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

СПЛАНХНОЛОГІЯ

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

Електронний ресурс

Харків – 2024

УДК 611.1/.6(072)
С 72

Рецензенти:

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

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

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

С 72 **Спланхнологія** : методичні рекомендації для самостійної роботи студентів біологічного факультету 1-го року навчання з дисципліни «Анатомія та гістологія людини» спеціальності: 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) [Електронний ресурс] / уклад. С. О. Шерстюк, С. А. Наконечна. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2024. – (PDF 66 с.)

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

УДК 611.1/.6(072)

© Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна, 2024
© Шерстюк С. О., Наконечна С. А., уклад., 2024

ЗМІСТ

Вступ.....4

Вчення про нутрощі….....7

Травна система.....7
Топографія живота……19
Питання для підготовки……22

Дихальна система.....22
Утворення голосу……..23
Середостіння……..28
Питання для підготовки……29

Сечовидільна система.....29

Чоловіча статева система……..34
Жіноча статева система…….....38
Питання для підготовки……42

Ендокринна система.....42
Основні гормони залоз внутрішньої секреції…..……..50
Питання для підготовки……51

Органи кровотворення та імунного захисту.....52
Центральні органи імунної системи……54
Периферичні органи імунної системи…….59
Питання для підготовки……64

Література.....65

ВСТУП

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

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

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

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

Розділ 1. Вступ до морфології та гістології

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

Розділ 2. Опорно-рухова система

5. Остеологія.
6. Артросиндесмологія.
7. Міологія.

Розділ 3. Спланхнологія

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

Розділ 4. Нерви і судини

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

Анатомія людини як навчальна дисципліна: закладає основи для вивчення нормальної фізіології, пропедевтики клінічних дисциплін та формування навичок використовувати знання з анатомії людини у процесі наступного вивчення усіх клінічних дисциплін й у майбутній професійній діяльності.

Об'єкт вивчення анатомії людини - тіло людини, будова макро- і мікротопографії органів, їх відділів, різних структурних компонентів у людини.

Мета вивчення анатомії людини - кінцеві цілі встановлюються на основі ОПП підготовки лікаря за фахом відповідно до блоку змістового модулю (природничо-наукова підготовка) і є основою для побудови змісту навчальної дисципліни.

Опис цілей сформульований за допомогою умінь у вигляді цільових завдань (дій). На підставі кінцевих цілей до кожного Розділу або смисловому Розділу сформульовані конкретні цілі у вигляді певних умінь (дій), цільових завдань, що забезпечують досягнення кінцевої мети вивчення дисципліни.

Кінцеві цілі дисципліни:

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

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

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

Теми лекційного курсу розкривають проблемні питання відповідних розділів анатомії людини.

Практичні заняття передбачають:

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

Засвоєння теми контролюється на практичних заняттях у відповідності з конкретними цілями. Рекомендується застосовувати такі засоби діагностики

рівня підготовки студентів: комп'ютерні тести, рішення ситуаційних задач, контроль практичних навичок знання анатомічних препаратів з наступним аналізом та оцінкою статевих, вікових, індивідуальних особливостей будови органів людини; аналіз топографо-анатомічних взаємовідношень органів та систем людини; аналіз закономірностей пренатального й раннього постнатального розвитку органів людини, варіантів мінливості органів, дефектів розвитку.

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

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

Тематичний план практичних занять

№	Тема практичного заняття	Кіл-ть годин
1	Травна система	3
2	Дихальна система	3
3	Сечо-статева система	3
4	Ендокринна система	3
5	Імунна система	3
	Разом	**15**

Завдання для самостійної (індивідуальної) роботи студентів

№	Види, зміст самостійної роботи	Кільк. годин
Розділ: Спланхнологія.		
1	Оволодіти умінням: малювати схеми будови органів травної системи та демонструвати на препаратах і муляжах	5
2	Оволодіти умінням: малювати схеми будови органів дихальної системи та демонструвати на препаратах і муляжах	5
3	Оволодіти умінням: малювати схеми будови органів сечо-статевої системи та демонструвати на препаратах і муляжах	5
4	Оволодіти умінням: малювати схеми будови органів ендокринної системи та демонструвати на препаратах і муляжах	5
5	Оволодіти умінням: малювати схеми будови органів імунної системи та демонструвати на препаратах і муляжах	5
	Разом	**58**

Нутрощами (внутрішніми органами) називають органи, які розташовані у порожнинах тіла людини – ротовій, порожнині шиї, грудній, черевній, тазовій. До них належать органи травлення, дихання, сечові, статеві. Внутрішні органи беруть участь у обміні речовин та виконують функцію розмноження. Ці процеси притаманні також рослинам, тому ці органи називають ще органами рослинного життя (вегетативні органи). Внутрішні органи об'єднуються в системи. Об'єднання органів в системи відбувається за функціональним, топографо-анатомічною і генетичними ознаками. У кожній системі органів, незважаючи на неоднорідність будови, всі органи беруть участь у виконанні однієї функції. Один орган може входити в кілька систем органів.

Паренхіматозні органи - це внутрішні органи тіла, побудовані з суцільної тканини (паренхіми). Паренхіма включає в себе головні клітини органу, спеціалізовані на виконанні властивих органу функцій, і сполучнотканинну основу (строма). Строма виконує опорну функцію (м'який остов) і трофічну функцію. У стромі розташовуються кровоносні і лімфатичні судини, нерви. До паренхіматозних органів належать печінка, підшлункова залоза, легені, нирки та інші органи.

Трубчасті, або **порожнисті органи** - це внутрішні органи тіла, які мають вигляд порожнини або трубки більшого або меншого діаметру, відмежованою від сусідніх структур стінками. Як правило, порожні органи сполучаються з середовищем організму. Стінки всіх порожніх органів складаються з чотирьох оболонок. Внутрішньою оболонкою є слизова оболонка. Назовні від неї розташовується основа стінки органу - підслизова оболонка. За нею йде м'язова оболонка стінки порожнього органа. І, нарешті, зовнішньою оболонкою стінки порожнього органа є сполучнотканинна оболонка, яку називають серозною оболонкою або адвентіцією. До порожнистих органів належать стравохід, шлунок, кишка, трахея, сечовод і інші органи.

Травна система людини – це сукупність органів, які здійснюють перетравлення їжі (шляхом її фізичної і хімічної обробки), всмоктування продуктів розщеплення через слизову оболонку в кров і лімфу і виведення непереработаних залишків.

До органів травлення відносяться: *ротова порожнина, глотка, стравохід, шлунок, тонкий кишечник, товстий кишечник, а також травні залози* – слинні, печінка, підшлункова залоза. Форма і структура органів травлення пристосовані до приймання, механічної і хімічної обробки їжі, всмоктування продуктів її розщеплення і виведення неперетравлених залишків.

Травлення - механічна і хімічна обробка їжі в шлунково-кишковому (травному) тракті - складний процес, при якому відбувається перетравлювання їжі і її засвоєння клітинами. В ході травлення відбувається перетворення макромолекул їжі в більш дрібні молекули, зокрема, розщеплення біополімерів їжі на мономери. Цей процес здійснюється за допомогою травних (*гідролітичних*) ферментів. Після вищеописаного процесу обробки їжа всмоктується через кишкову стінку і проникає в рідинні середовища організму

(*кров і лімфу*). Таким чином, процес травлення полягає в переробці їжі та її засвоєння організмом.

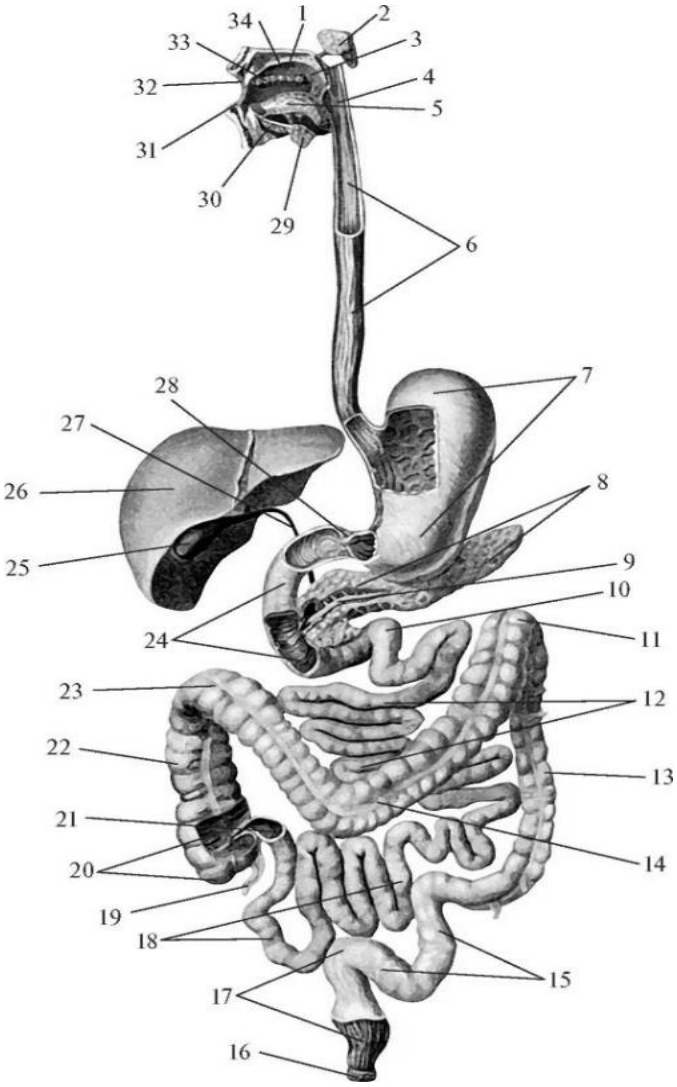


Рис.1. Схема будови травної системи.

1 - власне порожнина рота, 2 – околовушна слинна залоза, 3 - м'яке піднебіння, 4 - глотка, 5 - язик, 6 - стравохід, 7 - шлунок, 8 - підшлункова залоза, 9 - вивідний проток підшлункової залози, 10 - дванацятипалокишково-порожньо-кишковий вигин, 11 - лівий вигин ободової кишки, 12 - порожня кишка, 13 - низхідна ободова кишка, 14 - поперечна ободова кишка, 15 - сигмоподібна кишка, 16 - зовнішній сфінктер заднього проходу, 17 - пряма кишка, 18 - клубова кишка, 19 - червоподібний відросток (апендикс), 20 - сліпа кишка, 21 - клубово-сліпокишкова заслінка, 22 - висхідна ободова кишка, 23 - правий вигин ободової кишки, 24 - дванадцятипала кишка, 25 - жовчний міхур, 26 - печінка, 27 - загальний жовчний протік, 28 - сфінктер пілоруса, 29 - піднижньощелепна слинна заліза, 30 - під'язикова слинна залоза, 31 - нижня губа, 32 - верхня губа, 33 - зуби, 34 - тверде піднебіння.

Закладка травної системи здійснюється на ранніх стадіях ембріогенезу. На 7- 8 добу в процесі розвитку заплідненої яйцеклітини з ентодерми у вигляді трубки починає формуватися первинна кишка, яка на 12-й день диференціюються на дві частини: внутрішньозародкову (майбутній травний тракт) і зовнішньозародкову - жовтковий мішок.

На ранніх стадіях формування первинна кишка ізольована ротоглотковою і клоакальною мембранами, проте вже на 3-му тижні внутрішньоутробного розвитку відбувається розплавлення ротоглоткової, а на 3- му місяці - клоакальної мембрани. Порушення процесу розплавлення мембран призводить до аномалій розвитку. З 4-го тижня ембріонального розвитку формуються відділи травного тракту: *похідні передньої кишки* - глотка, стравохід, шлунок і

частина дванадцятипалої кишки із закладкою підшлункової залози і печінки; *похідні середньої кишки* - дистальна частина (розташована далі від ротової мембрани) дванадцятипалої кишки, худа кишка і клубова кишка; *похідні задньої кишки* - все відділи товстої кишки.

Підшлункова залоза закладається з виростів передньої кишки. Крім залозистої паренхіми, з епітеліальних тяжів формуються панкреатичні острівці. На 8-му тижні ембріонального розвитку в альфа-клітинах імунохімічно визначається глюкагон, а до 12-му тижні в бета-клітинах - інсулін. Активність обох видів клітин острівців підшлункової залози зростає між 18-й і 20-м тижнями гестації. Після народження дитини триває зростання і розвиток шлунково-кишкового тракту. У дітей до 4 років висхідна ободова кишка довше низхідній.

Ротова порожнина починається ротовою щілиною, яка обмежена верхньою і нижньою губами і поділяється на присінок і власне ротову порожнину. Вся порожнина вкрита слизовою оболонкою. Присінок – простір, обмежений верхньою і нижньою губами, щоками (спереду), зубами і яснами (ззаду). Слизова оболонка, яка вкриває альвеолярні відростки верхньої та нижньої щелеп в області зубних альвеол, називається яснами. Власне ротова порожнина обмежена з боків щоками, спереду зубами і яснами, знизу язиком і м’язами дна ротової порожнини, зверху твердим і м’яким піднебінням, ззаду м’яким піднебінням. У задній стінці є отвір – зів, по боках від нього розташовані мигдалини. У слизовій оболонці ротової порожнини є багато малих слинних залоз і три пари великих:

− привушна – парна, знаходиться біля вушної раковини;

− піднижньощелепова – парна, знаходиться в під нижньощелепному трикутнику;

− під’язикова – парна, знаходиться в під’язиковій складці.

Губи рота – це шкірно-м'язові складки, що оточують вхід в порожнину рота, - верхня губа і нижня губа. У будові кожної губи розрізняють три частини: шкірну, проміжну і слизову: шкірна частина, pars cutanea, має будову шкіри. Покрита багатошаровим плоским зроговілому епітелієм, містить сальні і потові залози, а також волосся; проміжна частина, pars intermedia, ділянка рожевого кольору, теж має шкірний покрив, але роговий шар зберігається тільки в зовнішній зоні, де він стає тонким і прозорим. Місце переходу шкіри в слизову оболонку – червона облямівка – рясніє просвічує кровоносними судинами, які зумовлюють червоний колір краю губи, і містить велику кількість нервових закінчень, завдяки чому червоний край губи дуже чутливий. слизова частина, pars mucosa, що займає задню поверхню губ, покрита багатошаровим плоским неороговевающим епітелієм. Тут відкриваються протоки слинних губних залоз.

Товщу губ утворюють: переважно круговий м'яз рота, пухка сполучна тканина, шкіра і слизова оболонка. При переході слизової оболонки губ в ясна утворюються дві серединні вертикальні складки, що отримали назву вуздечки верхньої губи і вуздечки нижньої губи. Вуздечка нижньої губи з'єднує середину нижньої губи з яснами, вуздечка верхньої губи з'єднує з яснами середину верхньої губи. Від щік верхня губа відділена носогубній складкою. Нижня губа

відмежовується від підборіддя горизонтально йде підборіддя-губної борозною. У обох кутів рота є з'єднання тієї й іншої губи за допомогою губних спайок. У підслизовій тканині губ залягають у великій кількості слизові губні залози, що досягають величини горошини; вивідні протоки цих залоз відкриваються на поверхні слизової частини обох губ.

Щока – парна бокова частина обличчя людини, яка поширюється від виличної дуги до нижнього краю нижньої щелепи. Відділяється від носової і ротової областей носогубній борозною, ззаду триває околоушно-жувальної областю. Шкіра щоки тонка, міцно зрощена з вираженою підшкірної клітковиною, містить особові артерію і вену.

Десни – це слизова оболонка, що покриває альвеолярний відросток верхньої щелепи і альвеолярну частину нижньої щелепи і охоплює зуби в області шийки. Язик непарний орган, поділяється на корінь, тіло, верхівку, спинку та нижню поверхню язика, складається з м'язів, вкритих слизовою оболонкою.

Зуби розподіляються порівну на обох щелепах і на кожній щелепі їх порівну на лівій та правій половинах; усього їх 32: на кожній половині щелепи, починаючи з середині, є 2 різці, 1 ікло, 2 малих і 3 великих корінних зуби. Кожний зуб має коронку, шийку, корінь. Коронки неоднакові за формою, що пов'язано з функцією, яку виконує зуб. Зверху коронка зуба вкрита щільною емаллю, шийка та корінь вкриті цементом, який через окістя пов'язаний із зубними альвеолами. Під емаллю та цементом розташований дентин, всередині зуба є порожнина, заповнена пульпою, в якій проходять судини і нерви, що входять через отвір на верхівці кореня.

Язик являє собою м'язовий орган, утворений поперечно-смугастою м'язовою тканиною і вкритий слизовою оболонкою. При скороченні м'язів його форма змінюється. Зміна його форми та положення має значення для акту жування, ковтання та мовлення, а завдяки специфічним нервовим закінченням, які знаходяться в його слизовій оболонці язик є також **органом смаку та дотику.**

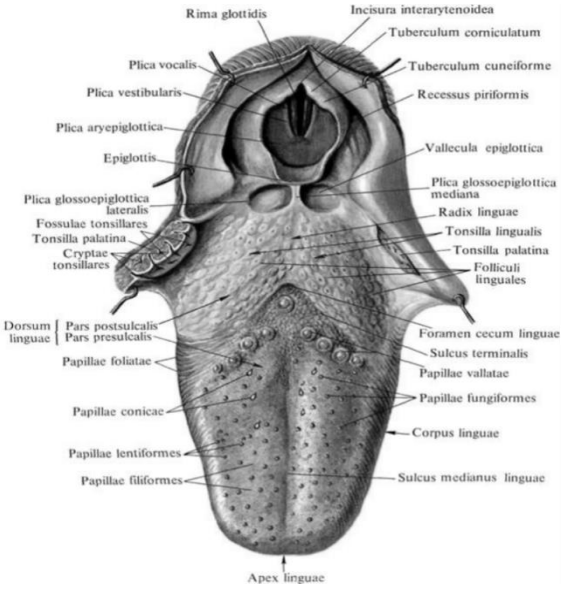


Рис. 2. Язик.

Глотка – частина травної трубки і дихальних шляхів, конусоподібної форми непарний орган, лежить у порожнині шиї від основи черепа до 6-го шийного хребця; спереду знаходяться носова і ротова порожнини, гортань, позаду – глибокі м'язи шиї, збоку – середнє вухо. Глотка має 7 сполучень: з носовою порожниною через хоани, з ротовою порожниною через зів, з гортанню через вхід у гортань, із середнім вухом через горловий отвір слухової труби, зі стравоходом (гортань продовжується в стравохід). Глотка поділяється на три частини – носову, ротову, гортанну. Внутрішня поверхня глотки вкрита слизовою оболонкою, на ній – фіброзна, потім м'язи гортані, і ззовні глотка вкрита сполучнотканинною оболонкою. Слизова оболонка у носовій частині вкрита війками. При ковтанні ротовий отвір замикається, м'яке піднебіння піднімається доверху і закриває хоани, перешкоджаючи потраплянню їжі в носову порожнину; корінь язика посувається назад і вниз, давить на надгортанник, який закриває вхід в гортань.

Стравохід є продовженням глотки, має форму трубки. Його довжина становить 25–30 см (від 6-го шийного хребця до 11-го грудного); знаходиться в порожнині шиї, в грудній та черевній порожнинах, спереду знаходиться трахея, позаду – аорта. Поділяється на три частини: шийну, грудну і черевну. Має внутрішню слизову оболонку, середню м'язову і зовнішню сполучнотканинну.

