пара – трійчастий нерв; VI пара – відвідний нерв; VII пара – лицевий нерв; VIII пара – присінково-завитковий нерв; IX пара – язикоглотковий нерв; X пара – блукаючий нерв; XI пара – додатковий нерв; XII пара – під'язиковий нерв. Трійчастий нерв (5 пара) має чотири ядра: одне – рухове і три – чутливі. Відвідний нерв (6 пара) має одне рухове ядро. Лицевий нерв (7 пара) має три ядра: рухове, чутливе і вегетативне. У присінково-завиткового нерва (8 пара) шість ядер: два слухових і чотири присінкових. Язикоглотковий нерв (9 пара) і блукаючий нерв (10 пара) мають по три ядра: рухове, чутливе і парасимпатичне. Додатковий нерв (11 пара) і під'язиковий (12 пара) мають по одному руховому ядру.

Покрив четвертого шлуночка складається з двох мозкових парусів. Черепний (верхній) парус, натягнутий між верхніми ніжками мозочка й хвостовим (нижнім) мозковим парусом, який міститься між задніми ніжками мозочка і являє собою недорозвинену стінку мозкового пухирця В задньому парусі є три отвори (серединний і два бічні) які сполучають четвертий шлуночок з підпаутинним простіром.

Міст лежить вище довгастого мозку. Це потовщений валик із поперечно розміщеними волокнами. Центром його проходить основна борозна, в якій лежить основна артерія головного мозку. По обидва боки борозни є значні підвищення, утворені пірамідними шляхами. Міст складається з великої кількості поперечних волокон, які утворюють його білу речовину – нервові волокна. Між волокнами чимало скупчень сірої речовини, яка утворює ядра мосту. Продовжуючись до мозочка, нервові волокна утворюють його середні ніжки.

Міст складається з черевної (основної) частини й спинної частини (покришки), яка лежить у його заглибині і є продовженням покришки довгастого мозку. В покришці мосту розташований сітчастий утвір (ретикулярна формація), в якому локалізуються ядра чотирьох пар черепних нервів: трійчастого (V пара), відвідного (VI пара), лицевого (VII пара), присінково-завиткового (VIII пара).

Покришка своєю спинною поверхнею утворює частину дна ромбоподібної ямки. Крізь покришку проходять висхідні провідні шляхи й частково низхідні. На межі між черевною та спинною поверхнями мосту лежить трапецієподібне тіло, утворене ядрами й поперечними волокнами провідного шляху слухового аналізатора.

Мозочок лежить на задній поверхні мосту й довгастого мозку в задній черепній ямці. Складається із двох півкуль і черв'яка, який з'єднує півкулі між собою. Маса мозочка 120–150 г. Кожна півкуля мозочка складається з сірої та білої речовини. Сіра речовина мозочка міститься поверх білої у вигляді кори. Кора півкуль утворює паралельно розташовані борозни, між якими є закрутки такої ж форми. Борозни поділяють кожну півкулю мозочка на декілька часток. Кора півкуль мозочка складається з двох шарів нервових клітин: зовнішнього молекулярного й 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 коркоподібне ядро, ближче до центру – кулясте, а в центрі – ядро шатра.

Мозочок трьома парами ніжок з'єднується зі стовбуром мозку. Ніжки представлені пучками волокон. Нижні (хвостові) ніжки мозочка йдуть до довгастого мозку. До їхнього складу входить задній спинно-мозково-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. 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.

Головна функція мозочка – рефлекторна координація рухів і розподіл м'язового тону. Крім того, в ньому містяться вищі центри вегетативної (симпатичної) нервової системи.

Середній мозок розвивається із середнього мозкового пухирця й складається з покришки та ніжок мозку. Ніжки (розташовані спереду, а покришка – ззаду). Між покришкою та ніжками пролягає водопровід середнього мозку (сільвіїв водопровід). Він 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.

В покришці лежить парне червоне ядро, від якого починається руховий низхідний провідний шлях – червоноядерно-спинномозковий, 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 й прикриває зверху водопровід середнього мозку. На покришці міститься пластинка покришки (чотиригорбкове тіло). Два верхні горбки пов'язані з функцією зорового аналізатора, виступають

підкірковими центрами орієнтовних рефлексів на зорові подразники. Два нижні горбки – підкіркові 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.

3. Кінцевий мозок. До кінцевого мозку входять проміжний мозок і півкулі великого мозку.

Проміжний мозок складається з чотирьох частин: зоровий бугор, підзоровобугрова, зазоровобугрова й надзоровобугрова ділянки. Порожниною проміжного мозку служить третій шлуночок.

Зоровий бугор (таламус) – парний орган, складається з сірої речовини, має яйцеподібну форму, спереду загострену. Задня його частина потовщена й називається подушкою. У таламусі розрізняють групу передніх, бічних, присередніх і сітчастих ядер. Бічною поверхнею він зростається з півкулями великого мозку. Між медіальними поверхнями лежить третій шлуночок. Основна його функція – проведення аферентних імпульсів від рецепторів усіх органів чуття (крім нюхового) в кору великого мозку.

В зоровому бугрі локалізується й сітчастий утвір (ретиккулярна формація), який представлено неспецифічними ядрами, що лежать між латеральними і вентральними ядрами. Сітчастий утвір регулює тонус усіх відділів центральної нервової системи, активно впливає на кору великого мозку. З сітчастим утвором пов'язані рухова діяльність, дихання та кровообіг.

Від нервових клітин зорового бугра відходять відростки, що направляються до кори великого мозку, а також до підкіркових ядер, утворюючи при цьому так званий променистий вінець, що зв'язує кору з підкіркою, завдяки чому зорові бугри входять до екстрапірамідної системи.

Підбугрова ділянка (гіпоталамус) складається з сірого бугра, який закінчується лійкою, на ній прикріплений гіпофіз. Перед сірим бугром розташовується зорове перехрестя – хіазма. В сірому бугрі є ядра, вищі підкіркові вегетативні центри, які регулюють обмінні процеси в організмі людини (вуглеводний, жировий, водний і сольо-

вий) та теплорегуляцію. За сірим бугром розміщені сосочкоподібні тіла, що належать до підкіркових нюхових центрів. У сосочкоподібних тілах закінчуються ніжки склепіння. Гіпофіз тісно зв'язаний з лійкою сірого бугра.

Забугрова ділянка (метаталамус) складається з двох колінчастих тіл: латерального та медіального, які за допомогою відповідних ручок колінчастих тіл з'єднуються з пластинкою покришки середнього мозку. Бічні (латеральні) колінчасті тіла служать підкірковим центром провідних шляхів зорового аналізатора, а медіальні з'єднуються з нижніми буграми за допомогою присередніх ручок і є підкірковими провідними шляхами слухового аналізатора.

Надбугрова ділянка (епіталамус) складається зі спайки повідків, які в напрямку до середнього мозку розширюються в трикутники повідка, від них відходять повідки, на яких підвішене шишкоподібне тіло – епіфіз.

Третій шлуночок є порожниною проміжного мозку і являє собою вузьку щілину. Його бічні стінки утворені медіальними поверхнями зорових бугрів. Спереду третій шлуночок двома міжшлуночковими отворами з'єднується з бічними шлуночками півкуль великого мозку. Порожнина третього шлуночка, як і четвертого, заповнена спинно-мозковою рідиною.

Півкулі великого мозку. До них належать частки півкуль, кора великого мозку (плащ), базальні ганглії, нюховий мозок і бічні шлуночки. Півкулі мозку розділені поздовжньою щілиною, в заглибині якої міститься мозолисте тіло, що їх з'єднує. На кожній півкулі розрізняють такі поверхні:

1) верхньобічну, опуклу, обернену до внутрішньої поверхні склепіння черепа;

2) нижню поверхню, розмішену на внутрішній поверхні основи черепа;

3) 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: лобову, тім'яну, потиличну та скроневу. В заглибині бічної ямки мозку лежить невеличка частка – острівець. Півкуля поділена на частки борознами. 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.

Будова кори (плаща) півкуль великого мозку. Півкулі великого мозку ззовні покриті сірою речовиною, що утворює кору великого мозку, або плащ. У корі налічується 15 млрд клітин, Поверхня кори значно збільшується за рахунок борозен і закруток. Кора філогенетична є найновішою структурою мозку (площа приблизно 220 тисяч кв. мм).

Нова кора становить 95 % площі півкуль, складається з шести або семи шарів нервових клітин завтовшки від 1,3 до 5 мм. Перший шар кори – молекулярна пластинка. До її складу входить мало клітин, але багато дендритів пірамідальних нейроцитів, а також тангенціальні волокна, які розміщені паралельно і належать до глибше розташованих клітин.