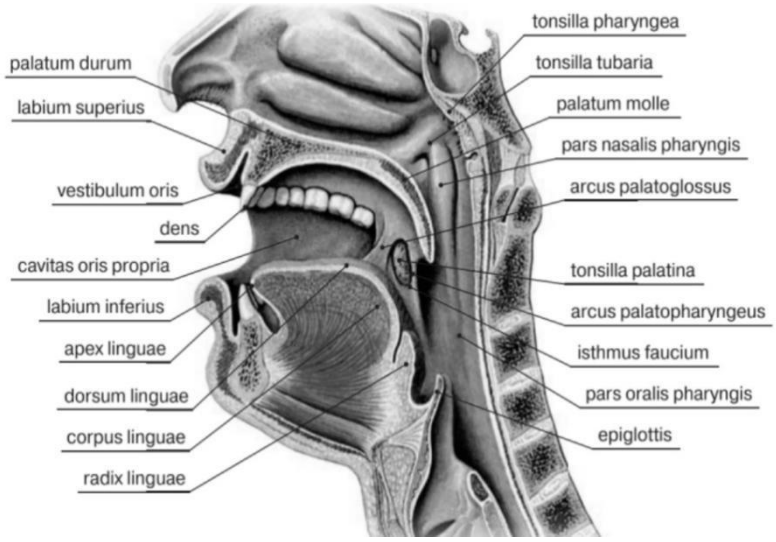


Рис. 3. Будова глотки людини.

Шлунок є найширшим місцем травного тракту, його форма і розміри непостійні. Шлунок знаходиться в черевній порожнині, в надчеревній та лівій підреберній ділянках, від 11-го грудного до 1–2-го поперекового хребця. Його передня поверхня стикається з діафрагмою і вісцеральною поверхнею печінки, задня поверхня – з поперечною ободовою кишкою, селезінкою, підшлунковою залозою, верхнім полюсом лівої нирки та лівою надниркової залозою. Розташований шлунок асиметрично – більша його частина знаходиться зліва від передньої серединної лінії тіла.

У шлунка розрізняють ***два краї*** *– велика кривизна шлунка і мала кривизна шлунка*, ***дві стінки*** *– передня і задня*, ***два отвори*** *– кардіальний (вхідний) отвір і пілоричний (вихідний) отвір.* Шлунок поділяється на частини: *кардіальна* (біля входу стравоходу), *дно шлунка* (випукла частина, що лежить зліва від входу стравоходу), *пілорична* (місце переходу шлунка у тонкий кишечник) і *тіло шлунка* (середня, більша частина).

Стінка шлунка складається з ***трьох оболонок***. Внутрішня оболонка – *слизова*, вона складчаста, у ній є шлункові залози, що виробляють шлунковий сік; середня оболонка – *м'язова*, має три шари: внутрішній (косі волокна м'язів), середній – циркулярний (кругові волокна м'язів), зовнішній (поздовжній); зовнішня оболонка *сполучнотканинна*.

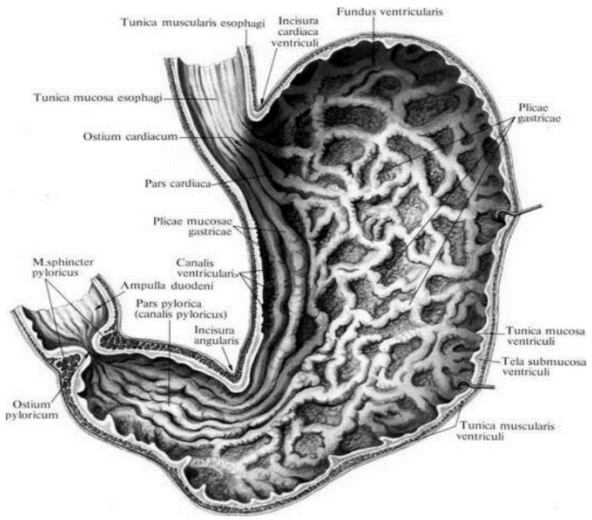


Рис. 4. Слизова оболонка шлунку.

Функції шлунка:

- накопичення харчової маси, її механічна обробка і просування в кишківник;

- хімічна обробка харчової маси за допомогою шлункового соку (1-2,5 л / добу), що містить ферменти (пепсин, хімозин, ліпазу) і соляну кислоту;

- секреція протианемічного фактора Касла (в середині XX століття було помічено, що після резекції шлунка виникає анемія), що сприяє всмоктуванню з їжі вітаміну B_{12}; - всмоктування ряду речовин (води, солі, цукру та ін.);

- екскреторна (посилюється при нирковій недостатності);

- захисна (бактерицидна) - за рахунок соляної кислоти;

- ендокринна - вироблення ряду гормонів і біологічно активних речовин (гастрину, мотіліну, соматостатину, гістаміну, серотоніну, речовини Р та ін.).

Тонка кишка має форму трубки, але її перша частина – 12-пала кишка, має підковоподібну форму. Довжина тонкої кишки 4,5–5 м, вона лежить у черевній порожнині, знаходиться на рівні 12-го грудного і 1–3-го поперекових хребців, поділяється на ***дванадцятипалу кишку, порожню кишку, клубову кишку***. Стінка тонкої кишки має три оболонки, як і шлунок: *слизова оболонка*

(має кишкові залози, що продукують кишковий сік), *м'язова* (має 2 шари м'язів – внутрішній циркулярний і зовнішній поздовжній), зовнішня оболонка (*сполучнотканинна*). До дванадцятипалої кишки прилягає голівка підшлункової залози.

Рис. 5. Тонкий кишківник.

Товста кишка є продовженням тонкої кишки, має форму трубки. Її довжина 1,5 м, вона займає черевну порожнину і порожнину таза. Товста кишка поділяється на три частини: ***сліпу, ободочну, пряму кишки***; від сліпої відходить червоподібний відросток (*апендикс*). Ободочна кишка підрозділяється на *висхідну ободочну, поперечну ободочну, низхідну ободочну і сигмоподібну ободочну*. Сліпа кишка лежить у правій клубовій ямці, висхідна ободочна у правій латеральній ділянці живота, поперечна ободочна в пупковій ділянці, низхідна ободочна у лівій латеральній ділянці живота, сигмоподібна ободочна у лівій клубовій ямці, пряма кишка в порожнині таза, на рівні крижової кістки.

Пряма кишка закінчується заднім проходом. Стінка товстої кишки має ті ж оболонки, що і стінка тонкої кишки, але слизова оболонка не має ворсинок, її клітини виділяють багато слизу; м'язова оболонка складається з двох шарів – зовнішній, з повздовжнім розташуванням волокон, і внутрішній, з коловими волокнами.

Очеревина – це серозна оболонка, що вкриває органи і стінки черевної порожнини. Частина очеревини, що вкриває органи, називається вісцеральною очеревиною, частина очеревини, що прилягає до стінок черевної порожнини, називається парієнтальною очеревиною, між ними утворюється щілина – порожнина очеревини, заповнена невеликою кількістю серозної рідини. Переходячи зі стінок черевної порожнини на органи або з органа на орган, очеревина утворює брижі, сальники і зв'язки.

Рис. 6. Товстий кишківник.

Печінка – одна з найбільших залоз організму людини. Форма печінки клиноподібна, її маса 1,5 кг, це непарний орган.

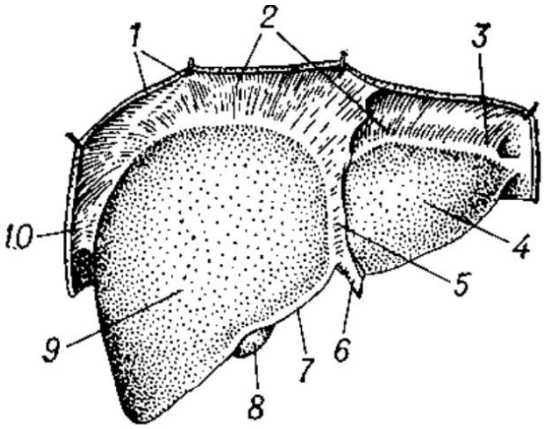
Функції печінки:

- знешкодження різних чужорідних речовин (ксенобіотиків), зокрема, алергенів, отрут і токсинів, шляхом перетворення їх в нешкідливі сполуки;
- знешкодження та видалення з організму надлишків гормонів, медіаторів, вітамінів, а також токсичних проміжних і кінцевих продуктів обміну речовин, наприклад, аміаку, фенолу, етанолу, ацетону і кетонових кислот;
- участь в процесах травлення, а саме забезпечення енергетичних потреб організму глюкозою, і конвертація різних джерел енергії (вільних жирних кислот, амінокислот, гліцерину, молочної кислоти та ін.) в глюкозу (так званий глюконеогенез);
- поповнення і зберігання швидко мобілізуються енергетичних резервів у вигляді депо глікогену і регуляція вуглеводного обміну; поповнення і зберігання депо деяких вітамінів
- участь в процесах кровотворення (тільки у плодасинтез холестерину і його ефірів, ліпідів і фосфоліпідів, ліпопротеїдів і регуляція ліпідного обміну;
- синтез жовчних кислот і білірубіну, продукція і секреція жовчі;
- також служить депо для досить значного об'єму крові, який може бути викинутий в загальне судинне русло при крововтраті або шоці за рахунок звуження судин, які живлять печінку;
- синтез гормонів і ферментів, які беруть активну участь в перетворенні їжі в 12-палої кишки та інших відділах тонкого кишечника;
- у плода печінка виконує кровотворну функцію.

Дезінтоксикаційна функція печінки плода незначна, оскільки її виконує плацента.

Топографія. ***Печінка займає***:

- праве підребер’я;
- частину надчеревної ділянки;
- частково ліве підребер’я.



1 - діафрагма;
2 - вінцева зв'язка печінки;
3 - ліва трикутна зв'язка;
4 - ліва частка;
5 - серпоподібна зв'язка;
6 - кругла зв'язка;
7 - передній край;
8 - жовчний міхур;
9 - права частка;
10 - права трикутна зв'язка.

Рис. 7. Печінка людини - передня та верхня поверхня:

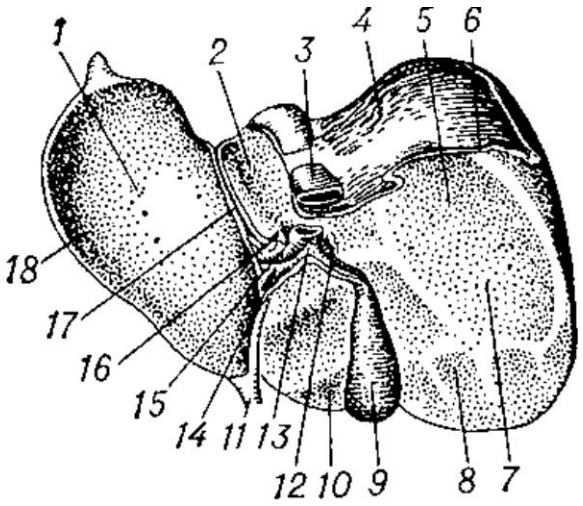


Рис. 8. Печінка людини вигляд знизу:

1 - ліва частка;
2 - хвостата частка;
3 - нижня порожниста вена;
4 - задня поверхня;
5 - ниркове вдавлення;
6 - місце переходу очеревини на печінку;
7 - права частка;
8 – вдавленя ободової кишки;
9 - жовчний міхур;
10 - квадратна частка;
11 -кругла зв'язка;
12 – міхурові протока;
13 - жовчна протока;
14 - печінкова протока;
15 - ворітная вена;
16 - печінкова артерія;
17 - венозна зв'язка;
18 - шлункове вдавлення.

Верхня межа печінки. Найвища точка печінки відповідає висоті стояння діафрагми: справа вона вища, ніж зліва, а саме проектується на рівні правого IV міжребрового простору по середньоключичній лінії. Далі ця межа круто опускається праворуч до X міжребрового простору на середній пахвовій лінії, а ліворуч йде до лівого V міжребрового простору на пригрудинній лінії. Нижня межа печінки починається в X міжребровому просторі по правій середній пахвовій лінії і прямує ліворуч вздовж краю правої ребрової дуги, перетинаючи справа IX ребровий хрящ. Далі ця межа йде в надчеревній ділянці на 1,5 см нижче

мечоподібного відростка, перетинає зліва VII реберний хрящ і досягає V лівого міжребрового простору на пригрудинній лінії, що відповідає точці перетину проекції верхньої та нижньої меж печінки.

Отже, тільки невелика ділянка поверхні печінки прилягає в надчеревній ділянці безпосередньо до передньої стінки черевної порожнини. Печінка розміщена в черевній порожнині, займає праву підреберну ділянку, частково надчеревну та ліву підреберну ділянки. Верхній край печінки справа проходить по 5-му міжребер'ї, зліва по 6-му міжребер'ї. Нижній край печінки справа проходить по краю реберної дуги (в нормі печінка не виступає зпід реберної дуги), зліва – у місці прикріплення 8-го лівого ребра до 7-го.

У печінці розрізняють поверхні: верхню випуклу (діафрагмальну) і нижню (вісцеральну). На вісцеральній поверхні є дві повздовжні борозни – права та ліва і одна поперечна; у правій повздовжній борозні спереду знаходиться жовчний міхур. Печінка складається з часточок, які є структурно-функціональною одиницею печінки. Часточки складаються з печінкових клітин, які називаються гепатоцитами. Гепатоцити виділяють жовч, яка надходить до протоків, що зливаються спочатку в правий і лівий, а потім в один загальний проток, який з'єднується з протоком жовчного міхура і виходить до дванадцятипалої кишки.

Кров надходить до печінки по двох судинах: зворотній вені, яка приносить кров від непарних органів черевної порожнини, і від печінкової артерії, з кров'ю якої надходять поживні речовини, кисень; відтікає кров через печінкові вени в нижню порожнисту вену. Підшлункова залоза є залозою внутрішньої і зовнішньої секреції, вона має тригранну форму, її маса 150 г.

Підшлункова залоза розміщується в черевній порожнині в лівій підреберній ділянці на рівні 1–2-го поперекового хребця; попереду від неї розміщений шлунок, головку підшлункової залози охоплює дванадцятипала кишка, зліва розміщена селезінка. Залоза складається з головки, хвоста і тіла. Клітини залози виділяють підшлунковий сік, який по протоках потрапляє в дванадцятипалу кишку. Топографія. Структурно-функціональна одиниця ендокринної частини підшлункової залози ЕНДОКРИННІ острівці (острівці Лангерганса).

Загальна кількість острівців коливається в межах від 1-2 млн. Діаметр острівця - 100-300 мкм (для порівняння - розмір еритроцита 7 мкм). Локалізація - серед ацинусів (секреторних відділів) екзокринної частини і відокремленими від них тонким прошарком сполучної тканини. Найбільша кількість острівців локалізується в хвостовій частині залози. **Базофільні клітини** (В-клітини, β-клітини) – складають основну масу клітин острівців (біля 70-75%). Більша їх частина лежить в центрі острівців, але можуть бути розміщені і поблизу їх капсули. Ці клітини синтезують інсулін, який має гіпоглікемічну дію, тому що він сприяє засвоєнню глюкози крові клітинами тканин. **Ацидофільні клітини** (А-клітини, α- клітини) – складають 20-25% від усієї клітинної маси острівців, розміщені невеликими групами по всьому острівцю. Ці клітини виробляють гормон глюкагон, який є антагоністом інсуліну. Під його впливом в тканинах

здійснюється посилене розщеплення глікогена до глюкози. **Дендритичні клітини** (D-клітини) – складають 5-10%, знаходяться по периферії острівця, виробляють соматостатин, який уповільнює синтез гормона росту. **Аргирофільні клітини** (D1-клітини) – знаходяться в острівцях у невеликій кількості, виробляють вазоактивний інтестинальний поліпептид (ВІП), який знижує артеріальний тиск, стимулює виділення ферментів та гормонів підшлунковою залозою.

Серозна оболонка побудована із сполучної тканини та одного шару особливих клітин – мезотелію. До серозних оболонок відносяться: очеревина, плевра, осердя та у чоловіків піхвова оболонка яєчка. Листки серозних оболонок (пристінковий та нутрощевий) обмежовують серозні порожнини, заповнені невеликою кількістю серозної рідини. Остання зменшує тертя органів при їх переміщенні.

Очеревина. Це серозна оболонка, яка вкриває стінки черевної порожнини та органи, що розміщені в ній, тому вона поділяється, відповідно, на:

- пристінкову очеревину;
- нутрощеву очеревину. Перехід пристінкової очеревини у нутрощеву очеревину здійснюється за допомогою похідних очеревини:

- зв’язок; - бриж;
- чепців – сальників.

Функції очеревини:

- бар'єрна (опір обмеженню інфекції і т.ін.);
- секреторна (вироблення рідини і т.ін.);
- резорбціонная (всмоктування рідини і т.ін.);
- захисна (усунення тертя між органами, накопичення жирів і т.ін).

Перш за все ковзна зволожена поверхня очеревини забезпечує постійне фізіологічне переміщення рухомих органів черевної порожнини (петель тонкої кишки, поперечної та сигмоподібної кишки, частково шлунка). Поряд з цим очеревина має значну бактерицидну властивість і здатність через утворення спайок локалізувати вогнище запалення. Особливо активна в цьому відношенні вільна частина великого чепця. Через дуплікатури очеревини (брижі, деякі зв'язки, складки) до органів черевної порожнини підходять судини і нерви. Нарешті, очеревина разом з міжочеревинною (жирова тканина чепця та бриж), підочеревинною й заочеревинною жировою тканиною має велике значення для фіксації органів черевної порожнини в певному положенні. Ця функція набуває особливого значення при вертикальному положенні тіла (у людини, на відміну від чотириногих тварин, внутрішні органи менше підтримуються передньою стінкою живота).

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

Екстраперитонеальні органи покриті вісцеральною очеревиною зодного 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 очеревиною з трьохбоків: висхідна ободова кишка, низхідна ободова кишка, середня частинапрямої кишки, матка, сечовий міхур (наповнений), жовчний міхур. ***Інтраперитонеальні органи*** покриті вісцеральною очеревиною з усіхбоків: сліпа кишка, сигмоподібна ободова кишка, верхня частина прямоїкишки, шлунок, порожня і клубова кишки, маткові труби, селезінка, печінка, червоподібний відросток. По відношенню до очеревини органи черевної порожнини поділяють на екстраперитонеальні, мезоперитонеальні і інтраперитонеальні.

Інтраперітонеально:

-шлунок;
- тонка кишка;
- поперечно-ободова кишка;
- сліпа кишка;
- сигмоподібна кишка;
- пряма кишка (верхній відділ);
- селезінка;
- маткова труба.

Мезоперітонеально:

- печінка;
- висхідна і низхідна ободова кишки;
- пряма кишка (середній відділ);
- матка.

Ретроперитонеально:

- 12-пала кишка;
- підшлункова залоза;
- нирки з надмирковими;
- пряма кишка (нижній відділ);
- сечоводи;
- сечовий міхур.

Очеревина з нижньої поверхні діафрагми переходить на верхню поверхню печінки у вигляді двох зв'язок: серпоподібної і вінцевої. Вкривши верхню поверхню печінки в ділянці воріт, обидва листки очеревини сходяться і спускаються донизу у вигляді печінково-дванадцятипалої та печінково-шлункової зв'язок. Ці зв'язки разом з невеликою шлунково-діафрагмальною зв'язкою утворюють малий чепець, листки якого фіксуються до малої кривини шлунка і до верхнього краю верхньої частини дванадцятипалої кишки. На малій кривині шлунка очеревинні листки малого чепця розходяться і вкривають передню та задню стінки шлунка. На великій кривині шлунка листки очеревини зближаються і спускаються донизу у вигляді широкого «фартуха», що становить

передню дуплікатуру великого чепця. Внизу передня дуплікатура повертається й прямує догори (висхідна дуплікатура великого чепця), зростається з поперечною ободовою кишкою і її брижею. Біля задньої стінки черевної порожнини листки висхідної дуплікатури знову розходяться: один листок по стінці піднімається догори й зливається із заднім листком вінцевої зв'язки печінки, а другий спускається по стінці донизу й переходить у задню пристінкову очеревину. Між листками очеревини великого чепця міститься жирова тканина. Верхній поверх очеревинної порожнини розташований між діафрагмою і поперечною ободовою кишкою та її брижею.

У ньому розміщені:

- печінка;
- селезінка;
- шлунок.

Дванадцятипала кишка розташована позаду очеревини, тобто лежить екстраперитонеально. У верхньому поверсі очеревинної порожнини розташовані такі утвори: - печінкова сумка, яка охоплює праву частку печінки і жовчний міхур; - передшлункова сумка, що відокремлюється від печінкової сумки серпоподібною зв'язкою печінки і охоплює передню стінку шлунка, ліву частку печінки та селезінку.

ТОПОГРАФІЯ ЖИВОТА

Живіт – це частина тулуба, розташована між грудьми та тазом. У клінічній анатомії поняття «живіт» включає черевні стінки і порожнину живота.

Межі живота:

верхня - лінія, що проходить косопоперечно через мечоподібний відросток грудини та реброві дуги в напрямку XII грудного хребця;

нижня – по верхньому краю гребнів клубових кісток, пахових складках, відповідним пахвовим зв'язкам, по верхній гілці лобкових кісток;

бокові - по задніх пахвових лініях від XII ребра вгорі до клубового гребеня внизу.

Для зручності обстеження і подальшого опису прийнято умовно ділити передню черевну стінку на кілька відділів. Цей поділ було затверджено Міжнародними комітетами з анатомічної номенклатури.

Горизонтальні лінії, що розділяють живіт на 3 поверхи: ***міжреброва лінія*** проводиться між нижніми кінцями X ребер, що відповідає верхньому краю III поперекового хребця, ***міжостьова лінія*** з'єднує верхні передні клубові ості (рівень верхнього краю II крижового хребця)

Обидві горізонтальніе лінії ділять передню стінку живота, а також умовно і живіт на три області (поверхи).

Поверхи ділянки живота:

- **Епігастрій (надчерев'я) – верхній поверх** - між ребровими дугами та підребровим кутом вгорі та міжребровою лінією внизу,

- **Мезогастрій (черев'я) – середній поверх** - розташовується між міжребровою лінією вгорі та міжостьовою лінією внизу,

- **Гіпогастрій (підчерев'я) - нижній поверх** - між міжостьовою лінією вгорі та пахвовими зв'язками та верхнім краєм лобкового симфізу внизу.

Дві інші лінії - вертикальні проводяться уздовж латеральних країв прямих м'язів живота від ребрової дуги вгорі до лобкового горбка внизу, вони **поділять кожен поверх на 3 області**:

- **Верхній поверх**:

права підреброва ділянка, ліва підреброва ділянка, епігастральна;

- **Середній поверх**:

права бічна ділянка, ліва бічна ділянка, пупкова ділянка *(у центрі - пупок*);

- **Нижній поверх:**

права пахвова (клубова) ділянка, ліва пахвова (клубова) ділянка, (відповідають пахвинному каналу праворуч і ліворуч) ***лобкова ділянка*** *– над лобковим симфізом*.

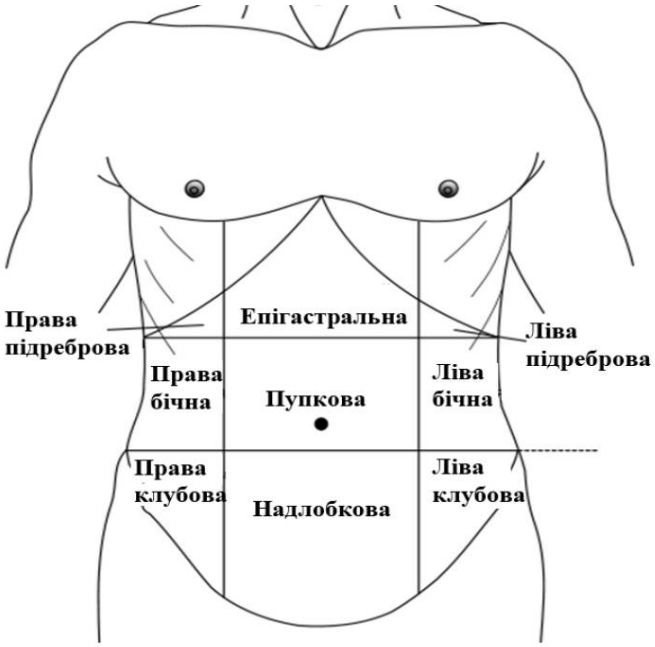


Рис. 9. Області живота.

Проекція внутрішніх органів, розташованих у черевній порожнині на передню черевну стінку.

- Епігастральна ділянка - шлунок, дванадцятипала кишка, ліва частка печінки, підшлункова залоза,

- Права підреброва ділянка - права частка печінки з жовчним міхуром, верхній полюс правої нирки та правий наднирник, правий (печінковий) вигин ободової кишки,

- Ліва підреброва ділянка - селезінка, дно шлунка, лівий (селезінковий) вигин ободової кишки, верхній полюс лівої нирки та лівий наднирник, хвіст підшлункової залози,

- Пупкова ділянка - велика кривизна шлунка, нижня горизонтальна та висхідна частини дванадцятипалої кишки, петлі брижової частини тонкої кишки,

середня частина поперечної ободової кишки, ворота нирок, сечоводи,

- Права бічна ділянка - частина петель тонкої (клубової) кишки, висхідна ободова кишка, нижній полюс правої нирки,

- Ліва бічна ділянка - частина петель тонкої (порожнистої) кишки, низхідна ободова кишка, нижній полюс лівої нирки,

- Лобкова ділянка - сечовий міхур (наповнений) та нижні відділи сечоводів, матка з матковими трубами (у жінок), частина петель тонкої кишки,

- Права клубова (пахвова) ділянка - кінцевий відділ тонкої (клубової) кишки, сліпа кишка, червоподібний відросток, правий сечовід,

- Ліва клубова (пахвова) ділянка - частина петель тонкої кишки, сигмоподібна кишка, лівий сечовід.

Проекція органів на передню черевну стінку залежить від статури (у доліхоморфов органи проектуються нижче, у мезоморфов - вище), віку (чим старша людина, тим проекція органів буде нижче), положення тіла при обстеженні (при горизонтальному положенns органи черевної порожнини завжди проектуються вище, ніж при вертикальному).

Порожнину живота полідяють на *черевну порожнину* та *порожнину таза*.

Внутрішні межі живота (черевної порожнини) не збігаються із зовнішніми.

Черевна порожнина – порожнина живота, утворена його стінками - вгорі обмежена куполом діафрагми, який виступає у грудну порожнину до четвертого міжребрового проміжка (IV ребра) праворуч і п'ятого міжребрового проміжка (V ребра) зліва. Внизу порожнина живота досягає дна порожнини таза - тазового дна, утвореного м'язами та фасціями промежини.

У клінічній анатомії найважливішим є уявлення про проекції органів і поверхів черевної порожнини на передню черевну стінку по областям.

Передня та бічні стінки черевної порожнини утворені 3 парними широкими м'язами живота, їх сухожильними розтягненнями та прямими м'язами живота з їх фасціями. М'язи та фасції формують *черевний прес*, який оберігає нутрощі від зовнішніх впливів, тисне на них та утримує в певному положенні, а також бере участь у рухах хребта та ребер.

Задня стінка черевної порожнини утворена поперековим відділом хребта, парними великим поперековим та квадратним м'язами попереку.

Верхня стінка черевної порожнини утворена діафрагмою.

Нижня стінка черевної порожнини – відсутня, як такова, вона умовна, бо внизу черевна порожнина *продовжується в порожнину таза*, нижню стінку якої, вже в свою чергу, утворюють клубові кістки, м'язи тазового дна - діафрагми таза та сечостатевої діафрагми.

Межа між черевною порожниною та порожниною таза - прикордонна лінія таза. стінки малого таза: ***задня*** - передня поверхня крижів з грушоподібними м'язами, ***передня та бічна*** - тазові кістки з внутрішніми затульними м'язами, ***нижня*** - діафрагма тазу та сечостатева діафрагма.

Черевна порожнина вистелена зсередини внутрішньочеревною фасцією,

на якій розташовується парієтальний листок очеревини, що переходить на внутрішні органи у вигляді вісцерального листка.

Порожнина таза — порожнина тіла, обмежена кістками таза. Вона обмежена зверху межею верхньої апертури таза, знизу — тазовим дном, яке утворено клубовими кістками, м'язами тазового дна.

Питання для підготовки:

1. Будова і функції травної системи.
2. Ротова порожнина і первинна обробка їжі.
3. Шлунково-кишковий тракт і травлення.
4. Біологічний сенс перетравлення їжі.
5. Всмоктування поживних речовин в кров.
6. Внутрішньоклітинне травлення.
7. Окислення органічних речовин і отримання енергії в клітині. АТФ.
8. Травні залози. Підшлункова, печінка. Їх будова та функції.
9. Очеревина. Великий і малий чепці.
10. Положення органів стосовно очеревини.
11. Поняття про поверхи очеревини.

Дихальна система людини – це сукупність органів, що забезпечують функцію зовнішнього дихання людини. Вона включає в себе дихальні шляхи та дихальні органи. Доросла людина, перебуваючи в стані спокою, робить в середньому 15-17 вдихів-видихів на хвилину. Розрізняють верхні та нижні дихальні шляхи. Перехід верхніх дихальних шляхів в нижні здійснюється в місці перетину травної та дихальної системи у верхній частині гортані. Система верхніх дихальних шляхів складається з порожнини носа, носоглотки та ротоглотки, а також частково ротової порожнини, так як вона теж може бути використана для дихання. Система нижніх дихальних шляхів складається з гортані (іноді її відносять до верхніх дихальних шляхів), трахеї, бронхів, легенів.

Основна функція дихальної системи – дихання (газообмін). Крім того, дихальна система бере участь в таких функціях, як терморегуляція, голосоутворення, нюх, зволоження вдихуваного повітря.

До органів дихання відносяться легені, де відбувається газообмін між повітрям і кров'ю, і дихальні шляхи, по яких проходить повітря в легені і з легенів у зовнішнє середовище. Повітря з зовнішнього середовища у легені проходить послідовно через порожнину носа або рота, глотку, гортань, трахею і бронхи. Характерною особливістю дихальних шляхів є те, що їх стінки не спадаються при зміні положення тіла, при нахилах, обертаннях та ін., оскільки мають тверду хрящову основу.

Порожнина носа в області обличчя доповнюється зовнішнім носом, основу якого складають хрящі. Вони заважають звужуванню ніздрів при вдиху та перешкоджають травмування верхівки носа, що виступає над обличчям. Зовнішній ніс сполучається із зовнішнім середовищем через ніздрі. Більша частина слизової оболонки носа вкрита війковим епітелієм, який затримує пил, що потрапляє в носову порожнину разом з повітрям. Бокалоподібні клітини

цього епітелію та слизові залози зволожують слизову оболонку. В області верхніх носових раковин слизова оболонка має нюховий епітелій. У носовій порожнині повітря очищується, зігрівається, зволожується. З порожнини носа повітря проходить через хоани в глотку (при вдиху через рот – через зів), а звідти до гортані. Гортань розташована на передній поверхні шиї на рівні 4–6-го шийних хребців, має форму піскового годинника, її довжина близько 4 см.

Гортань порожнистий, трубчастий орган. Внутрішня оболонка гортані слизова, має війковий епітелій та залози, що виробляють слиз. Середня оболонка фіброзном'язово-хрящова, вона складається з хрящів, зв'язок і м'язів. Скелетом гортані, її твердою основою, є хрящі: непарні – щитоподібний, перснеподібний, надгортанний, та парні – черпакуватий, ріжкуватий, клиноподібний. У чоловіків на щитоподібному хрящі виражений гортанний виступ – «адамове яблуко» – вторинна чоловіча ознака. Щитоподібний хрящ є найбільшим, його верхній край з'єднаний з під'язиковою кісткою, завдяки чому рухи під'язикової кістки, наприклад при ковтанні, відображаються на гортані. У верхньому відділі гортані розміщений надгортанник, який оберігає дихальні шляхи від потрапляння їжі при ковтанні (закриває вхід до гортані). Перснеподібний хрящ верхнім краєм з'єднується з черпакуватими хрящами, нижнім – з трахеєю.

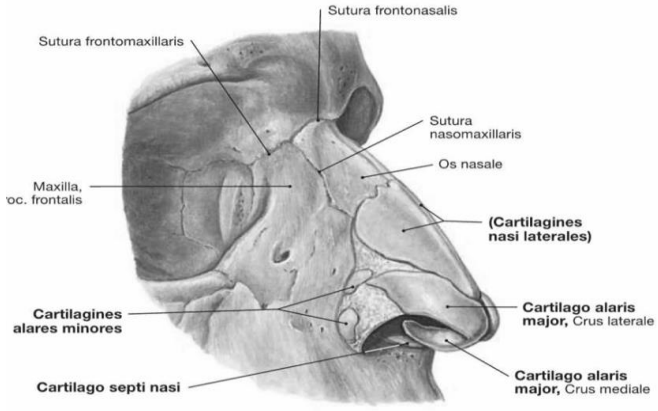


Рис.10. Хрящі гортані.

Основними функціями гортані є проведення повітря в трахею і звукоутворення. У просвіті гортані на бокових стінках слизова оболонка утворює дві парні складки: присінки і голосові. Між присінковими (верхніми) складками розташована присінкова щілина, між голосовими (нижніми) розташовані дві (права і ліва) голосові зв'язки, які утворюють голосову щілину. При скороченні м'язів гортані голосова щілина звужується та розширюється, голосові зв'язки натягуються або розслаблюються, і звук виникає внаслідок коливних рухів голосових зв'язок у тісній взаємодії з голосовими м'язами, які активно скорочуються під дією нервових імпульсів, що надходять з ЦНС.

УТВОРЕННЯ ГОЛОСУ відбувається на видиху. Коли струмінь повітря з легенів потрапляє в гортань, першою перепоною на його шляху стають голосові зв'язки. Якщо вони не напружені, між ними є щілина і повітря крізь неї проходить назовні вільно. Звук при цьому не утворюється. Коли зв'язки

напружені (скорочуються під дією ритмічних імпульсів, що приходять по нервах з центрів головного мозку), вони тісно змикаються. Тобто при відтворенні звуку вони напружуються, наближаються один до одного і голосова щілина звужується. Повітря проходить через цю щілину з напругою і коливає голосові зв'язки, які в свою чергу призводять до коливання повітря і породжують звук, званий голосом. З гортані повітря потрапляє в ротову порожнину, що виконує функцію звукового резонатора, де мовні органи (передусім язик і губи) можуть або змінювати форму резонатора, або створювати в ній своєрідні перепони – щілини чи зімкнення. При подоланні цих перепон струменем повітря виникає специфічний для кожного звука шум. Він може бути самостійним або з додаванням голосу.

Трахея – це трубка довжиною 9–12 см, розташована у порожнині шиї від 6-го шийного до 5-го грудного хребця, позаду неї знаходиться стравохід. Її основу складають 18–20 хрящових напівкілець, відкритих ззаду з боку стравоходу. На рівні 4–5-го грудних хребців трахея розгалужується на два бронхи – правий і лівий; місце поділу трахеї на бронхи називається біфуркацією трахеї, тут розташована значна кількість лімфатичних вузлів. Лівий та правий бронхи є головними, правий бронх коротший і ширший, тому чужорідні тіла частіше потрапляють саме у правий бронх. Головні бронхи входять у ворота відповідної легені, де кожний бронх поділяється на два окремих (дихотомічне галуження), і так 23 рази, утворюючи з бронхів бронхіальне дерево. До 18-го галуження бронхи є тільки дихальними шляхами, а з 19-го галуження у бронхіолах частково відбувається газообмін.

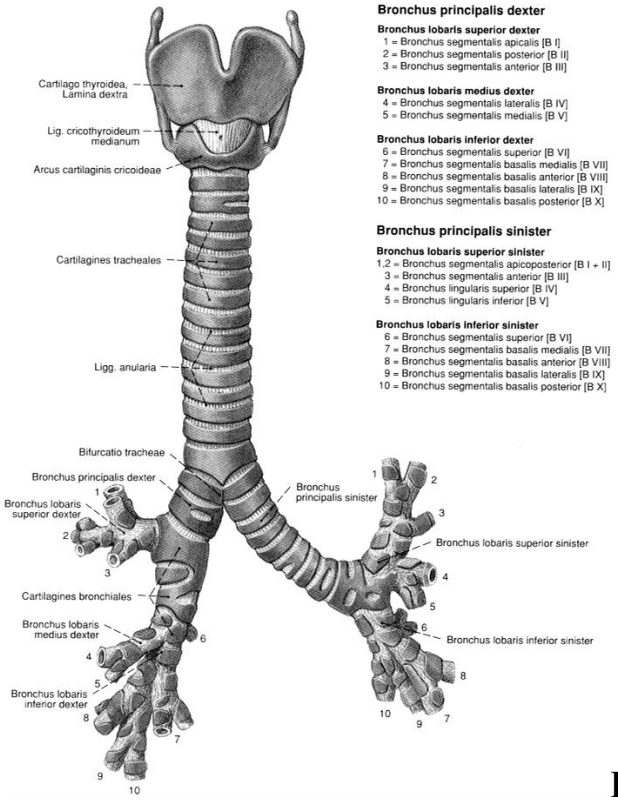


Рис.11. Трахея та бронхи.

Легені – парний орган, розташовані в грудній порожнині, їх верхня границя на рівні 2–3 см над першим ребром, нижня границя для лівої легені на рівні 7-го ребра, для правої – 6-го ребра. У кожній легені розрізняють основу, верхівку, і три поверхні – діафрагмальну, реберну і медіальну. На медіальній поверхні легень розташовані ворота легень, через які входять головні бронхи, легенева артерія, що несе венозну кров, і нерви. Кожна легеня борознами поділяється на частки. Права легеня має три частки, ліва – дві. У кожній легені нараховується по 10 бронхолегеневих сегментів.

Бронхолегеневий сегмент – ділянка легень, що відповідає первинній гілочці бронха і супроводжуючій його сегментарній гілці легеневої артерії. Кінцеві бронхіоли дають початок дихальним бронхіолам, на стінках яких містяться легеневі міхурці, або альвеоли. Від кожної дихальної бронхіоли відходять альвеолярні ходи, які закінчуються сліпими альвеолярними мішечками, все це називається ацінус. Альвеолярні ходи та мішечки, що належать до однієї дихальної бронхіоли останнього порядку, становлять первинну часточку. Їх у ацинусі близько 16.

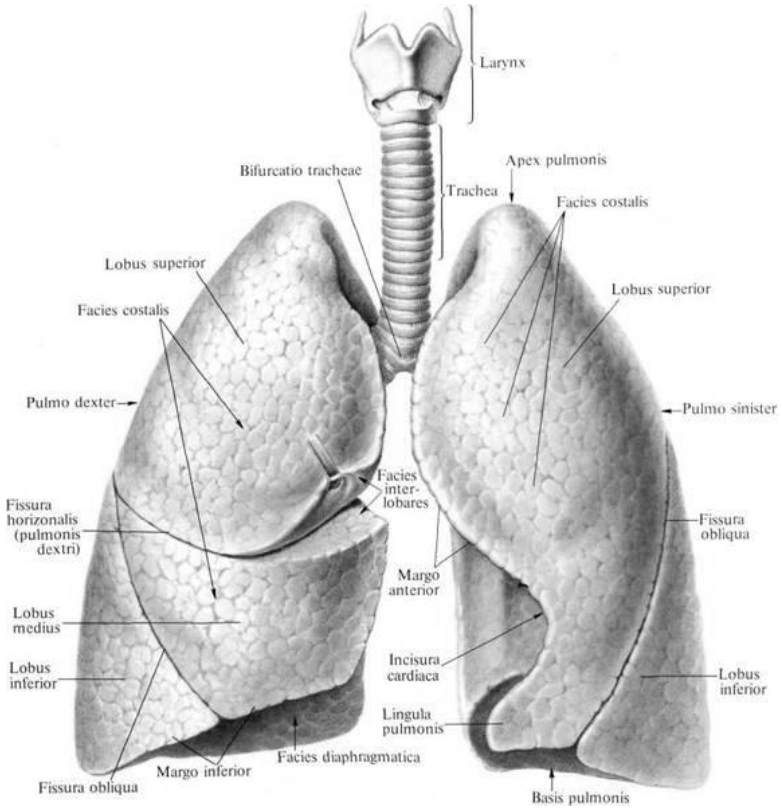


Рис.12. Легені.