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

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

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

П'ятий шар – гангліонарна пластинка, складається з гігантопірамідальних нейроцитів (клітини Беца). Їхні аксони утворюють пірамідну систему. Цей шар особливо добре розвинений у передцентральної закрутці кори великого мозку.

Шостий шар – поліморфна пластинка, до складу якої входять багатоформні, трикутні та веретеноподібні нейроцити.

Сьомий шар має такий самий клітинний склад, що й шостий, але клітин у ньому мало, більше волокон, і тому він зветься, як і перший шар, молекулярним. Це – перехідний шар, він безпосередньо контактує з білою речовиною великих півкуль мозку.

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.

Смугасте тіло складається з хвостатого й сочевицеподібного ядер.. Хвостате ядро охоплює зоровий бугор спереду, згори та з боків. Сочевицеподібне ядро лежить бічніше від хвостатого, форма його нагадує тригранну піраміду і складається з лушпини темного кольору, що бічніше блідої кулі, яка складається з двох члеників і лежить медіально, прилягаючи до зорових бугрів. Хвостате ядро і лушпина з'єднуються волокнами з корою та зоровим горбом.

Бліда куля проводить імпульси низхідними шляхами в такі структури мозку, як червоне ядро і чорна субстанція середнього мозку. Хвостате й сочевицеподібне ядра розділяє внутрішня капсула (променистий вінець). Внутрішня капсула утворена білими волокнами, що є продовженням білої речовини півкуль великого мозку. Волокна капсули групуються в ніжки мозку й, утворюючи провідні шляхи, з'єднують кору зі стовбуром мозку та спинним мозком. Смугасте тіло ще називають стріопалідарною системою й відносять до еферентної екстрапірамідної системи. До її складу входять зоровий бугор проміжного мозку й червоні ядра середнього мозку. В ядрах смугастого тіла замикаються дуги безумовних рефлексів. Смугасте тіло бере участь у здійсненні складних локомоцій (ходьба, біг, лазіння), пов'язаних із вегетативними функціями, які регулюють тепловий і вуглеводний обмін.

Зовні від лушпини сочевицеподібного ядра лежить тонка пластинка сірої речовини – огорожа, яка відділяється від сочевицеподібного ядра зовнішньою капсулою.

Мигдалеподібне тіло – скупчення нервових клітин у білій речовині скроневої частки. Мигдалеподібне тіло бере участь в емоційних реакціях і функціонально пов'язане з нюховим аналізатором.

Бічні шлуночки – щілеподібні порожнини півкуль великого мозку, розміщені в товщі білої речовини під мозолистим тілом. Кожен шлуночок складається з центральної частини й трьох рогів.

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 короткі й довгі. Короткі волокна з'єднують нейрони з розміщеними поряд окремими закрутками в одній частці, тоді як довгі з'єднують нейрони кори різних часток півкулі.

Комісуральні волокна з'єднують однойменні частки обох півкуль. Найбільший комісуральний шлях – мозолисте тіло. Задня його частина потовщена, а передня – коліно мозолистого тіла – закінчується дзьобом.

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. Довгі проекційні шляхи з'єднують кору півкуль великого мозку зі спинним мозком і з усіма органами тіла.

ВЕГЕТАТИВНА (АВТОНОМНА) НЕРВОВА СИСТЕМА

План

1. Анатомічні особливості вегетативної нервової системи.
2. Симпатична частина вегетативної нервової системи: будова, функція
3. Парасимпатична частина вегетативної нервової системи: будова, функція

1. Анатомічні особливості вегетативної нервової системи.

1. Вегетативна нервова система забезпечує іннервацію внутрішніх органів: травного, дихального та сечостатевого апаратів, серцево-судинної системи, залоз внутрішньої секреції, а також усіх гладеньких м'язів і залоз зовнішньої секреції.

2. Вона не може керувати роботою внутрішніх органів. Її діяльність поза свідомістю людини.

3. У вегетативній нервовій системі розрізняють центральну й периферичну частини. Центральна частина міститься в спинному і головному мозку. Периферична складається з нервових вузлів і волокон.

4. Вегетативна нервова система має тільки відцентрову (еферентну) ланку рефлекторної дуги. Доцентрову (аферентну) ланку рефлекторної дуги вона використовує у соматичній нервовій системі.

5. Ефекторна ланка рефлекторної дуги вегетативної нервової системи має два нейрони: центральний або вставний і ефекторний (руховий). Тіло центрального нейрона міститься у бічних рогах спинного мозку або в ядрах стовбура головного мозку. Тіло ефекторного нейрона лежить за межами ЦНС, а саме у автономних вузлах.