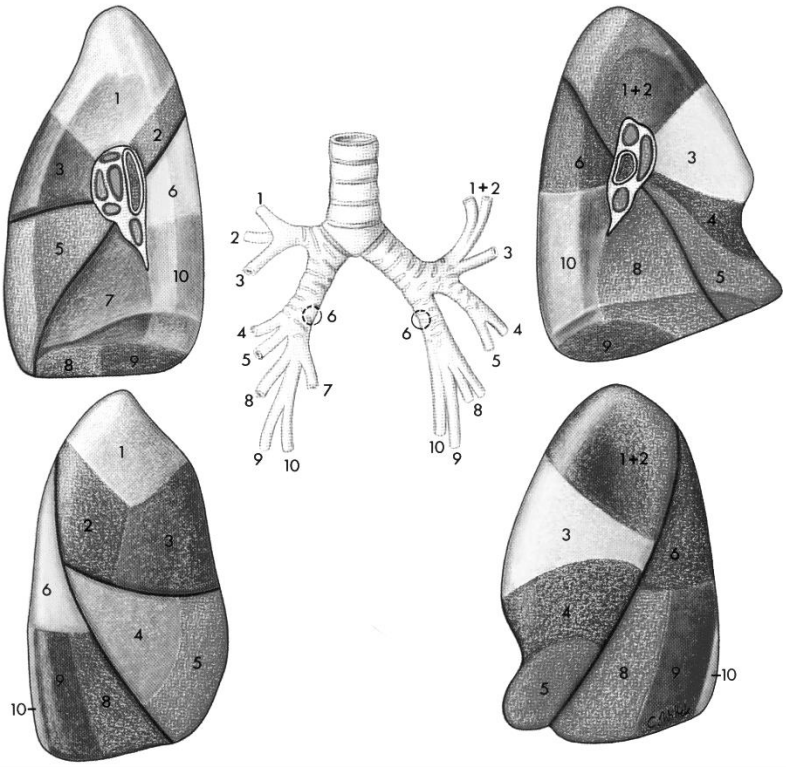


Рис. 13. Сегменти легень. *<u>Права легеня</u>: 1 - верхівковий, 2 - задній, 3 - передній, 4 - латеральний, 5 - медіальний, 6 - верхівковий сегмент нижньої частки, 7 - медіальний базальний, 8 - передній базальний, 9 - латеральний базальний, 10 - задній базальний. <u>Ліва легеня</u>: 1 - верхівковий, 2 - задній, 3 - передній, 4 - верхній язичковий, 5 - нижній язичковий, 6 - верхівковий сегмент нижньої частки, 7 - медіальний базальний, 8 - передній базальний, 9 - латеральний базальний, 10 - задній базальний.*

Дихальні бронхіоли, альвеолярні ходи та альвеолярні ходи з мішечками утворюють єдине альвеолярне дерево, або дихальну паренхіму легень.

Легеневий ацинус **є структурно-функціональною одиницею легень.** Він складається з альвеолярного дерева (arbor alveolaris) та кровоносних капілярів. В ацинусі відбувається газообмін між повітрям і кров'ю. Кількість ацинусів в одній легені досягає 150 тисяч.

Альвеолярні бронхіоли і альвеолярні ходи роздвоюються, тобто дихотомічно розгалужуються, до трьох порядків. Альвеолярні бронхіоли III порядку (інколи і II порядку) роздвоюються - галузяться на альвеолярні ходи I, II і III порядку.

Кожний альвеолярний хід III порядку у свою чергу розгалужується на два альвеолярні мішечки, кожний з яких складається з декількох альвеол.

Легенева альвеола - це відкрита заповнена повітрям комірка, через тонку стінку якої відбувається газообмін. Альвеоли розділені між собою тонкими сполучнотканинними міжальвеолярними перетинками. У кожній такій перетинці, що є фактичною стінкою двох сусідніх альвеол, є густа сітка кровоносних капілярів.

У кожній легені є приблизно 300-350 мли альвеол, а в обох легенях - 600-700 млн, тому загальна площа їх поверхонь коливається від 40 м^2 при видиху до 120 м^2 при вдиху.

Альвеоли вистелені зсередини одношаровим плоским епітелієм, що лежить на тонкій базальній мембрані. Епітелій складається з двох типів клітині: респіраторних (дихальних) епітеліоцитів - альвеолоцитів I типу, і великих секреторних епітеліоцитів - альвеолоцитів II типу.

Спеціальним різновидом клітин легені є *альвеолоцити II типу*, що секретують **сурфактант** - суміш поверхнево-активних речовин, що вистилає легеневі альвеоли зсередини і перешкоджає спаданню (злипання) стінок альвеол при диханні. Також сурфактант виконує бактерицидну функцію і сприяє формуванню протинабрякову бар'єру, який попереджає проникнення рідини в просвіт альвеол з міжклітинної простору.

Серозна оболонка легень називається плеврою; у ній розрізняють два листки – легеневий (вісцеральний) та пристінковий (парієнтальний). Вісцеральний листок щільно покриває з усіх боків саму легеню, біля воріт легені він переходить у парієнтальний, який міцно прилягає до грудної клітки. Між вісцеральним та парієнтальним листками є щілина, яка заповнена серозною рідиною (2 мл), що зволожує поверхні плеври, полегшуючи тертя між ними під час дихальних рухів. Повітря в щілині немає, тиск нижче атмосферного, що сприяє розтягуванню легенів при вдиху і збільшенню дихальної поверхні легенів. При захворюваннях у плевральну щілину може проникати інфекція і розвитися запальний процес (плеврит), який супроводжується накопиченням у щілині рідини, гною.

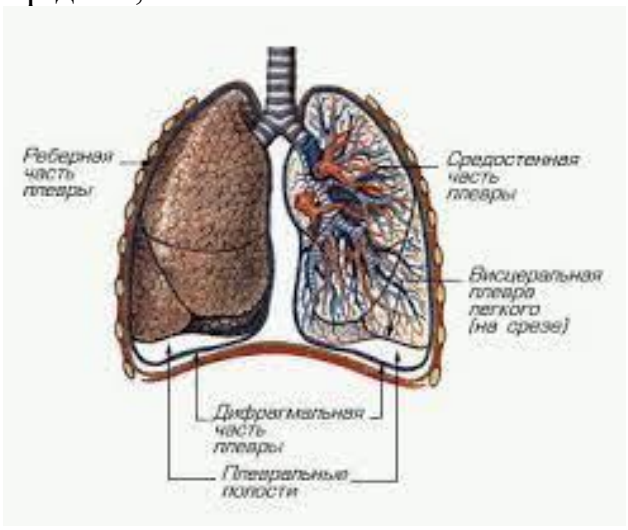


Рис.14. Плевра.

Пле́вра – вкрита одношаровим плоским епітелієм сполучнотканинна оболонка, що в людини і ссавців укриває легені та внутрішню поверхню грудної клітки. Подібно до очеревини, плевра (pleura) утворює два листки: вісцеральний і парієтальний. Вісцеральний тісно зростається з легеневою тканиною з усіх боків,заходить у щілини між їхніми частками. Парієтальний (пристінний) листок зростається з грудною порожниною і органами середостіння. Обидва листки зрощені і утворюють суцільний подвійний мішок навколо легень. Плевра -

вкрита мезотелієм сполучнотканинна пластинка. У парієтального листка виділяють реберну, медіастинальну і діафрагмальну поверхні. Медіастинальна зростається з перикардом. В ділянці воріт легень цей листок переходить у вісцеральний. Діафрагма покривається плеврою не вся - частина її зайнята перикардом. Порожнина плеври - вузька замкнена щілина, у якій є невелика кількість серозної рідини, що зволожує листки плеври. Порожнина плеври - вузька замкнена щілина, у якій є невелика кількість серозної рідини, що зволожує листки плеври. У місцях переходу реберної плеври у діафрагмальну і медіастинальну, утворюються синуси (тут легень немає): реберно-діафрагмальний, діафрагмо-медіастинальний і реберномедіастинальний.

СЕРЕДОСТІННЯ

Середостіння являє собою простір між правою та лівою плевральними порожнинами, що містить в собі комплекс органів.

Спереду середостіння обмежене грудниною, ззаду - грудним відділом хребетного стовпа, з боків - правою та лівою медіастинальною плеврою. Вгорі середостіння простягається до верхньої апертури грудної клітки, внизу - до діафрагми.

В анатомії людини середостіння умовно поділяють на два відділи: верхнє середостіння та нижнє середостіння.

Верхнє середостіння розташовується вище умовної горизонтальної площини, проведеної від місця з'єднання рукоятки груднини з її тілом (спереду) до міжхребцевого хряща між тілами IV та V грудних хребців (ззаду). У верхньому середостінні розташовуються тимус (вилочкова залоза), права та ліва плечеголовні вени, верхня частина верхньої порожнистої вени, дуга аорти та відходять від неї судини (плечеголовний стовбур, ліва загальна сонна та ліва підключична артерії), нижні 2\3 частини трахеї, верхня частина стравоходу та відповідні відділи грудної (лімфатичної) протоки, правого та лівого симпатичних стовбурів, блукаючих та діафрагмальних нервів.

Нижнє середостіння знаходиться нижче умовної горизонтальної площини. У ньому виділяють переднє, середнє та заднє середостіння. ***Переднє середостіння***, що лежить між тілом груднини спереду та передньою стінкою ззаду, містить внутрішні грудні судини (артерії та вени), навкологрудні, передні середостінні та передперикардіальні лімфатичні вузли.

В *середньому середостінні* знаходяться перикард з розташованим в ньому серцем та внутрішньокардіальними відділами великих кровоносних судин, головні бронхи, легеневі артерії та вени, діафрагмальні нерви з супроводжуючими їх діафрагмально-перикардіальними судинами, нижні трахеобронхіальні та латеральні перикардіальні лімфатичні вузли.

Заднє середостіння обмежене стінкою перикарду спереду та хребтом ззаду. До органів заднього середостіння відносяться грудна частина низхідної аорти, непарна та напівнепарна вени, відповідні відділи лівого та правого симпатичних стовбурів, блукаючих нервів, стравоходу, грудної лімфатичної протоки, задні середостінні та передхребтові лімфатичні вузли.

У ***передньому верхньому середостінні*** розташовуються серце з судинами, перикард, дуга аорти, тимус, діафрагмальні нерви, діафрагмальноперикардіальні кровоносні судини, внутрішні грудні кровоносні судини, навкологруднинні, середостінні та верхні діафрагмальні лімфатичні вузли.

У ***задньому верхньому середостінні*** знаходяться стравохід, грудна частина аорти, грудна лімфатична протка, непарна та напівнепарна вени, правий та лівий блукаючі та нутриносні нерви, симпатичні стовбури, задні середостінні та передхребтові лімфатичні вузли.

Питання для підготовки:

1. Органи дихання. Дихальні шляхи й респіраторний відділ.
2. Будова і морфологічне забезпечення функцій дихальних шляхів.
3. Легені, функції, будова, топографія.
4. Механізм газообміну в легенях.
5. Плевра. Система дихальних шляхів.
6. Дихальний епітелій: клітинний склад.
7. Ацинус - структурно-функціональна одиниця респіраторного відділу легені.
8. Поняття про середостіння.

Сечова система - це система органів, що видаляє азотовмісні продукти переробки організму і зайву рідину з організму тварин і людини. У хребетних вона складається з двох нирок, у яких виробляється сеча, уретри і (у кісткових риб, амфібій, деяких рептилій і ссавців) сечового міхура, у якому накопичується сеча для виводу з організму. До сечової системи входять органи, що виробляють сечу, та органи, які накопичують сечу і виводять її назовні. До сечових органів належать: нирки, сечоводи, сечовий міхур, сечівник. Сечові органи мають трубчасту або порожнисту будову. У жінок сечові та статеві органи ізольовані одні від одних, а у чоловіків вони сполучаються в передміхуровій частині сечівника (уретри), де відкриваються сім’явиносні парні протоки та 15–20 вивідних протоків передміхурової залози.

Нирки (парний орган) мають форму бобу; зовнішній край нирки опуклий, внутрішній — угнутий. Вони червоно-бурого кольору, масою близько 120 г. Розташовані нирки в поперековій області по обох боках хребта на рівні XII грудного, I і II поперекових хребців. Права нирка лежить на 2-3 см нижче лівої. До верхнього кінця кожної нирки прилягає надниркова залоза. На увігнутому, внутрішньому, краєві нирки е глибока вирізка. Це ворота нирки. Сюди входить артерія, а виходять ниркова вена і сечовід. Речовина нирки вкрита щільною, яка легко знімається, фіброзною капсулою. Зовні нирки знаходиться шар жирової клітковини — жирова капсула. парний орган, вони розташовані по боках хребта на рівні 12-го грудного – 2-го поперекового хребців і прилягають до задньої стінки черевної порожнини; права нирка розташована нижче за ліву.

Фіксація нирки:

- на своєму місці здійснюють головним чином внутрішньочеревний тиск, обумовлений скороченням м'язів черевного пресу;
- в меншій мірі fascia renalis, зростається з оболонками нирки;
- м'язове ложе нирки, утворене mm. psoas major et quadratus lumborum,
- ниркові судини, що перешкоджають видалення нирки від аорти і нижньої порожнистої вени.

Нирка лежить у м’язовому ложі, утвореному великим поперековим м’язом і квадратним м’язом попереку. Маса кожної нирки 110–140 г, довжина 9–12 см, ширина 4,5–6,5 см. Нирки мають бобоподібну форму; розрізняють передню та задню поверхні, верхній і нижній кінці, латеральний і медіальний краї; на верхньому полюсі нирки розміщена надниркова залоза. До передньої поверхні правої нирки прилягає печінка, правий згин ободової кишки, низхідна частина 12-палої кишки; до передньої поверхні лівої нирки прилягає шлунок, підшлункова залоза, петлі порожнистої кишки, селезінка, лівий згин ободової кишки. На медіальному, ввігнутому краї, зверненому до хребта, знаходяться ворота нирки, що ведуть до ниркової пазухи. У воротах нирки лежать ниркова артерія, ниркова вена, лімфатичні судини, лімфатичні вузли, нерви і ниркова миска. Нирка вкрита оболонками, що сприяють її фіксації. Нирку оточує жирова капсула, яка уберігає нирку від ушкоджень при струсах.

У нирках розрізняють коркову речовину (5–7 мм), розташовану з периферії, і мозкову, яка складається з 7–12 пірамід, звернених верхівками до ниркової пазухи, основою – до коркової речовини; коркова речовина, розташована між пірамідами і утворює ниркові стовпи.

Структурно-функціональною одиницею нирки є **нефрон,** нараховується близько 1 млн нефронів.

Структурна і функціональна одиниця нирки — тільце цирки (нефрон). У кожній нирці нараховують близько 1 млн. мікроскопічних тілець.

Тільце нирки починається в кірковій речовині невеликою капсулою, що має форму двостінної чаші, всередині якої знаходиться клубочок кровоносних капілярів. Між стінками капсули є порожнина, від якої починається нирковий канадець. Він звивається і потім переходить у мозковий шар. Це звивистий нирковий канадець.

В мозковому шарі нирки каналець випрямляється, утворює петлю і повертається у кірковий шар. Тут сечовий каналець знову закручується і потім впадає у вивідну протоку — збірну ниркову трубочку. Збірні ниркові трубочки, зливаючись, утворюють загальні вивідні протоки. Ці протоки проходять через мозковий шар нирки до верхівок пірамід.

Кожні 2—3 ниркові піраміди своїми вершинами зливаються разом, утворюючи сосочок. На сосочках є численні отвори, якими закінчуються вивідні трубочки, що відкриваються в чашечки. Чашечки є початком сечовидільних шляхів. Малі ниркові чашечки, зливаючись одна з однією, утворюють 2—3 великі ниркові чашки, які в свою чергу переходять у ниркову миску.

Ниркова миска — лійкоподібна, сплющена порожнина з тонкими стінками. Сеча із ниркових мисок надходить у сечоводи,, які сполучені з сечовим міхуром.

В нирці людини розрізняють два види нефронів – ***кіркові*** (80%), мальпігієве тільце яких розташоване у зовнішній зоні кори, і ***юкстамедулярні*** (20%), мальпігієве тільце яких локалізується у внутрішній зоні кори на межі з мозковою речовиною.

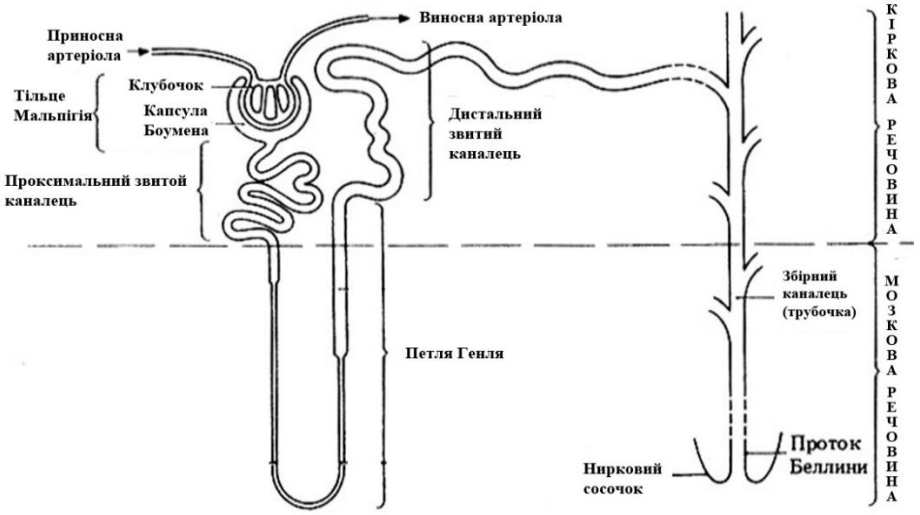


Рис. 15. Структура нефрона.

Нефрон складається з капілярного клубочка і ниркового (сечового) канальця. Сліпий (закритий) кінець ниркового канальця являє собою капсулу Шумлянського–Боумена, яка складається з двох листків – вісцерального і парієнтального, між ними є порожнина (щілина). Всередині капсули розташований судинний клубочок, що тісно прилягає до вісцерального листка капсули.

Судинний клубочок – це клубочок капілярів, на які розділяється артерія, що приносить кров до нирки. З порожнини між двома листками капсули продовжується нирковий каналець, який являє собою тонку трубочку з одношаровими стінками. Таким чином, нефрон складається з судинного клубочка, капсули Шумлянського–Боумена і ниркових канальців.

Кожний каналець, що відходить від нефрона, поділяється на три відділи: 1) проксимальний, знаходиться біля судинного клубочка, складається зі звивистої і прямої (товстий низхідний відділ петлі Генле) частин; 2) тонкий сегмент петлі Генле, 3) дистальний каналець, складається з прямої частини (товстий висхідний відділ петлі Генле). Дистальний відділ канальця впадає в збиральну трубочку. Збиральні трубочки утворюють короткі вивідні протоки, які точковими отворами відкриваються на верхівці сосочка ниркової піраміди, яка переходить у ниркові чашки, а вони – у ниркову миску і сечовід. Фонрнікальний апарат

Гладком′язові волокна в стінці склепіння розташовані таким чином, що частина з них виконує роль підіймача склепіння, а інша стискувача склепіння.

Поступання сечі з Беллінієвих трубочок в малі чашки є не пасивним процесом, а результатом роботи форнікального апарата.

До форнікального апарата відносять: склепіння з його епітеліальним покривом, підіймач і стискач склепіння, клітковину ниркового синуса, що оточує склепіння, багату на еластичні волокна, судини і нерви, а також нирковий сосочок і венозне сплетення навколо склепіння.

В стінці малих чашок також розташовуються у поздовжньому направленні – поздовжній м′яз, і навколо чашки – спіральний м′яз. Підіймач склепіння і поздовжній м′яз розширюють порожнину чашки, тим самим сприяють накопиченню сечі. Стискач склепіння і спіральний м′яз звужують чашку випорожняючи її. Сечовід (від кожної нирки відходить 1 сечовід) – порожниста трубка, що з'єднує нирку (ниркову миску) з сечовим міхуром; стінка сечоводу складається з трьох шарів – слизова, м'язова і сполучнотканинна оболонки.

Сечовід – це трубка для проведення сечі довжиною 30-35 см та просвітом 5-7 мм.

Топографічно сечовід ділять на черевну, тазову і внутрішньостінкову частини. Просвіт сечовода нерівномірний. Сечовід має три звуження: перше – на початку сечовода (просвіт 2-4 мм); друге – у місці переходу у малий таз (просвіт 4-6 мм); третє – в інтрамуральній частині (просвіт 4 мм). В кожному з цих звужень можуть затримуватися камені при сечокам′яній хворобі. М′язи сечовода майже на всьому його протязі складаються з двох шарів – зовнішнього, поздовжнього і внутрішнього колового. В нижній частині органа є третій шар м′язів, поздовжній, який продовжується сюди з трикутника сечового міхура.

Рухи сечовода мають перистальтичний характер, хвилі скорочення пробігають з інтервалами 1/4 – 1 хвилин, під час цих проміжків складки слизової оболонки замикають просвіт органа. Тому сеча поступає в сечовий міхур відбувається окремими порціями, по 8-10 крапель 2 рази у хвилину. При переповненні сечового міхура перистальтика сечовода слабшає, а при закупорюванні сечовода каменем, навпаки, посилюється. У випадках закупорювання чи стисненні сечовода його проксимальна частина розширюється, відбувається гіпертрофія м′язової оболонки, а при довгому порушенні відтоку сечі наступає атрофія м′язів.

Сечовий міхур – порожнистий орган, є резервуаром для накопичення сечі, місткість його 500–700 мл, розташований у порожнині малого таза позаду лобкового симфізу. Знизу він прилягає до тазового дна (м'язи промежини). У сечовому міхурі розрізняють дно, шийку, верхівку і тіло. На внутрішній поверхні сечового міхура, в нижній його частині, є трикутної форми гладенька ділянка, на верхівці якої розташований внутрішній отвір сечівника, а в кутках основи містяться отвори сечоводів. Циркулярні волокна м'язового шару в ділянці внутрішнього отвору сечівника і отворів сечоводів утворюють відповідно сфінктер сечового міхура і сфінктери сечоводів.

Сечовий міхур є резервуаром для сечі. Форма і величина його залежать від наповнення. У новонароджених сечовий міхур веретеноподібний чи грушоподібний, розташовується над входом у малий таз, його верхівка

знаходиться посередині відстані між пупком і лобковим симфізом.

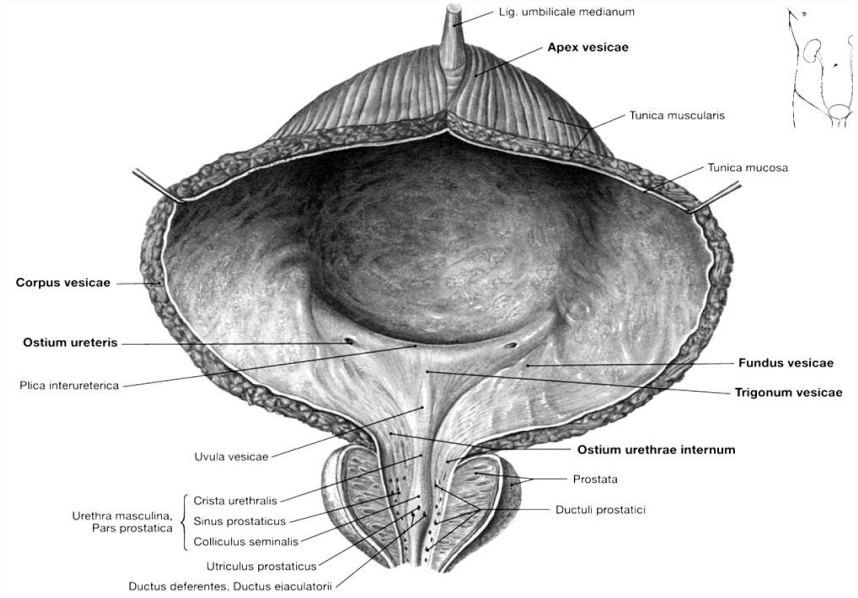


Рис.16. Сечовий міхур.

Ємність сечового міхура складає (при вимірюванні на трупах) у новонароджених 50-80 см^3, у дітей 6 місяців – 135 см^3, у віці 1 року – 200 см^3, в 3-4 роки – 400 см^3, в 8-9 років – 500 см^3, в 12-13 років – 900 см^3. У дорослих максимальна місткість сечового міхура дорівнює 1500-2000 мл, у жінок вона дещо більша, ніж у чоловіків. Найбільша ємність міхура відмічається в 40-50 років, потім вона зменшується, а в старості відбувається розширення органа внаслідок ослаблення тонуса м′язів.

Будова стінок сечового міхура відрізняється деякими особливостями, пов′язаними з його функцією. Слизова оболонка має складки, які розгладжуються і майже зникають при розтягненні органа. Сечівник (уретра) – це трубка, що простягається від сечового міхура до зовнішнього отвору сечівника, який у жінок відкривається у присінок піхви, а у чоловіків – на головці статевого члена і належить до зовнішніх статевих органів. Довжина чоловічого сечівника 18–20 см, його найвужчими частинами є перетинчаста частина та зовнішній отвір, довжина жіночого – 3–4 см. В уретрі розрізняють передміхурову, перетинчасту та губчасту частини.

Сечівник (urethra) призначений для періодичного виведення сечі з сечового міхура і виштовхування насіння (у чоловіків). Чоловічий сечовипускальний канал являє собою м'яку еластичну трубку довжиною 16-20 см. Він бере початок від внутрішнього отвору сечового міхура і доходить до зовнішнього отвору сечовипускального каналу, яке розташоване на головці статевого члена.

Чоловічий сечовипускальний канал ділиться на три частини: передміхурову, перетинчастих і губчату. Передміхурова частина знаходиться всередині простати і має довжину близько 3 см. На її задній стінці розташоване поздовжнє піднесення - гребінь сечовипускального каналу. Найбільш виступає частина цього гребеня називається насіннєвим горбком або насіннєвим горбком,

на верхівці якого знаходиться невелике поглиблення - передміхурова маточка. По боках від передміхурової маточки відкриваються гирла семявибрасивающіх проток, а також отвори вивідних проток передміхурової залози. *Перетинчаста частина* починається від верхівки передміхурової залози і досягає цибулини статевого члена; довжина її становить 1,5 см. У цьому місці канал проходить через сечостатеву діафрагму, де навколо нього за рахунок концентріческого лх пучків поперечносмугастих м'язових волокон утворюється довільний сфінктер сечівника. *Губчаста частина* - найдовша (близько 15 см) частину сечівника, яка проходить всередині губчастого тіла статевого члена. Слизова оболонка передміхурової та перетинчастої частин каналу вистелена багаторядним циліндричним епітелієм, губчастої частини - одношаровим циліндричним, а в області голівки статевого члена - багатошаровим плоским епітелієм.

Жіночий сечівник ширше чоловічого і значно коротше; він являє собою трубку довжиною 3,0-3,5 см, шириною 8-12 мм, що відкривається в переддень піхви. Його функція - виділення сечі. Як у чоловіків, так і у жінок при проходженні сечівника через сечостатеву діафрагму мається зовнішній сфінктер, який підпорядковується свідомості людини. Внутрішній (мимовільний) сфінктер розташований навколо внутрішнього отвору сечовипускального каналу і утворений круговим м'язовим шаром. Слизова оболонка жіночого сечівника на поверхні має поздовжні складки і поглиблення - лакуни сечівника, а в товщі слизової оболонки розташовані залози сечовипускального каналу. Особливо розвинена складка на задній стінці сечівника.

Статеві органи. У процесі еволюції організм пристосувався до відтворення подібних до себе нащадків. Цьому сприяли два види спеціальних статевих залоз, які визначають статевий диморфізм (статева різниця організмів). Особливість залоз полягає в тому, що у них розвиваються різні (чоловічі та жіночі) статеві клітини, об’єднання яких дає початок розвитку нового, але подібного до батьківських, організму. Пристосування організму до розмноження з використанням статевих залоз призвело до розвитку шляхів виведення із залоз статевозрілих клітин.

Структурно-функціональні та генетичні особливості статевих органів обумовлюють їх диференціацію на чоловічі та жіночі.

Чоловічі статеві органи розділяються на *внутрішні* та *зовнішні*. До внутрішніх належать статева та передміхурова (простата) залози. До статевої залози відносяться яєчко з придатком, сім’яний міхурець, сім’явиносна протока. Яєчко є парним залозистим органом, у якому виробляються чоловічі статеві клітини – сперматозоїди; яєчко складається з часток, кожна частка (їх 150–200) містить канальці, у початковій частині цих канальців (звивиста частина) відбувається утворення (сперматогенез) чоловічих статевих клітин (сперматозоїдів). У тканині яєчок є клітини, що виробляють гормони, тому яєчка є також залозою внутрішньої секреції. Ці гормони впливають на віковий розвиток статевих органів, вторинних статевих ознак, синтез білків, сприяють збільшенню маси кісток тощо. До 10 років розмір яєчка збільшується мало,

максимальне збільшення спостерігається у віці 14–15 років.

Tunica vaginalis testis, **піхвова оболонка яєчка**, побудована за рахунок processus vaginalis очеревини і утворює замкнутий серозний мішок, який складається з двох пластинок: lamina parietalis - Пристінкова платівка і lamina visceralis - Вісцеральна пластинка. Вісцеральна пластинка тісно зростається з білковою оболонкою яєчка і переходить також на придаток. Між латеральної поверхнею яєчка і середньою частиною придатка (тілом) вісцеральна пластинка заходить в щеле-видне простір між ними, утворюючи sinus epididymidis. Уздовж заднього краю яєчка за місцем виходу судин вісцеральна пластинка переходить в парієтальних. Між зверненими один до одного поверхнями парієтальної і вісцеральної платівок є щелевидное-простір - cavum vaginale, В якому в патологічних випадках може зібратися велика кількість серозної рідини і обумовити водянку яєчка.

Сім'яні канальні зі всіх часток зливаються, утворюють сім'явивідні шляхи, що переходять у придаток яєчка. До верхнезаднього краю яєчка прилягають сім'яний канатик і придаток яєчка, який головкою зафіксований до верхнього кінця яєчка, а нижнім кінцем – до його нижнього кінця. У придатку яєчка проходить проток придатка, який утворюється при з'єднанні сім'явивідних шляхів яєчка і слугує для проведення сперматозоїдів у сім'явиносну протоку.

Яєчко це складна трубчаста залоза, паренхіму якої складають покручені і прямі сім'яні канальці і оточуючий їх інтерстицій. В покручених канальцях відбувається сперматогенез. По прямих і далі по виносних канальцях спермії поступають в протоку надяєчка. Яєчко також є залозою внутрішньої секреції, яка здійснює синтез і виділення чоловічих статевих гормонів.

Довжина яєчка складає у віці 5 років 15 мм, в 15 років – 20 мм, у 18 років 40 мм, у дорослого 5 мм. Маса яєчка в 14 років дорівнює всього 2 г, а в 15- 16 вже 8 г. До 20 років маса яєчка досягає 20 г і не змінюється до 50 років. Після 50 років в паренхімі яєчок наступають атрофічні зміни, і їх функція знижується. В старості маса яєчка зменшується до 11-12 г.

Сім'яні канальці у новонароджених і в дитячому віці не мають вираженого просвіту, в 14-16 років у зв'язку з початком сперматогенезу діаметр канальців збільшується, і в них утворюється просвіт. Довжина одного сім'яного канальця дорівнює 70-100 см, а загальна довжина канальців одного яєчка досягає 250-400 м. В кожній частці яєчка містяться 1-2 покручених сім'яних канальні, оточених 4 капілярами.

У новонароджених він відносно великий, довжина його складає 20 мм. В перші 10 років над'яєчко майже не росте, в період статевого дозрівання розміри його значно збільшуються. Маса над'яєчка у дорослого складає 4 г. Діаметр протоки над'яєчка в середній частині складає 0.5 мм, загальна довжина досягає 6 метрів. Сім'яний канатик простягається від внутрішнього отвору пахового каналу до верхнього кінця яєчка. В ньому виділяють пахову і калиткову частину. Довжина канатика залежить від положення яєчка і складає 15-20 см.

Над'яєчко грає роль накопичувача спермііів.

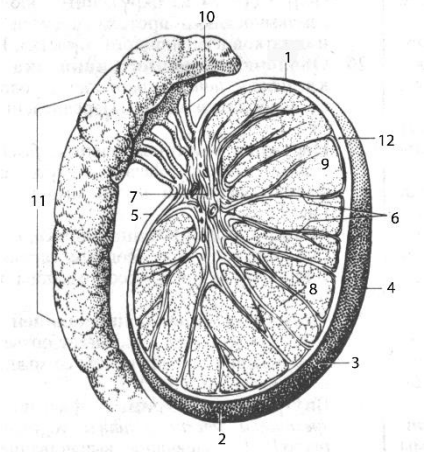


Рис.17. Над’яєчко.

До складу сім’яного канатика входять: 1) сім’явиносна протока; 2) артерія сім’явиносної протоки; 3) яєчкова артерія; 4) яєчкова вена, яка бере початок від лозоподібного сплетення; 5) нервові сплетення сім’явиносної протоки і яєчка; 6) лімфатичні судини; 7) залишки піхвового відростка очеревини; 8) гладком’язова тканина; 9) рихла сполучнотканинна клітковина з великою кількістю еластичних волокон і відсутністю жирової тканини; 10) рудиментарне утворення «придаток привіска», розташоване в самому нижньому відділі канатика. Сім’яний канатик має систему оболонок, яка включає в себе: 1) зовнішню сім’яну фасцію; 2) фасцію м’яза, який піднімає яєчко (починається тільки нижче зовнішнього отвору пахового каналу); 3) м’яза, який піднімає яєчко; 4) внутрішню сім’яну фасцію.

Сім’явиносна протока – парна, це продовження протоки придатка яєчка; входить до складу сім’яного канатика, який через пахвинний канал проникає в порожнину малого таза і з’єднується з сім’явипорскувальною протокою, яка проходить крізь товщу передміхурової залози і відкривається в просвіт передміхурової частини уретри. Сім’яні пухирці розміщені латерально від сім’явиносних протоків, між дном сечового міхура та прямою кишкою. Нижній кінець міхурців переходить у вивідну протоку, яка з’єднується з сім’явиносною протокою та утворює сім’явипорскувальну протоку. У сім’яних міхурцях виробляється рідка частина сперми.

Передміхурова залоза – непарний орган, розміщується під сечовим міхуром так, що охоплює початок сечівника. У передміхуровій залозі утворюється секрет, який входить до складу сперми і стимулює рухову активність сперматозоїдів. *Бульбоуретральні залози*, також відомі як куперові залози на ім'я анатома Вільяма Купера (William Cowper) — дві дрібні екзокринні залози в репродуктивній системі чоловіків. Бульбоуретральні залози щільної консистенції, овальної форми, діаметром 0,3-0,8 см. Вони гомологічні бартоліновим залозам у жінок. Бульбоуретральні залози розташовані в товщі глибокою поперечною м'язи промежини — сечостатевої діафрагми, біля основи статевого члена — заднього кінця цибулини статевого члена, ззаду і з боків від

перетинчастої частини сечовипускного каналу Кожна залоза розміром з горошину складається з декількох часточок, охоплених разом фіброзною оболонкою Під час статевого збудження кожна залоза виділяє прозорий, в'язкий слизовий секрет (преякулят). Ця рідина допомагає змастити сечовипускний канал для проходження по ньому сперматозоїдів, вона захищає від роздратування сечею слизову оболонку сечівника, нейтралізує сліди кислої сечі в уретрі та допомагає видалити будь-яку залишкову сечу або сторонні домішки. До зовнішніх статевих органів належать статевий член, сечівник і мошонка.

Статевий член складається з трьох тіл: парного печеристого та непарного губчастого. В статевому члені розрізняють корінь, головку і тіло. Головка має форму конуса, на ній є вертикальна щілина – зовнішнє вічко сечівника, від нижнього краю якого відходить складка, що продовжується на шкіру статевого члена – вуздечка передньої шкірочки статевого члена. *Передня шкірочка* – вільна складка біля основи головки. *Калитка* – (також мошонка, лат. scrotum) — продовження черевної порожнини, анатомічно відмежоване від неї та розташоване ззовні, в ділянці промежини між статевим членом і анусом. У людини після статевого дозрівання основа калитки покрита лобковим волоссям. Усередині неї існує подовжня перегородка, що розділяє її на дві половини, в кожній з яких знаходиться яєчко з придатком і сім'яним канатиком. Розміщення яєчок в калитці дозволяє створювати для них температуру нижче, ніж усередині тіла. За оптимальну температуру вважається 34,4 °C. Температура підтримується приблизно постійною за рахунок того, що калитка опускається нижче в теплих умовах і підтягається до тіла в холодних умовах. Одне яєчко зазвичай розташоване нижче за інше, що дозволяє їм не бути придавленими один до одного в поперечному напрямі.

Основні шари калитки — шкіра, м'ясиста оболонка, фасції і м'язи. ***Оболонки калитки:***

1. шкіра
2. м'ясиста оболонка
3. зовнішня сім’яна фасція
4. фасція м'язи, що піднімає яєчко
5. м'яз, що піднімає яєчко
6. внутрішня сім’яна фасція
7. вагінальна оболонка яєчка, в якій виділяють два листка (дві пластинки): пристінкову та внутрішню пластинку.

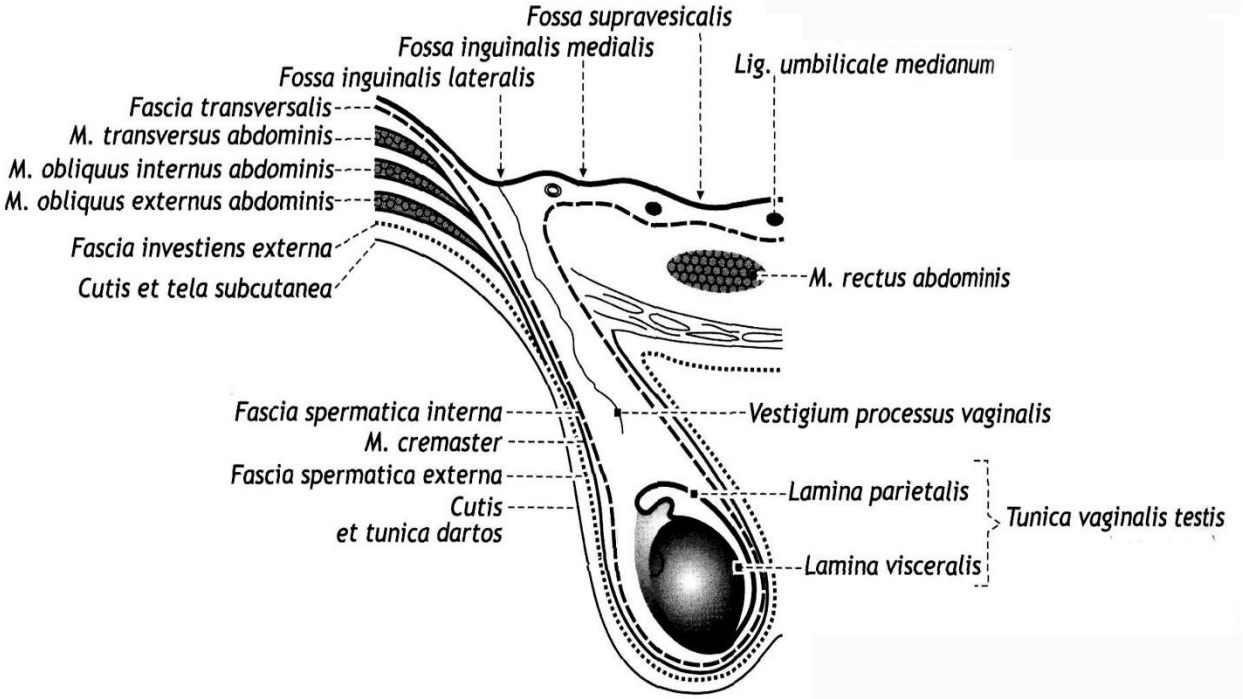


Рис.18. Оболонки яєчка.