6. Аксони вставних нейронів, які виходять зі спинного мозку і з стовбура головного мозку утворюють передвузлові (прегангліонарні) волокна. Ці волокна покриті мієліном, тому їх іменують білими. Аксони ефекторних нейронів, які виходять із вузлів і йдуть до органів утворюють післявузлові (постгангліонарні) волокна. Ці волокна не вкриті мієліном, тому їх іменують сірими.

7. Вегетативні (автономні) вузли лежать ближче до органа, що ними іннервується. Вони поділяються на вузли 1–2–3 порядку. Вузли першого порядку це паравертебральні (біляхребетні), другого порядку – превертебральні (передхребетні), третього порядку – біля органі і інтрамуральні (лежать в стінці органа).

2. Центри симпатичної частини вегетативної нервової системи містяться в бокових рогах сірої речовини спинного мозку. Починаючи від восьмого шийного до 2–3 поперекового сегмента. Передвузлові волокна виходять зі спинного мозку в складі черевних корінців спинномозкових нервів, а потім через білу сполучну гілку прямують до вузлів симпатичного стовбура. Правий і лівий симпатичні стовбури лежать з боків хребта від основи черепа до куприка. Пучки нервових волокон з'єднують вузли між собою. Кожен стовбур складається з трьох шийних вузлів, 10–12 грудних, 4–5 поперекових, 3–4 крижових та одного куприкового. Від шийних вузлів (верхнього, середнього і нижнього) відходять серцеві гілки, які доходять до серцевого сплетення, також ідуть гілочки і до кровоносних судин. Від верхнього шийного вузла відходять внутрішні і зовнішні сонні нерви. Від шийних симпатичних вузлів ідуть симпатичні волокна до слинних залоз, глотки, гортані та зіниці ока. Верхні грудні вузли дають гілки до органів заднього середостіння, аортального, серцевого й легеневого сплетень. Від 6–9 грудних вузлів відходить великий нутрощевий нерв, а від 10–11 вузлів малий нутрощевий нерв. Обидва нерви проходять крізь діафрагму в черевну порожнину й закінчуються в черевному сплетенні. Черевне або сонячне сплетення розташоване навколо початку нутрощевої артерії та іннервує печінку, шлунок, підшлункову залозу, тонку кишку, товсту кишку до низхідної ободової кишки, нирки, надниркові залози, селезінку. У ділянці малого таза є підчеревне сплетення, розташоване на черевній аорті. Воно іннервує органи малого таза. У чоловіків: нижні відділи прямої кишки, сечовий міхур, сім'явину протоку, передміхурову залозу, а у жінок – матку, піхву, пряму кишку і сечовий міхур.

3. Парасимпатична частина вегетативної нервової системи. Перший парасимпатичний центр (ядро Якубовича) лежить у середньому мозку на дні водопроводу. Від ядра відходять прегангліонарні волокна, які йдуть у складі окорухового нерва (3 пара черепних нервів). На своєму шляху прегангліонарне волокно заходить у війчастий вузол. Від вузла починаються постгангліонарні волокна, які виклика-

ють звуження зіниці. Другий парасимпатичний центр (верхнє слиновидільне ядро) міститься у ромбоподібній ямці, його передвузлові волокна входять до складу проміжного нерва, потім лицевого (7 пара черепних нервів). Прегангліонарні волокна підходять до крилопіднебінного й підщелепного вузлів. Постгангліонарні волокна, які відходять від крилопіднебінного вузла іннервують слізну залозу, залози слизової оболонки носової і ротової порожнин. Постгангліонарні волокна, які відходять від підщелепного вузла іннервують піднижньощелепну і підязикову слинні залози. Третій парасимпатичний центр (нижнє слиновидільне ядро) розташоване у довгастому мозку. Від ядра відходять прегангліонарні волокна, які йдуть у складі язикоглоткового нерва (9 пара черепних нервів). На своєму шляху прегангліонарне волокно заходить у вушний вузол. Від вузла відходять постгангліонарні волокна, які іннервують привушну слинну залозу. Четвертий парасимпатичний центр (дорзальне ядро блукаючого нерва) розташоване на дні ромбоподібної ямки. Правий блукаючий нерв з'єднується з черевним (сонячним) сплетенням. Прегангліонарні волокна йдуть у складі блукаючого нерва до органів шиї, грудної черевної порожнин і закінчуються в інтрамуральних вузлах. Ці вузли розташовані всередині щитоподібної, загрудинної залоз, у бронхах, легенях, серці, стравоході, шлунку, кишках – до селезінкового вигину. Від вузлів відходять постгангліонарні волокна, які іннервують ці органи. П'ятий парасимпатичний центр розташований у 2–4 крижових сегментах спинного мозку. Прегангліонарні волокна від центрів йдуть у складі черевних корінців крижових нервів, а потім утворюють тазові нерви. Ці нерви входять до складу підчеревного сплетення і закінчуються інтрамуральними вузлами в органах малого таза. Від вузлів відходять постгангліонарні волокна, що іннервують органи малого таза.