До внутрішніх жіночих статевих органів належать яєчники, маткові труби, матка та піхва.

Яєчник – парний залозистий орган, в якому ростуть і дозрівають жіночі статеві клітини (яйцеклітини), а також виробляються жіночі статеві гормони (естрогени). Яєчник розташований в малому тазі збоку від матки і нижнім (матковим) кінцем за допомогою власної зв'язки прикріплюється до її латерального кута; протилежний (верхній) кінець яєчника обернений до маткової труби і називається трубним. Зверху яєчник вкритий сполучнотканинною оболонкою, під якою знаходиться коркова речовина, а під нею – мозкова. *Коркова речовина яєчника* містить міхурці (фолікули), у кожному з них розвивається жіноча статева клітина, у мозковій речовині проходять судини і нерви. Формування фолікулів закінчується на момент народження, закладається їх 200–300 тис., до 10 років їх стає у 3–4 рази менше. Яєчники не мають протоків. Паренхіма яєчника (parenchyma ovarii) складається з кори яєчника (cortex ovarii) і *мозкової речовини яєчника* (medulla ovarii). У корі яєчника (cortex ovarii) дозрівають яйцеклітини (ovum) у різних за ступенем розвитку фолікулах: примордіальних, вторинних (пухирчастих) та зрілих – третинних фолікулах або пухирцях Граафа. Отже, первинний фолікул (folliculus ovaricus primarius) перетворюється в пухирчастий яєчниковий фолікул (folliculus ovaricus vesiculosus) – Граафів пухирець. Після того, як пухирець (folliculus ovaricus vesiculosus) розривається, яйцеклітина (ovum) виходить на поверхню яєчника (ovarium) і попадає в маткову трубу (tuba uterina). Власне, пухирчастий яєчниковий фолікул (folliculus ovaricus vesiculosus) – Граафів пухирець – наповнюється кров'ю і перетворюється у жовте тіло (corpus luteum). Якщо немає запліднення, то жовте тіло (corpus luteum) з часом перетворюється у біляcте тіло

(corpus albicans).

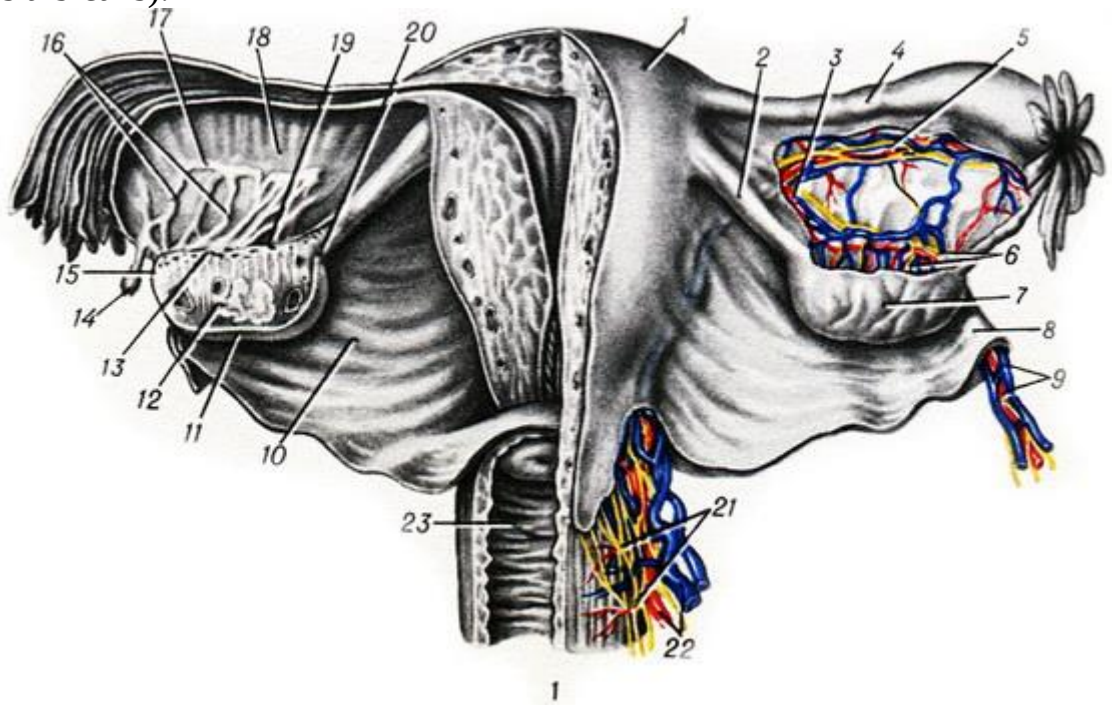


Рис. 19. Жіноча статева система.

При запліднені **жовте тіло** (corpus luteum) розростається і перетворюється у жовте тіло вагітності (corpus luteum graviditatis), яке функціонує протягом всієї вагітності як ендокринна залоза (glandula endocrina). Процес виділення яйцеклітини з яєчника зветься **овуляцією** (від лат. ovum – яйце). Дозріла яйцеклітина виходить з фолікула при розриві його стінки і опиняється на поверхні яєчника у порожнині очеревини, звідки затягується у просвіт маточної труби. На місці фолікула, що лопнув, утворюється жовте тіло – залоза внутрішньої секреції; якщо яйцеклітина не запліднюється, жовте тіло зникає, при запліднені яйцеклітини жовте тіло розростається і функціонує як залоза внутрішньої секреції. Естрогени виробляються епітелієм фолікулів, вони впливають на обмін речовин, збільшують синтез глікогену у печінці, відкладання жирової тканини в організмі, регулюють менструальні цикли, сприяють нормальному протіканню вагітності.

Придатки яєчників (epoophoron) складаються з мережі поперечних канальців і поздовжнього протоки придатка, розташовані між листками брижі маткової труби між яєчником і кінцем труби. *Околоячніковий придаток* (paroophoron) - являє собою невеликих розмірів вузлик жовтуватого кольору, який також залягає в брижі маткової труби, біля трубного кінця яєчника. *Везикулярні придатки* (appendices vesiculosae), або стеблові гідратіди, мають вигляд пухирців (можуть в нормі відсутні), підвішених на довгих ніжках, наповнених прозорою рідиною. Все придатки яєчників є рудиментарні освіти, залишки первинної нирки і її протоки.

Матка – непарний порожнистий м’язовий орган, призначений для розвитку запліднего яйця і виношування плоду в період вагітності; в ній розрізняють дно (верхня, розширена частина), тіло (середня частина) та шийку

(нижня, звужена частина). Розміщена матка в порожнині малого таза, між сечовим міхуром спереду та прямою кишкою ззаду, утримується зв'язками та піхвою.

Стінка матки має три шари: зовнішній – *периметрій* (серозна оболонка), середній – *міометрій* (м'язова оболонка), внутрішній – *ендометрій* (слизова оболонка).

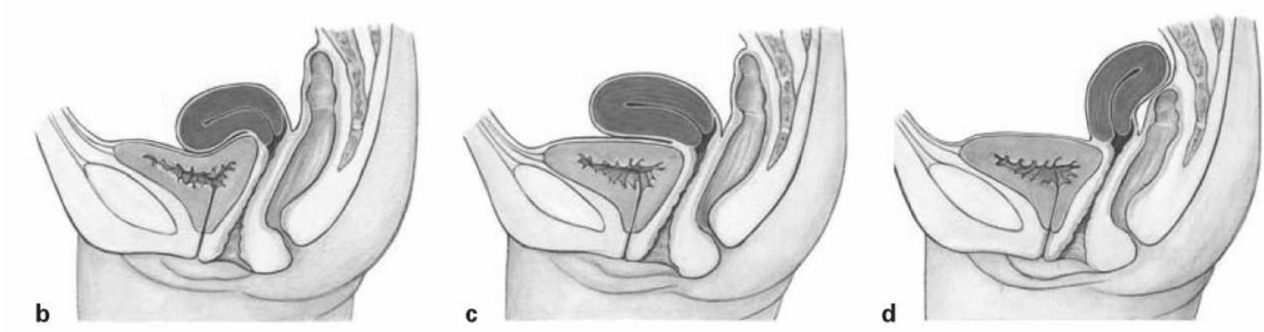


Рис.20. Положення матки. ***b*** *- anteversio, anteflexio - тіло матки звернено допереду, це нормальне положення матки;* ***c*** *- anteversio, відсутність anteflexio;* ***d*** *- retroversio, retroflexio – патологічний стан - загин матки назад, тіло матки звернено до заду, кут між тілом і шийкою звернений назад.*

При порожньому сечовому міхурі тіло матки нахилене вперед. Таке положення називається *антеверзіо*. При наповненні сечового міхура дно і тіло матки зміщується назад – це *ретроверзіо*. Крім того, між тілом і шийкою матки утворюється кут, відкритий вперед. Таке положення називається *антефлексіо*. Підвішуючий апарат внутрішніх статевих органів включає наступні зв'язки. ***Круглі зв'язки матки***. ***Широкі зв'язки матки***. Власні зв'язки яєчників. Зв'язки, що підвішують яєчники.

Маткова труба – парний орган довжиною 15 см, одним кінцем труба відкривається в порожнину матки, другим обернена в бік яєчника. Слизова оболонка труби вистелена війчастим епітелієм, війки якого сприяють рухові яйцеклітини в бік матки. Маткова труба є парним органом, що має трубчасту форму і розташований на рівні верхнього краю широкої маткової зв'язки. Довжина кожної маткової труби становить 8–18 см, а діаметр ампули маткової труби може мати 6 – 10 мм. У ній розрізняють 4 частини:

- маткову частину, яка проходить через стінку матки і відкривається в порожнину матки матковим вічком маткової труби;
- перешийок маткової труби, що розташований ближче до матки;
- ампулу маткової труби – найдовшу частину маткової труби;
- лійку маткової труби – розширену частину, яка відкривається черевним отвором маткової труби в очеревинну порожнину і оточена торочками маткової труби, одна з яких – яєчникова торочка – найдовша.

Піхва – м'язово-фіброзна трубка довжиною 8–10 см, верхнім кінцем

зростається з шийкою матки, нижнім отвором відкривається в присінок піхви, що утворений малими статевими губами. Слизова оболонка піхви товста і покрита щільними поперечними складками, які утворюють два поздовжні валики; у дівчат отвір піхви закритий складкою слизової оболонки – дівочою перетинкою з невеликим отвором посередині. Піхва є еластичним м'язово–фіброзним трубчастим органом довжиною 7–9 см, який сполучає порожнину матки із зовнішніми жіночими статевими органами. Верхня частина піхви охоплює шийку матки, утворюючи склепіння піхви, яке має передню частину, задню частину та бічні частини. Піхва має передню стінку та задню стінку і відкривається отвором в присінок піхви.

До зовнішніх статевих органів належать великі та малі статеві губи, присінкові залози, зовнішній отвір сечівника, присінок піхви, клітор.

Лобкове підвищення – це найнижча ділянка передньої черевної стінки, округла жирова подушечка над лобковим симфізом, покрита шкірою з лобковим волоссям. Поява волосся і відкладання жиру на лобковому підвищенні відбуваються на початку статевої зрілості. Верхня межа волосяного покриву утворює у жінок горизонтальну лінію (жіночий тип), а в чоловіків ділянка волосяного покриву розмішується вздовж білої лінії живота у вигляді смужки або у формі вузького трикутника з верхівкою біля пупка (чоловічий тип). Шкіра лобкового підвищення містить потові й сальні залози. Кількість підшкірного жиру залежить від спадковості, віку, характеру харчування і, ймовірно, впливу стероїдних гормонів. Праворуч і ліворуч від бокової поверхні лобка розташовані лобкові горбки. Вони є орієнтиром для визначення зовнішніх отворів пахвинних каналів, звідки виходять круглі зв`язки матки.

Присінок піхви. Присінок піхви є щілиною між малими соромітними губами, куди відкривається:

- зовнішнє вічко сечівника;
- отвір піхви;
- протоки малих присінкових залоз;
- протоки великих присінкових залоз, або Бартолінієві залози.

Цибулина присінка розташована в основі великих соромітних губ з двох боків від нижнього кінця піхви і складається з печеристої тканини (подібна до губчастого тіла статевого члена).

Великі та малі статеві губи є складками шкіри, товщу яких утворює жирова клітковина. Великі статеві губи обмежують з боків статеву щілину, у глибині великих статевих губ розміщені малі статеві губи, які обмежують присінок піхви (щілиноподібний простір). У порожнину присінка відкривається сечівник, піхва та вивідні протоки присінкових залоз. До присінкових залоз належать велика (бартолінова) залоза присінка та малі (сальні) присінкові залози. Цибулина присінка та клітор відповідають печеристим тілам чоловіків. **Клітор** знаходиться у верхньому кутку статевої щілини, має головку, тіло та ніжки. Тіло присінка утворене двома печеристими тілами, які здатні напружуватися. Спереду тіло закінчується головкою, ззаду воно поділяється на дві ніжки, які прикріплюються до нижніх гілок лобкових кісток.

Питання для підготовки:

1. Загальна морфологічна і функціональна характеристика сечової системи.
2. Нефрон - структурно-функціональна одиниця нирки.
3. Механізми фільтрації, реабсорбції, секреції.
4. Сечовивідні шляхи: сечоводи, сечовий міхур, будова, топографія, функції.
5. Чоловічий та жіночий сечовидільні канали. Особливості будови.
6. Чоловічі статеві органи, будова та функція.
7. Яєчко, мошонка. Процес опускання яєчка в мошонку.
8. Жіночі статеві органи, будова та функції. Яєчники.
9. Ендокринна функція яєчника, роль статевих гормонів, гормонів гіпоталамуса і гіпофіза. Овуляція.
10. Жіночі статеві шляхи: маткові труби, матка, піхва.
11. Будова і функція зовнішніх статевих органів.
12. Будова і функція молочної залози.

Ендокринні залози – залози, які не мають проток і виділяють секрет (гормон) безпосередньо в кров або лімфу. Кожний орган в організмі людини знаходиться під подвійним контролем – з боку нервової системи та з боку ендокринних залоз. Таким чином, ендокринна система разом з нервовою здійснюють в організмі людини регуляцію всіх життєвих функцій. Усі ендокринні залози функціонально пов’язані між собою і становлять єдину систему. У цій системі провідна роль належить гіпофізу.

До ендокринних залоз належать *гіпофіз, шишкоподібне тіло, щитовидна залоза, прищитовидна залоза, загрудинна залоза, надниркові залози, ендокринна частина підшлункової залози* (панкреатичні острівці), *ендокринні частини статевих залоз*.

Гіпофіз знаходиться в гіпофізіальній ямці турецького сідла клиноподібної кістки черепа, його довжина 8–10 мм, ширина 12–15 мм, маса 0,5–0,65 г. До початку статевої зрілості вага гіпофіза збільшується майже вдвічі. Розвиток залози відбувається до 30–40 років, після чого її вага зменшується і відбуваються зміни у клітинах. *У гіпофізі виробляється 22 гормони.*

Гіпофіз поділяється на дві частки: передню (аденогіпофіз) і задню (нейрогіпофіз). Передня частка більша, складається з трьох частин: дистальної, проміжної та горбової. Гіпофіз вкритий капсулою. Паренхіма передньої частки гіпофіза складається із залозистих клітин, між якими лежать синусоїдальні капіляри. Задня частка складається з нейрогліальних клітин, нервових волокон, які йдуть з нейросекреторних ядер гіпоталамуса і нейросекреторних тілець.

Гіпофіз є провідною ендокринною залозою, оскільки в ньому виробляються гормони, які регулюють розвиток і функції інших ендокринних залоз.

Передня частка гіпофіза виробляє групу **тропних гормонів**. Одним з найбільш важливих є *соматотропний гормон* (СТГ), який регулює ріст і розвиток організму і впливає на функцію панкреатичних острівців. Ряд гормонів стимулює головним чином функцію інших залоз внутрішньої секреції. Так, функцію кори надниркової залози стимулює *адренокортикотропний гормон*

(АКТГ), щитоподібної залози - *тиреотропний гормон* (ТТГ), статевих залоз - *гонадотропний гормон* (ГТГ) і т.ін.

Гормони задньої частки гіпофіза (вазопресин і окситоцин) фактично є продуктом нейросекреції нервових клітин ядер (супраоптичного і паравентрикулярного, гіпоталамуса, проміжного мозку. Нейросекрет цих клітин по нервових волокнах, що створює супраоптикогіпофізальний та паравентрикулогипофізальний тракти, надходить в нейрогіпофіз. Там він депонується і потім виходить в потік крові. Гормони задньої частки гіпофіза підсилюють скорочення гладкої мускулатури судин і матки, регулюють секрецію молочних залоз (*пролактин*), а *вазопресин* впливає на зворотне всмоктування води (реабсорбція) в ниркових канальцях.

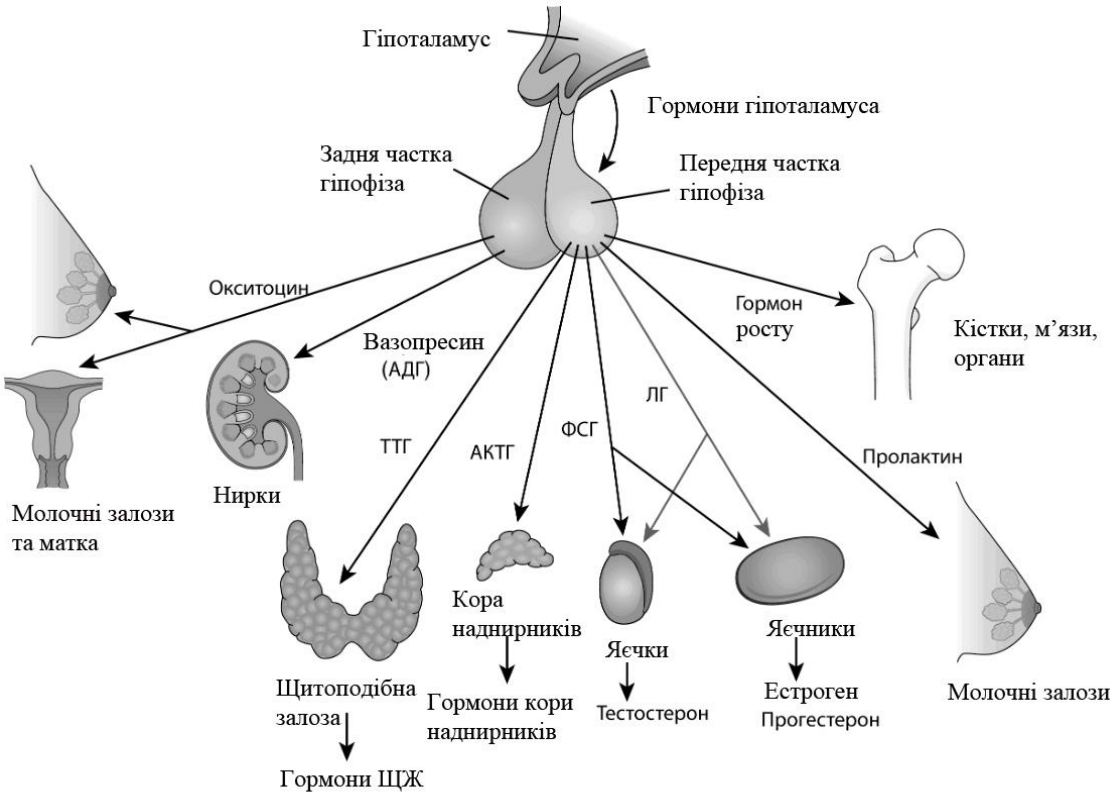


Рис.21. Ендокринні залози людини.