Вищими центрами вегетативної нервової системи є сірий бугор проміжного мозку, смугасте тіло півкуль великого мозку, мозочок, сіра речовина водопроводу середнього мозку. Також виявлені центри в корі півкуль великого мозку, які впливають на функції вегетативної нервової системи.

Симпатична і парасимпатична частини вегетативної нервової системи відрізняються одна від одної функціонально. Так, симпатична частина прискорює роботу серця, посилює дихання, розширює зіницю ока, а парасимпатична – звужує зіницю ока, прискорює перистальтику кишок. Працюють вони злагоджено, антагонізма між ними немає.

ОРГАНИ ЧУТТІВ (АНАЛІЗАТОРИ)

План

1. Присінково-завитковий орган.
2. Орган зору. Зоровий аналізатор.

1. Присінково-завитковий орган.

Будова органа слуху. 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 й утворена вушним хрящем, укритим шкірою. Нижню частину вушної раковини, де хряща немає, називають 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. 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 придатків та слухової труби.

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 і заповнена повітрям. У барабанній порожнині розміщуються три слухові кісточки: молоточок, коваделко й стремінце. Молоточок складається з головки, шийки та ручки. Ручка зрощена з барабанною перетинкою. Головка молоточка лежить в заглибині барабанної порожнини. Коваделко має тіло з сідлоподібним заглибленням, до якого кріпиться головка молоточка, та дві ніжки – коротка й довга. Короткою ніжкою коваделко приєднується до стінки барабанної порожнини зв'язкою, довга ніжка зчленовується з головкою стремінця. Стремінце 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. 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. Еліптичне заглиблення сполучається п'ятьма отворами з півколовими кістковими каналами, а два останні – 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 затягнуте 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 спіральне закручений у два з половиною оберти навколо веретена. Від веретена відходить кісткова спіральна пластинка, яка поділяє порожнину канала на дві частини, або сходи. Верхні – присінкові сходи починаються від присінка й доходять до верхівки завитка. На верхівці завитка є невеликий отвір, яким присінкові сходи з'єднуються з барабанными 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. Усередині кісткового лабіринту є перетинчастий лабіринт. Між стінками кісткового та перетинчастого лабіринтів утворюється простір, заповнений рідиною – перилімфою. Всередині перетинчастого лабіринту міститься ендолімфа. Перилімфа відтікає в підпаутинний простір, а ендолімфа – в ендолімфатичну протоку твердої мозкової оболонки. У присінку кісткового лабіринту розміщуються дві частини перетинчастого, а саме: маточка й мішечок, які з'єднуються між собою протокою. В маточку відкриваються півколові канали перетинчастого лабіринту. Мішечок зв'язаний із завитком. Стінки перетинчастого лабіринту й півколових каналів складаються зі сполучної тканини, їхня внутрішня поверхня вистелена одношаровим плоским епітелієм, який переходить у нейроепітелій плям (підвищень), що є в мішечках і гребенях, розміщених в ампулах півколових каналів. Плями та гребені покриті рецепторними волосковими клітинами. На їхній поверхні багато отолітів – мікроскопічних кристалів карбонату кальцію. При зміні положення голови ендолімфа разом з отолітами пересувається на ті чутливі клітини, які забезпечують рівновагу тіла в просторі. Чутливі клітини плям і гребенів з'єднуються з периферичними волоконцями нерва присінка, який і передає збудження в нервові центри головного мозку.

Між присінковими й барабанными сходами лежить трикутної форми завиткова протока, закручена спіралью.