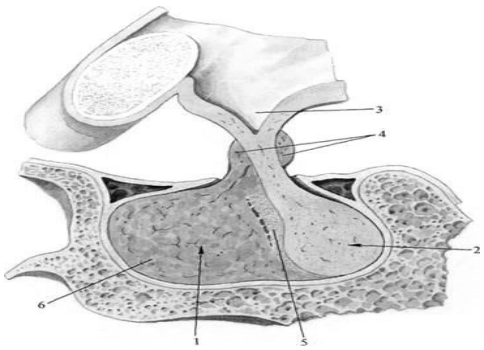


Рис.22. Гіпофіз: 1- аденогіпофіз; 2- нейрогіпофіз**.**

Шишкоподібне тіло (епіфіз) розташоване в ділянці чотиригорбикового тіла середнього мозку (відноситься до епіталамуса) і пов'язане з таламусом (зоровим горбом). Епіфіз має яйцеподібну, кулясту або конічну форму, маса його – 0,2 г, це непарний орган, виділяє гормони, що стримують діяльність гіпофіза до моменту статевої зрілості, а також бере участь в регуляції майже всіх видів обміну речовин. Зовні епіфіз вкритий капсулою, від якої в його середину проникають трабекули, що поділяють паренхіму епіфіза на часточки. Паренхіма складається з залозистих клітин – пінеалоцитів та з гліальних клітин.

Гіпофіз за допомогою нервових волокон (шляхів) і кровоносних судин функціонально пов'язаний з гіпоталамусом проміжного мозку, який регулює діяльність гіпофіза.

Гіпофіз і гіпоталамус разом з їх нейроендокринними, судинними і нервовими зв'язками ***утворює єдиний функціональний комплекс -гіпоталамо-гіпофізарну систему***, в якій перший відіграє регулюючу, а другий – ефекторну роль, тобто гіпоталамус управляє виділенням гормонів гіпофіза і є центральною сполучною ланкою між нервовою та ендокринною системами.

Епіфіз виробляє приблизно 40 регуляторних пептидів, зокрема *мелатонін, серотонін, адреногломерулотропін, діметілтріптамін* тощо. Епіфіз - головне джерело мелатоніну в організмі, що бере участь в синхронізації циркадних ритмів (ритми «сон - неспання») і, можливо, впливає на всі гіпоталамо-гіпофізарним гормони. Також до функцій епіфіза відносять: гальмування виділення гормонів росту; затримка передчасного статевого дозрівання.

Епіфіз бере участь у регуляції процесів, що протікають в організмі ритмічно або циклічно, наприклад овулярно-менструального циклу. Ритмічні коливання інших періодичних функцій, інтенсивність яких закономірно змінюється протягом доби**,** називаються **циркадними.** Циркадні ритми пов'язані зі зміною дня і ночі (світлового та темнового періодів), і їх залежність від епіфіза свідчить, що гормоностворююча діяльність останнього визначається його здатністю розрізняти зміну світлових подразнень, одержуваних організмом.

Функціональна діяльність епіфіза вельми складна й різноманітна. Інгібуючий вплив епіфіза на статеві функції обумовлюється кількома чинниками. Так пінеалоцити виробляють *серотонін,* який в них же перетворюється на *мелатонін* (гормон фотоперіодичність). Крім того, цей нейроамін послаблює або пригнічує секрецію гонадоліберину гіпоталамусом і гонадотропінів передньої долі гіпофіза. У той же час пінеалоцити продукують ряд білкових гормонів і в їх числі *антигонадотропін*, що послабляє секрецію лютропіну передньої долі гіпофіза. Поряд з антигонадотропінами пінеалоцити утворюють інший білковий гормон, що підвищує рівень калію в крові та бере участь в регуляції мінерального обміну. Утворення олігопептидних гормонів спільно з нейроамінами (серотонін і мелатонін) демонструє належність пінеалоцитів до APUD-системи.

Щитоподібна залоза за формою схожа на тризуб, лежить в порожнині шиї

на рівні 5–7-го шийних хребців. Спереду щитовидної залози знаходяться підпід'язикові м'язи, ззаду – гортань і трахея. Щитоподібна залоза – непарна, найбільша ендокринна залоза, її маса – 30–40 г. Складається залоза з двох бокових часток і перешийка. Тканина (паренхіма) залози представлена залозистими фолікулами з густою кровоносною і лімфатичною судинними сітками, через них за годину протікає 5–6 л крові.

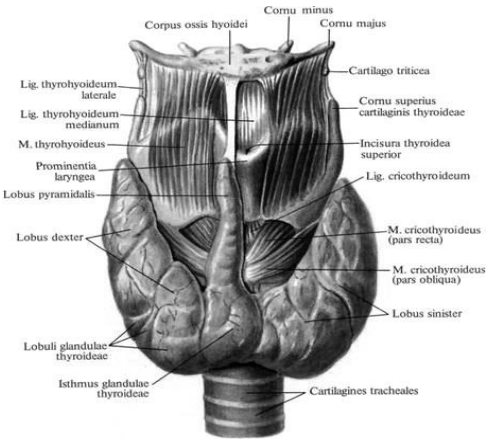


Рис.23. Щитоподібна залоза.

Зовні щитоподібна залоза покрита сполучнотканинною оболонкою - ***фіброзною капсулою***, яка зрощена з гортанню і трахеєю. У зв'язку з цим при рухах гортані відбувається переміщення і щитоподібної залози. Всередину залози від капсули відходять сполучнотканинні перегородки - ***трабекули***, що розділяють тканину залози на часточки, які складаються з фолікулів. Стінки фолікулів зсередини вистелені епітеліальними фолікулярними клітинами кубічної форми (*тироцити*), а всередині фолікулів знаходиться густа речовина - колоїд - представляє собою *тіроглобуліна*. Між тіроцитів на базальній мембрані, а також між фолікулами розташовуються *парафоллікулярні клітини*, верхівки яких досягають просвіту фолікула. Колоїд містить гормони щитоподібної залози, що складаються в основному з білків і йодовмісних амінокислот. У міру збільшення колоїду розміри фолікулів збільшуються. Залозистий фолікулярний епітелій щитоподібної залози більше, ніж інші тканини, характеризується виборчою здатністю до накопичення йоду. У тканинах щитоподібної залози концентрація йоду в 300 разів вище його вмісту в плазмі крові.

Гормони щитоподібної залози (*тироксин, трийодтиронін*), що є комплексними сполуками йодованих амінокислот з білком, можуть накопичуватися в колоїді фолікулів і в міру необхідності виділятися в кровоносне русло і доставлятися до органів і тканин.

Щитоподібна залоза виробляє два тиреоїдних гормони, що відрізняються наявністю або відсутністю додаткового атома йоду в молекулі - *тироксин (Т4)* і *трийодтиронін (Т3),* й нейодований гормон *тиреокальцитонін.*

Йодовмісні гормони щитоподібної залози регулюють обмін речовин, збільшують теплообмін, підсилюють окислювальні процеси і витрачання білків, жирів і вуглеводів, сприяють виділенню води і калію з організму, регулюють

процеси росту і розвитку, активують діяльність надниркових залоз, статевих та молочних залоз, чинять стимулюючий вплив на діяльність центральної нервової системи. *Тироксин впливає на всі тканини організму*, для нього немає специфічних клітин-мішеней. Основною функцією тироксину є активація процесів метаболізму, підвищення температури тіла, контроль росту і розвитоку організму, збільшення синтезу білків і чутливості до *катехоламінів,* збільшення частоти серцевих скорочень, потовщення слизової оболонки матки, підсилення окисних процесів в клітинах всього організму, зокрема і клітинах мозку. *Тироксин* важливий для належного розвитку і диференціювання всіх клітин людського тіла, також може стимулювати метаболізм вітамінів. Т*рийодтиронін* впливає майже на всі фізіологічні процеси в тілі людини, включно ріст і розвиток, обмін речовин, терморегуляцію та інші.

Тиреокальцитонін знижує вміст кальцію і фосфату (антагоніст паратгормона) в плазмі крові за рахунок посилення захоплення кальцію і фосфату остеобластами і затримує вихід кальцію з кісток.

Регуляція функції щитоподібної залози забезпечується нервовою системою і тіротропним гормоном передньої долі гіпофіза. *Тіреотропний гормон* підсилює функцію щитоподібної залози, стимулюючи поглинання тироглобуліна мікроворсинками тироцитів, а також його розщеплення в фаголізосомах з вивільненням активних гормонів.

Прищитоподібні залози розміщені на задніх поверхнях часток щитоподібної залози, іноді вони містяться в товщі тканини щитоподібної залози. Прищитоподібні залози мають круглясту або овальну форму, їх чотири – дві верхні і дві нижні. Загальна маса прищитоподібних залоз 0,13–0,36 г. Кожна прищитоподібна залоза вкрита власною фіброзною капсулою.

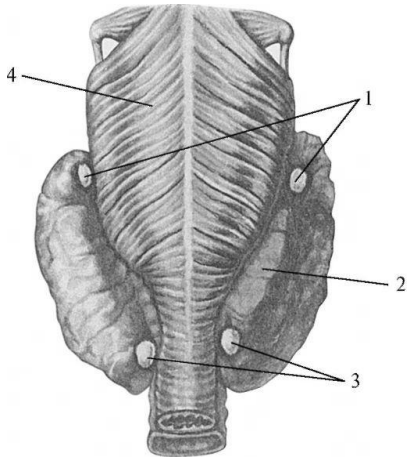


Рис.24. Прищитоподібні залози: 1- верхні; 3- нижні**.**

Головні клітини секретують *паратгормон (паратиреоїдний гормон),* вони переважають в паренхімі залози, мають невеликі розміри (7-10 мкм), полігональну форму. Функціональне значення цих залоз полягає в регуляції метаболізму кальцію. Основна дія паратгормону полягає у підвищенні

концентрації кальцію в плазмі крові. Він стимулює резорбцію кістки остеокластами, підвищуючи рівень кальцію в крові, і знижує рівень фосфору в крові, гальмуючи його резорбцію в нирках, зменшує екскрецію кальцію нирками. Паратгормон зменшує виділення кальцію з сечею, підвищує всмоктування його в кишечнику при наявності вітаміну D. Антагоністом паратгормону є *тиреокальцитонін.*

Ендокринна частина підшлункової залози представлена *панкреатичними острівцями*, або групами епітеліальних клітин. Маса їх не перевищує 1/100 маси підшлункової залози. Острівці представляють собою пронизані густою мережею капілярів компактні скупчення ендокринних клітин. *Панкреатичні острівці є у всіх відділах підшлункової залози, але найбільше їх в області хвоста.* Величина острівців коливається від 0,1 до 0,3 мм. Загальна кількість острівців складає від 1 до 2 млн. і становить до 2% від загальної маси підшлункової залози. З віком в підшлунковій залозі відбувається зміна взаємовідносин між її екзокринною та ендокринною частинами в бік зменшення кількості острівців.

Острівці складаються з ендокринних клітин.

Розрізняють п'ять основних видів цих клітин:

- *В (β)-клітини* - 65-80% від усього числа ендокринних клітин, розташовані переважно у внутрішніх відділах острівців і виробляють *інсулін;*

- *А (α)-клітини - 15-20%,* виробляють *глюкагон;*

- *D-клітини - 3-10%,* виділяють *соматостатин;*

- *РР-клітини - 3-5%,* нечисленні, займають периферію острівців, синтезують *панкреатичний поліпептид.*

- *ε-клітини (епсилон-клітини)* - поодинокі, їх кількість менше 1%, відносяться до APUD-системи, виробляють пептидний гормон *грелін* – так званий «гормон голоду», який збуджує апетит.

Інсулін сприяє перетворенню глюкози в глікоген, підсилює обмін вуглеводів у м'язах. *Глюкагон* посилює утворення тригліцеридів з жирних кислот, стимулює їх окислення в гепатоцитах. При підвищенні концентрації глюкози в крові, що протікає через підшлункову залозу, секреція інсуліну збільшується і рівень глюкози в крові знижується. *Соматостатин* пригнічує вироблення гіпофізом соматотропного гормону, а також виділення інсуліну і глюкагону А- і В-клітинами. *Панкреатичні поліпептиди* стимулюють виділення шлункового і панкреатичного соку екзокринної підшлункової залози.

Надниркові залози – парні, розташовані в позаочеревинній клітковині над верхнім кінцем відповідної нирки, на рівні 11–12-го грудних хребців. Права надниркова залоза має трикутну форму, ліва – форму півмісяця. Розрізняють три поверхні надниркової залози: передню, задню і нижню. На передній поверхні розміщені ворота. Зовні надниркова залоза вкрита фіброзною капсулою. До фіброзної капсули прилягає кора, що складається з трьох зон: *клубочкової, пучкової та сітчастої.* У центрі залози знаходиться мозок, утворений великими клітинами двох видів. Кора виробляє гормони, які поділяються на три групи. ***Мозкова речовина*** (medulla) відокремлена від кіркової речовини тонким,

місцями переривним прошарком сполучної тканини. В ній синтезуються катехоламіни *норадреналін і адреналін*, що впливають на гладком'язові клітини судин, шлунково-кишкового тракту, бронхів, на серцевий м'яз, а також на метаболізм вуглеводів (глюкогеноліз, глюконеогенез), ліпідів (ліполіз).

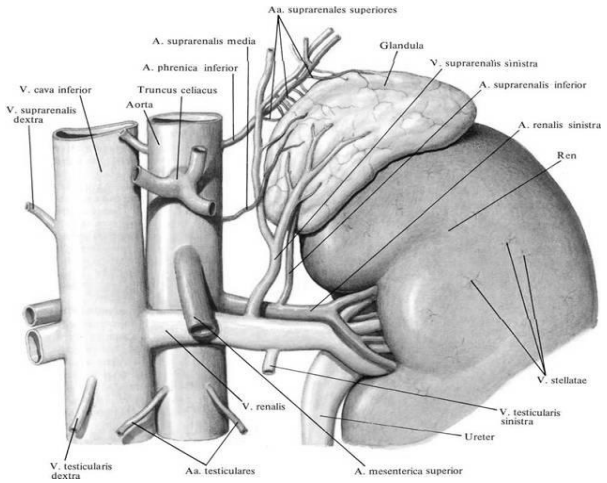


Рис.25. Наднирник.

Кіркова речовина надниркових. У кірковій речовині надниркових утворюється комплекс стероїдних гормонів, які регулюють обмін вуглеводів, склад іонів у внутрішньому середовищі організму і статеві функції - *глюкокортикоїди, мінералокортикоїди, статеві гормони*. Функція кори, крім клубочкової зони, контролюється адренокортикотропним гормоном гіпофіза (АКТГ) і гормонами нирок - ренінангіотензіновою системою.

Кіркові ендокриноцити (endocrinocytus corticalis) утворюють епітеліальні тяжі, орієнтовані перпендикулярно до поверхні наднирника.

У корі наднирника є три основні зони: *клубочкова зона (zona glomerulosa),* складова близько 15% товщини кори, *пучкова зона (zona fasciculata)* - 75% і *сітчаста зона (zona reticularis)* - 10% товщини кори.

У клубочковій зоні (zona glomerulosa), виробляються *мінералокортикоїди,* головним з яких є *альдостерон.* Основна функція мінералокортикоїдів - підтримання гомеостазу електролітів в організмі. Мінералокортикоїди впливають на реабсорбцію та екскрецію іонів в ниркових канальцях. У людини альдостерон є основним, найбільш фізіологічно важливим і найбільш активним мінералокортикоїдів. Зокрема, альдостерон збільшує реабсорбцію іонів натрію, хлору, бікарбонату і підсилює екскрецію іонів калію і водню. На синтез і секрецію альдостерону впливає ряд факторів. Гормон епіфіза *адреногломерулотропін* стимулює утворення альдостерону. Стимулюючий вплив на синтез і секрецію альдостерону надають компоненти ренінангіотензіновой системи, а гальмуючий - натрійуретичний фактори. При гіперсекреції альдостерону відбуваються затримка натрію в організмі, яка обумовлює підвищення артеріального тиску, і втрата калію, що супроводжується м'язовою слабкістю. При зниженій секреції альдостерону відзначаються втрата натрію, що супроводжується гіпотензією, і затримка калію, що веде до порушень

серцевого ритму. Мінералокортикоїди підсилюють запальні процеси. Мінералокортикоїди життєво важливі. Руйнування або видалення клубочкової зони призводить до загибилі.

Між клубочковою і пучковою зонами розташовується вузький прошарок дрібних малоспеціалізованих клітин. Вона називається ***проміжною.*** Передбачається, що розмноження клітин даного прошарку забезпечує поповнення і регенерацію пучкової і сітчастої зон.

Пучкова зона займає середню частину тяжів і найбільш виражена. У міру вироблення стероїдів та їх накопичення цитоплазма клітин стає світлою, і вони вступають у фазу виділення готового секреторного продукту в циркуляцію. У пучковій зоні виробляються *глюкокортикоїдні гормони: кортизон, гідрокортизон (кортизол) й кортикостерон.* Глюкокортикоїди мають різнобічну дію на організм. Вони чинять потужний антистресову, протишокову дію. Їх рівень у крові різко підвищується при стресі, травмах, крововтратах, шокових станах. Також підвищують системний артеріальний тиск, підвищують чутливість міокарда та стінок судин до катехоламінів, стимулюють еритропоез в кістковому мозку. Впливають на метаболізм вуглеводів, білків і ліпідів. Глюкокортикоїди форсують глюконеогенез (утворення глюкози за рахунок білків) і відкладення глікогену в печінці та міокарді, а також мобілізацію тканинних білків. Глюкокортикоїди мають властивість істотно зменшувати запалення шляхом гальмування активності різних ферментів. Глюкокортикоїди володіють потужною іммунорегулюючою дією. Вони пригнічують активність клітин лімфоїдного ряду, гальмують дозрівання і диференціювання Т-, і В-лімфоцитів, викликають апоптоз лімфоїдних клітин і тим самим знижують кількість лімфоцитів в крові. Також гальмують продукцію антитіл В-лімфоцитами і плазматичними клітинами, зменшують продукцію лімфокінів і цитокінів, пригнічують фагоцитарну активність лейкоцитів. Великі дози глюкокортикоїдів викликають деструкцію і розпад лімфоцитів і еозинофілів крові, приводячи до лімфоцитопенії і еозінофілопенії.

Сітчаста зона. У ній епітеліальні тяжі розгалужуються, формуючи рихлу мережу. У сітчастій зоні виробляється *андрогени,* близькі за хімічною природою і фізіологічним властивостям до тестостерону сім'яників. Дані статеві гормони грають роль дещо іншу, ніж гормони, що виділяються статевими залозами. Вони активні до статевого дозрівання і після дозрівання статевих залоз; в тому числі вони впливають на розвиток вторинних статевих ознак. Тому пухлини кори надниркових залоз у жінок нерідко виявляються причиною вірилізму (розвиток вторинних статевих ознак чоловічої статі, зокрема гірсутизм - поява вусів і бороди). У сітчастій зоні утворяться також жіночі статеві гормони (*естроген і прогестерон*), але в невеликих кількостях.

Ендокринна частина статевих залоз представлена ***яєчками*** у чоловіків і ***яєчниками*** у жінок, крім статевих клітин, вони виробляють і виділяють в кров статеві гормони, під впливом яких формуються вторинні статеві ознаки. Ендокринної функцією ***в яєчку*** володіє інтерстицій, представлений залозистими

клітинами - інтерстіціальнимі *ендокриноцитами яєчка (клітини Лейдіга).* Ці клітини розташовуються в сполучній тканини між звитими канальцями, поруч з кровоносними і лімфатичними капілярами.