Завиткова протока має три стінки: зовнішню, верхню та нижню. Нижня стінка називається основною пластинкою (спіральною мембраною), вона зростається з кістковою спіральною пластинкою. Основна мембрана складається з фіброзних волоконець, натягнутих між кістковою спіральною пластинкою й стінкою кісткової протоки завитка. Волокна мають різну довжину, їх приблизно 24 тис. Вони приводять у рух коливання перилімфи й ендолімфи.

Залежно від висоти звуку коливаються ті волокна, довжина яких пристосована сприймати його: чим довше волокно, тим нижчої тональності звуки викликають його коливання, і навпаки – звуки високої тональності викликають коливання коротких волоконець основної пластинки. На основній пластинці міститься спіральний орган (кортіів орган), який складається з опорних і рецепторних клітин. Рецепторні клітини мають назву волоскових – чутливих клітин. На їхній поверхні є тоненький волосок. Волоскові чутливі клітини контактують з відростками біполярних клітин першого нейрона слухового шляху. Над спіральним органом нависає покривна перетинка з драглистої речовини. Сприйняття звуку відбувається так: звукові хвилі, які сприймає зовнішнє вухо, надходять до барабанної перетинки, коливання якої передається слуховим кісточкам середнього вуха, а далі через вікно присінка – перилімфі – присінковим сходам. На верхівці завитка присінкові сходи сполучаються з барабаними сходами, якими коливання перилімфи доходить до вікна завитка, зтягнутого вторинною барабанною перетинкою. Коливання перилімфи передається на ендолімфу, а вона викликає коливання відповідних волоконець на основній пластинці. В результаті коливання основної пластинки волоскові чутливі клітини торкаються покривної перетинки, яка сприймає й передає звукові подразнення.

Провідниковий відділ завиткового аналізатора починається чутливими нейронами спірального вузла, який лежить у стрижні кісткового завитка, звідси ж починається й кісткова спіральна пластинка. Дендрити спірального вузла каналцями основної перетинки підходять до чутливих волоскових клітин – рецепторів спірального органа. Нейрити спірального вузла каналами стрижня виходять у внутрішній слуховий прохід, де об'єднуються з волокнами нерва присінка, утворюючи корінець VIII пари черепних нервів, спрямований до ядер нерва, що лежать у ромбоподібній ямці четвертого шлуночка. Від

довгастого мозку волокна слухового нерва тягнуться до нижніх горбиків пластинки покришки середнього мозку, потім – до медіальних колінчастих тіл, далі – до зорового бугра й від нього – до слухового центру, розміщеного в середній частині верхньої скроневої закрутки кори півкуль великого мозку.

Провідниковий відділ присінкового аналізатора починається від вузла присінка, що лежить у внутрішньому слуховому каналі. Його дендрити йдуть до рецепторів, що є у плямах присінка та гребенях ампул півколових каналів, а нейрити – до загального корінця VIII пари черепних нервів, що йдуть до довгастого мозку. Більшість присінкових нервових волокон закінчується на присінкових ядрах ромбоподібної ямки, а менша частина йде до кори черв'ячка мозочка. Кірковий центр присінкового аналізатора лежить у передній частині кори скроневої частки півкуль великого мозку.

2. Орган зору. Зоровий аналізатор.

Орган зору складається з очного яблука, зорового нерва і додаткових органів ока.

Очне яблуко складається з ядра та трьох оболонок. Зовнішня оболонка очного яблука – склера, середня – судинна і внутрішня – сітківка. Зовнішня оболонка поділяється на задню частину – склеру і передню частину – рогівку. Склера побудована з колагенових волокон, а рогівка складається з прозорих сполучнотканинних волокон і багатошарового епітелію. Рогівка має п'ять шарів і не містить кровоносних судин.

Судинна оболонка очного яблука лежить під склерою, у ній розгалужені кровоносні судини. Судинна оболонка складається з трьох частин: задня – власне судинна оболонка (розташована ззаду війкового тіла), середня – війкове тіло і передня – райдужка.

Власне судинна оболонка тоненька, складається зі сполучної тканини чорного кольору, який відбиває всі кольори райдуги. Основу її складають тісно переплетені артерії вени, між якими є пухка сполучна тканина з великими пігментними клітинами. Спереду власне судинна оболонка переходить у потовщене війкове тіло, яке має складну будову. Головну його масу складають війковий м'яз і пухка сполучна тканина з пігментними клітинами. Війковий м'яз має колову форму і в місці її переходу в рогівку тісно прилягає до склери. Від внутрішньої поверхні війкового тіла відходять 70–80 війкових відростків, що

утворюють війковий вінець, до якого прикріплюються волокна війкового пояска (зв'язка циннова), що йдуть до кришталика.

Війковий м'яз складається з меридіональних (поздовжніх), кругових та радіальних волокон. Скорочення війкового м'яза призводить до розслаблення війкового пояска, а це сприяє збільшенню кривизни кришталика.

Райдужка є продовженням війкового тіла, являє собою тонку пластинку з отвором у центрі, який називається – зіницею, її внутрішній край нерівний – зубчастий, а зовнішнім вона з'єднується з війковим тілом. Райдужка складається з п'яти шарів. У її сполучнотканинній основі містяться судини, пігмент і гладенькі м'язи. Від кількості та глибини залягання пігменту залежить колір очей людини – від світло-блакитного до чорного. У альбіносів пігмент відсутній, і крізь рогівку видно кровоносні судини. В товщі райдужки розташовані кругові та радіальні м'язи. Скорочення кругових м'язів звужує зіницю, а радіальних – розширює її. Сітківка – внутрішня оболонка ока, з'єднується з судинною оболонкою. Вона складається з двох частин. Задня прилягає безпосередньо до власне судинної оболонки й називається зоровою частиною сітківки. В ній містяться фоторецептори – палички та колбочки. Передня частина сітківки не має фоторецепторів. У задній частині сітківки є місце виходу зорового нерва – диск зорового нерва, а в ділянці диска є пляма, де зовсім відсутні фоторецептори (так звана сліпа пляма). На віддалі 4–6 см від сліпої плями є округлої форми заглиблення – жовта пляма – місце найгострішого зору. Зорова частина сітківки має складну багат шарову мікроскопічну будову. Розрізняють 10 шарів сітківки. Зовнішня частина сітківки – пігментна, вона пов'язана з судинною оболонкою. Безпосередньо під пігментною частиною лежить шар фоторецепторних клітин, які являють собою біполярні нейроцити. Своїми відростками вони з'єднуються з пігментною частиною. Відростки біполярних нейроцитів і є світлочутливі рецептори – палички та колбочки, які сприймають і переробляють світлові відчуття. В центральній частині сітківки зосереджено 6–7 млн. колбочок, вони сприймають усі кольори райдуги. Паличок 120–130 млн, лежать вони на периферії сітківки й забезпечують сутінковий зір.

Від фоторецепторів також відходять відростки в глибші шари сітківки, ними вона з'єднується з біполярними нейроцитами зернис-

того шару. Клітини цього шару контактують з гангліозними клітинами мультиполярного шару. Аксони гангліозних клітин, з'єднуючись між собою, виходять на поверхню сітківки й утворюють зоровий нерв.

Внутрішньою поверхнею сітківка прилягає до склистого тіла очного яблука.

Ядро очного яблука складається з кришталіка, склистого тіла, водянистої вологи передньої та задньої камер очного яблука.

Кришталік – прозора двоопукла лінза. Задня поверхня його більш опукла, ніж передня. Кришталік утворений прозорою безбарвною речовиною, яка не має ні судин, ні нервів і охоплена з усіх боків безструктурною капсулою. Кришталік виконує важливу функцію заломлення світла. Ця його здатність пов'язана зі зміною кривизни кришталіка, що відбувається внаслідок скорочення війкових м'язів. При цьому війковий поясок розслаблюється, опуклість кришталіка збільшується, відповідно збільшується його заломлювальна сила. Коли війкові м'язи розслаблюються, війковий поясок натягується, кривизна кришталіка зменшується, він стає плоским. Заломлювальна здатність кришталіка сприяє тому, що зображення предмета (близько або далеко розміщеного) падає точно на сітківку. Це явище називається акомодацією. З віком людини акомодація послаблюється через втрату кришталіком еластичності й здатності змінювати свою форму.

Склисте тіло займає більшу частину порожнини очного яблука. Воно покрите зверху тонкою прозорою склистою перетинкою. Склисте тіло складається з білкової рідини й ніжних переплетених між собою волоконцець. Передня його поверхня увігнута й обернена до задньої поверхні кришталіка, має форму ямки, в якій лежить задній полюс кришталіка. Більша ж частина кришталіка прилягає до сітківки очного яблука й має опуклу форму.

Передня й задня камери ока заповнені водянистою вологою, що виділяється кровоносними судинами війкових відростків і райдужки. Водяниста волога має незначні заломлювальні властивості. Передня камера ока більша й міститься між рогівкою та райдужкою, а задня – між райдужкою й кришталіком.

Додаткові органи ока – це повіки, вії, брови, слізний апарат, сполучна оболонка та м'язи.

Повіки (верхня та нижня) являють собою складки шкіри. Верхня повіка згори обмежена випуклою бровою, яка покрита невеликими

волосками. Зсередини повіки вкриті сполучною оболонкою (кон'юнктивою). При закритих повіках кон'юнктива утворює мішок сполучної оболонки (кон'юнктивний), у якому скупчується невелика кількість слізної рідини. Між краями повік, у ділянці медіального кута ока, міститься слізне озеро, на дні якого є невелике підвищення, що має назву слізного м'яся. По краях обох повік у цьому місці є невеликий отвір – слізна крапка, вона є початком слізного каналця. Слізний апарат ока складається зі слізної залози, слізного каналця, слізного мішка та носослізної протоки. Слізна залоза розміщена у верхньозовнішньому куті орбіти. Залоза має 10–14 вивідних протоків, які відкриваються у верхнє склепіння. Слізна рідина, омиваючи очне яблуко, надходить до медіального нижнього кута ока, до слізного озера. Через слізні крапки вона переходить у слізні каналці й потрапляє у слізний мішок, який, переходить у носослізну протоку.

М'язи очного яблука забезпечують рухливість очного яблука. Розрізняють чотири прямих, два косих м'язи та м'яз-підіймач верхньої повіки: верхній, нижній, бічний та медіальний беруть початок від фіброзного кільця, розташованого в орбіті навколо зорового нерва. Прикріплюються прямі м'язи до екватора очного яблука. Всі м'язи ока рухають очне яблуко відповідно догори, донизу, вбік і всередину.

Зоровий аналізатор.

Промені світла потрапляють на рецептори сітківки-палички й колбочки. Під дією світла в паличках і колбочках відбувається генерація нервового імпульсу, який передається біполярним клітинам, а від них гангліозним клітинам, аксони яких формують зоровий нерв. Далі збудження йде до головного мозку й виходить на основу мозку, де правий та лівий зорові нерви утворюють зорові перехрестя. Після перехрестя кожен нерв утворює зоровий шлях, який доходить до зорового бугра. Частина нервових волокон проходить до верхніх горбків покривки середнього мозку, інша частина волокон підходить до бічних колінчастих тіл проміжного мозку і до зорового бугра. Далі у вигляді таламічної радіації йде до шпорної борозни, яка знаходиться в потиличній частки кори півкуль великого мозку, де локалізується кіркова ядерна зона зорового аналізатора.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Анатомія людини: в 3 т. / під редакцією С. А. Ковешнікова. Луганськ, 2009. 856 с.

2. Коляденко Г. І. Анатомія людини: підручник. Київ: Либідь, 2001. 384 с.

3. Музика Ф. В., Гриньків М. Я., Куцериб Т. М. Анатомія людини: навч. посібник. Львів: ЛДУФК, 2014. 360 с.

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Аносов І. П., Хоматов В. Х., Станішевська Т. І. Анатомія людини: навчальний посібник. Київ: Твім інтер, 2006 с.

2. Аносов І.П., Хоматов В.Х. Анатомія людини у схемах: навч. посіб. Київ: Вища шк., 2002. 191 с.

3. Шейко В. І., Куц Ю. І., Вакал Ю. С. Анатомія людини: практикум. Суми: СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2021. 35 с.

Навчальне видання

В. І. ШЕЙКО

АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ

*Курс лекцій для студентів спеціальностей
014 Біологія та здоров'я людини, 091 Біологія
та як інтегративна складова курсу Анатомія і фізіологія
для студентів спеціальності
226 Фармація, промислова фармація*

Технічний редактор – І. П. Борис
Верстка, макетування – О. В. Борщ

Книга друкується в авторському редагуванні.

Підписано до друку 24.10.23 р.	Формат 60x84/16	Папір офсетний
Гарнітура Arial	Обл.-вид. арк. 3,43	Електр. вид-ня
Замовлення № 903	Ум. друк. арк. 4,9	



Ніжинський державний університет
імені Миколи Гоголя.
м. Ніжин, вул. Воздвиженська, 3^А
(04631) 7–19–72
E-mail: vidavn_ndu@ukr.net
www.ndu.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 2137 від 29.03.05 р.