Інтерстиціальні ендокриноцити яєчка виділяють чоловічий статевий гормон *тестостерон* (андроген), що впливає на розвиток статевих органів, статеве дозрівання, сперматогенез, формування вторинних статевих ознак, статеву поведінку.

У яєчнику виробляються статеві гормони *естроген* (фоллікулин) і *прогестерон* і невелика кількість андрогенів.

Естрогени, що виділяються клітинами зернистого шару дозріваючих фолікулів, впливають на розвиток статевих органів і тіла за жіночим типом, на статеву поведінку, стимулюють проліферацію слизової оболонки матки під час менструального циклу. Прогестерон, який синтезується клітинами жовтого тіла - лютеоцитами, підготовляє слизову оболонку матки до сприйняття заплідненої яйцеклітини, впливає на розвиток плаценти, молочних залоз, а також затримує ріст нових фолікулів.

Табл. Залози внутрішньої секреції та основні гормони які вони виробляють.

Залози внутрішньої секреції	*Гормони що виділяють*	*Дія гормона*
Передня частка гіпофіза	Соматотропін (гормон росту)	Стимуляція росту кісток. Регуляція метаболізму.
	Тіреотропін	Регуляція функцій щитоподібної залози.
	Пролактин	Стимуляція росту молочних залоз та секреція молока.
	Гонадотропний	Регуляція росту й розвитку статевих залоз
	Меланоцитотропін	Синтез меланіну, пігментація шкіри
	Фоллітропін (Фолікулостимулювальний гормон)	У жінок: стимуляція овогенезу, секреції естрогенів, і овуляція. У чоловіків: стимуляція сперматогенезу, виділення статевих гормонів.
	Лютропін	У жінок: стимуляція овуляція, утворення жовтого тіла, статевих гормонів.

	Гормон, стимулюючий інтерстиціальні ендокріноцити	У чоловіків: стимуляція функцій інтерстиціальних ендокриноцитів яєчок.
	Адренокортикотропний гормон	Регуляція секреції кори наднирників
Задня частка гіпофіза	Окситоцин	Скорочення матки, посилення тонусу гладкої мускулатури
	Вазопресин (Антидіуретичний гормон)	Всмоктування води в ниркових канальцях, підвищення тиску в судинах. Зменшення діурезу.
Щитоподібна залоза	Тироксин (Т4), трийодтиронін (Т3), йододовмісні глікопротеїни	Активація процесів метаболізму, стимуляція росту, розумового та фізичного розвитку
	Тиреокальцитонін	Регуляція обміну кальцію і фосфору
Паращитоподібні залози	Паратгормон	Регуляція обміну кальцію і фосфору
Підшлункова залоза	Инсулін, глюкагон	Регуляція обміну вуглеводів
Наднирники Коркова речовина	Гидрокортизон (кортизол) Кортизон	Регуляція обміну вуглеводів, білків, жирів
	Альдостерон	Регуляція водно-сольового і мінерального рівноваги
	Андрогени	Впливають на розвиток вторинних статевих ознак.
Наднирники Мозкова речовина	Адреналін, норадреналін	Мобілізація організму, стимуляція обміну речовин, вплив на судини, серце
Яєчники	Эстроген	Розвиток статевих органів, вторинних статевих ознак, статева поведінка
Жовте тіло	Прогестерон	Підготовка слизової оболонки до імплантації зародка. Нормальне протікання вагітності.
Сім'яники (яєчки)	Тестостерон	Розвиток статевих органів, вторинних статевих ознак, статева поведінка

Питання для підготовки:

1. Загальна характеристика ендокринної системи.
2. Гормони та їхня класифікація.
3. Наднирники: будова, функції.
4. Щитоподібна залоза: будова, функції.
5. Функції тиреоїдних гормонів.

6. Гіпо- і гіпертиреоїдизм.
7. Паращитоподібні залози: будова та функція.
8. Регуляція рівня кальцію в крові. Гіпо- і гіперкальціємія

Органи кровотворення та імунного захисту.

Органи кровотворення та імунної системи тісно пов'язані між собою спільністю будови, походження і функцій. Ретикулярна тканина є стромою і кісткового мозку (орган кровотворення), та органів імунної системи.

Засновником всіх видів клітин крові та імунної (лімфоїдної) системи є поліпотентні стовбурові клітини кісткового мозку, що володіють здатністю до багаторазового (до 100 разів) поділу. У зв'язку з цим стовбурові клітини складають самопідтримувану популяцію. Таким чином, кістковий мозок (червоний) одночасно є органом кровотворення і органом імунної системи.

Стовбурові клітини кісткового мозку поліпотентні, це попередниці всіх клітин крові та імунної системи. Стовбурові клітини здатні утворювати колонії, кожна з них є клоном, що виникла з однієї клітини. Поліпотентна стовбурова клітина кісткового мозку називається колонієутворюючою одиницею (КУО). Невелика кількість колонієутворюючих клітин циркулює в крові. В кістковому мозку зі стовбурових клітин утворюються клітини-попередниці, з яких шляхом ділення і диференціювання по трьох лініях (*еритропоез, гранулопоез, тромбоцитопоез*) утворюються формені елементи крові - еритроцити, лейкоцити, тромбоцити.

Кровотворення у людини починається в кінці 2-й - початку 3-го тижня ембріогенезу в стінці жовткового мішка (ембріональний гемоцитопоез), де вперше з'являються кров'яні острівці. У цих *острівцях з мезенхімних клітин* утворюються стовбурові клітини, які інтраваскулярну (всередині судин) диференціюються в клітини крові. Після редукції жовткового мішка (починаючи з 7-8-го тижня ембріонального розвитку) кровотворення триває в печінці. З стовбурових клітин, які надійшли в печінку з судин (екстраваскулярно), також утворюються клітини крові. Кровотворення в печінці продовжується до кінця внутрішньоутробного періоду. *Кровотворення в кістковому мозку*, який закладається на 2-му місяці ембріонального розвитку, починається на 12-му тижні ембріогенезу і триває протягом усього життя людини. Кровотворних органом у людини після його народження є червоний кістковий мозок.

З стовбурових клітин екстраваскулярно розвиваються клітини крові і клітини імунної системи - *В-лімфоцити* (лімфоцітопоез). Стовбурові клітини виселяються також з кісткового мозку в тимус, де вони диференціюються в *Т-лімфоцити.*

Імунну систему складають органи, що містять лімфоїдну тканину і беруть участь в утворенні клітин, які здійснюють захисну реакцію організму, створюючи **імунітет**.

Імунну систему, за сучасними даними, складають всі органи, які беруть участь в утворенні клітин *лімфоїдного ряду*, здійснюють захисні реакції

організму, створюють імунітет - несприйнятливість до речовин, що володіють чужорідними антигенними властивостями. Паренхіма всіх органів імунної системи утворена лімфоїдною тканиною, яка складається з двох складових - ретикулярної строми і клітин лімфоїдного ряду.

До органів імунної системи належать *кістковий мозок*, в якому лімфоїдна тканина тісно пов'язана з кровотворною, *тимус, лімфатичні вузли*, *селезінка, скупчення лімфоїдної тканини в стінках порожнистих органів травної, дихальної систем і сечовивідних шляхів* (мигдалики, лімфоїдні бляшки, одиночні лімфоїдні вузлики). Ці органи називають також лімфоїдними органами, або *органами імуногенезу*.

У свою чергу ці органи щодо функції імуногенезу діляться на центральні і периферичні.

До ***центральних органів імунної системи*** відносять кістковий мозок і тимус. *У кістковому мозку* з його стовбурових клітин утворюються В-лімфоцити (бурсозалежні), незалежні у своєму диференціюванні від тимуса. *У тимусі* відбувається диференціювання Т-лімфоцитів (тимусзалежних), утворених з прибувших в цей орган стовбурових клітин кісткового мозку. Надалі В і Т-лімфоцити з потоком крові потрапляють в ***периферичні органи імунної системи***, до яких відносять мигдалики, лімфоїдні вузлики, розташовані в стінках порожнистих органів травної та дихальної систем, сечовивідної системи, лімфоїдні бляшки в стінках тонкої кишки, лімфатичні вузли і селезінку, а також численні лімфоцити, вільно переміщаються в органах і тканинах з метою пошуку, розпізнавання та знищення чужорідних речовин.У них відбувається значна частина подальших перетворень клітин.

Т-лімфоцити заселяють тимусзалежні зони лімфатичних вузлів (паракортикальна зону), селезінки (лімфоїдні периартеріальні муфти). В-лімфоцити, які є попередниками антітелоутворюючих клітин (плазматичних клітин і лімфоцитів з підвищеною активністю), надходять в бурсазалежні зони лімфатичних вузлів (лімфоїдні вузлики, мозкових тяжі) і селезінки (лімфоїдні вузлики). В-лімфоцити виконують функцію гуморального імунітету, в якому основна роль належить крові, лімфі, секрету залоз, який містить речовини (антитіла), що беруть участь в імунних реакціях.

Периферичні органи імунної системи знаходяться на межах середовищ існування мікрофлори, в ділянках можливого впровадження в організм чужорідних речовин. Тут формуються як би прикордонні, охоронні зони - «сторожові пости», «фільтри», що містять лімфоїдну тканину. ***Мигдалики*** залягають у стінках початкового відділу травної трубки і дихальних шляхів, утворюючи так зване глоткове ***лімфоїдне кільце (кільце Пирогова - Вальдейера). Лімфоїдні (Пейерові) бляшки*** розташовуються в стінках тонкої кишки, головним чином клубової, поблизу місця впадання її в сліпу, біля кордону двох різних відділів травної трубки: тонкої і товстої кишок. Одиночні лімфоїдні вузлики розсіяні в товщі слизової оболонки органів травлення, дихальних і сечовивідних шляхів для здійснення імунного нагляду на кордоні

організму і зовнішнього середовища, представленого повітрям, вмістом травного тракту, виведеної з організму сечею.

Численні ***лімфатичні вузли*** лежать на шляхах проходження лімфи (тканинна рідина) від органів і тканин у венозну систему. Чужорідний агент, що потрапляє в струм лімфи з тканинної рідини, затримується в лімфатичних вузлах і знешкоджується. На шляху струму крові з артеріальної системи (з аорти) в систему ворітної вени, що розгалужується в печінці, лежить селезінка, функцією якої є імунний контроль крові.

Характерні морфологічні ознаки органів імунної системи - рання закладка (в ембріогенезі) і стан зрілості вже у новонароджених, а також значний розвиток в дитячому та підлітковому віці, тобто в період становлення і дозрівання організму і формування його захисних систем. Надалі досить швидко відбувається вікова інволюція як центральних, так і периферичних органів імунної системи. У них досить рано (починаючи з підліткового і юнацького віку) зменшується кількість лімфоїдної тканини, а її місце займає розростається сполучна (жирова) тканину. Лімфоїдної тканини органів імунної системи властива наявність лімфоїдних вузликів як без центру розмноження, так і з таким центром (центр ділення клітин і утворення нових лімфоцитів).

Центральні органи імунної системи.

Кістковий мозок (medulla ossium) - орган кровотворення і центральний орган імунної системи, розташований в губчастій речовині кісток і кістковомозкових порожнинах. Кістковий мозок - єдина тканина дорослого організму, в нормі містить велику кількість незрілих, недиференційованих і низькодиференційованих клітин, так званих стовбурових клітин, близьких за будовою до ембріональних клітин. Маса кісткового мозку становить близько 4-5% маси тіла.

Розрізняють два типи кісткового мозку: **червоний кістковий мозок** *medulla ossium rubra* (складається в основному з мієлоїдної тканини) і **жовтий кістковий мозок** - *medulla ossium flava* - (складається головним чином з жирової тканини, яка і визначає його колір).

Червоний кістковий мозок розташований в плоских кістках - в ребрах, грудині, кістках черепа, таза, а також в хребцях і в губчастій речовині епіфізів трубчастих кісток. У дитячому віці (після 4 років) червоний кістковий мозок поступово заміщається жировими клітинами До 25 років діафізи трубчастих кісток цілком заповнюються жовтим мозком, в плоских кістках він займає близько 50% обсягу кісткового мозку. Червоний кістковий мозок у дорослої людини знаходиться, в основному, усередині тазових кісток, грудини і ребер.

Червоний кістковий мозок розташований в плоских кістках - в ребрах, грудині, кістках черепа, таза, а також в хребцях і в губчастій речовині епіфізів трубчастих кісток. Він заповнює проміжки між кістковими перекладинами губчастої речовини плоских кісток і епіфізів трубчастих кісток. Кісткова тканина забезпечує кровопостачання кісткового мозку, в тому числі насичення його мікроелементами і регуляторними речовинами, які утворюються в кістковій

тканині; маючи жорстку конструкцію, кісткова тканина обмежує обсяг кістковомозкової порожнини.

Червоний кістковий мозок має темно-червоний колір і напіврідку консистенцію, складається з строми і клітин кровотворної тканини. Основу червоного кісткового мозку становить ретикулярна тканина. Строма утворена ретикулярно. тканиною, вона представлена фібробластами і ендотеліальними клітинами; містить велику кількість кровоносних судин, в основному широких тонкостінних капілярів синусоїдного типу. Строма бере участь в розвитку і життєдіяльності кістки. У проміжках між структурами строми знаходяться клітини, що беруть участь у процесах кровотворення стовбурові клітини, клітини-попередники, еритробласти, мієлобласти, монобласти, мегакаріобласти, промієлоцити, мієлоцити, метамієлоцити, мегакаріоцити, макрофаги і зрілі формені елементи крові.

У нормі через стінку кровоносних судин червоного кісткового мозку проникають тільки дозрілі формені елементи крові, тому поява в кров'яному руслі незрілих форм свідчить про зміну функції або пошкодженні кістковомозкового бар'єру.

У середньому в людини в день утворюється 20 × 109 лімфоцитів, 200 × 109 еритроцитів, 120 × 109 гранулоцитів і 150 × 109 тромбоцитів.

Порожнини діафізів кісток заповнені **жовтим кістковим мозком**, що складається переважно з жирових клітин виконує і його функції. в нормі не виконує кровотворної функції, але при при недостатній кількості червоного мозку, або при великих крововтратах в ньому з'являються осередки кровотворення. Жирова тканина лежить окремими острівцями і становить масу жовтого кісткового мозку. Вона має специфічний хімічний склад. Цей жир не утилізується навіть при голодуванні. Жирова тканина бере участь в регуляції обсягу кровотворних тканин в кістковому мозку в залежності від потреб організму.

Основні функції кісткового мозку: утворення та диференціювання всіх клітин крові на основі популяції стовбурових клітин; антиген-незалежне диференціювання В-лімфоцитів. Кістковий мозок бере участь також у руйнуванні еритроцитів, реутилізації заліза, синтезі гемоглобіну. Оскільки в ньому містяться лімфоцити і мононуклеарні фагоцити, він бере участь у реакції імунної відповіді.

Тимус належить до верхнього середостіння; позаду тимуса розташована аорта, легеневий стовбур, верхня порожниста вена, ліва плечоголовна вена. Тимус має форму двозубої вилки, його маса в період максимального розвитку (10–15 років) становить 35–40 г, в старшому віці – 13–15 г; це непарний орган. Тимус складається з двох часток – правої і лівої. Зовні тимус вкритий сполучнотканинною капсулою, від якої відходять міжчасточкові перетинки, які поділяють паренхіму тимуса на часточки. Анатомічною одиницею тимуса є часточка, її периферичну частину утворює кора тимуса, центральну частину часточки формує мозок тимуса. Кора складається з лімфоцитів тимуса, які

щільно прилягають один до одного. В мозку тимуса є тільця тимуса – це значно ущільнені епітеліальні клітини. У тимусі відбувається диференціація Т-лімфоцитів зі стовбурових клітин, які потрапляють сюди з кісткового мозку.

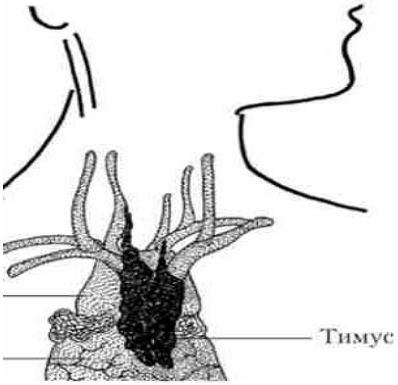


Рис.26. Топографія тимусу.

Кіркова речовина складається з великої популяції клітин-попередників Т-лімфоцитів (відомих як тимоцити), епітеліоретікулярних клітин і макрофагів.

Численні *епітеліоретикулоцити* - особливі епітеліальні клітини зірчастої форми, з'єднуючись між собою довгими розгалуженими відростками, утворюють тривимірний каркас органа. В комірочках цієї сітки-каркаса містяться клітинні елементи паренхіми тимуса.

Гемопоетичні стовбурові клітини (клітини –попередники Т-лімфоцитів) потрапляють в тимус з червоного кісткового мозку з потоком крові. Вже в тимусі вони під дією тимозину проліферують і диференціюються та пройшовши ряд проміжних стадій (так звану позитивну і негативну селекцію), перетворюються в Т-лімфоцити, відповідальні за реакції клітинного імунітету. Таким чином в тимусі Т-лімфоцити диференціюються, набуваючи Т-клітинні рецептори (ТКР) і різні корецептори (поверхневі маркери). Залежно від корецептора і виконуваних функцій розрізняють основні типи Т-клітин. *Т-хелпери* (CD4) - головною функцією яких є посилення імунної відповіді. Вони активують Т-кілери, В-лімфоцити, моноцити, NK-клітини при прямому контакті, а також гуморально, виділяючи цитокіни. *Т-кілери* (CD8) головною функцією яких є знищення пошкоджених клітин організму – це клітини, уражені вірусами і деякими бактеріями, пухлинні клітини. *Т-супресори* (регуляторні Т-лімфоцити) – регулятори імунної відповіді, що контролюють силу і тривалість імунної відповіді через регуляцію функції Т-хелперів і Т-кілерів.

Надалі Т-лімфоцити надходять у кров, покидають тимус і заселяють тимусозалежні зони периферичних органів імуногенезу.

Мозкова речовина тимуса утворена малими, середніми і великими Т-лімфоцитами, які оточені епітеліоретикулоцитами і макрофагами, але кількість цих клітин значно менша порівняно з кірковою речовиною. Характерною морфологічною ознакою є наявність тілець тимуса (corpuscula thymic*, тільця* Гассаля*),* що утворені концентрично розташованими, сильно сплощеними епітеліальними клітинами.

Гуморальні фактори які виробляються залозою,впливають на диференціювання та активацію Т-лімфоцитів, які сприяють підвищенню інтенсивності синтезу антитіл. Також ця залоза утворює кілька гормонів: *тимозин, тимопоетин I, тимопоетин II* та інші. Усі вони є відіграють велику роль в розвитку захисних імунологічних реакцій організму, стимулюючи утворення антитіл.

У віці після 16 років маса залози поступово зменшується. Вікова інволюція проявляється поступовою заміною паренхіми жировою, пухкою сполучною тканиною, також зменшенням кількості лімфоцитів, особливо в кірковій речовині та збільшенням кількості тілець Гассаля в мозковій речовині. У віці 50 років середня маса органа зменшується до 13 г, а в 75 років середня маса становить всього 6 г. Навіть у старечому віці лімфоїдна тканина загруднинної залози повністю не зникає, залишаючись у формі острівців, оточених жировою тканиною. Видалення тимуса у новонароджених тварин веде до різкого пригнічення росту і розвитку організму, порушення систем імунітету і до загибелі.

Селезінка (lien, splen) - непарний паренхіматозний орган, розташований в черевній порожнині, в області лівого підребер'я, на рівні від IX до XI ребра. Маса селезінки у дорослої людини (20-40 років) становить в середньому 192 г у чоловіка і 153 г у жінки, довжина - 10-14 см, ширина - 6-10 см і товщина - 3-4 см. Однак розміри і маса селезінки індивідуальні і фізіологічно дуже мінливі. Колір селезінки буро-червоний, консистенція м'яка, на розрізі видно білу і червону речовину - пульпу селезінки.

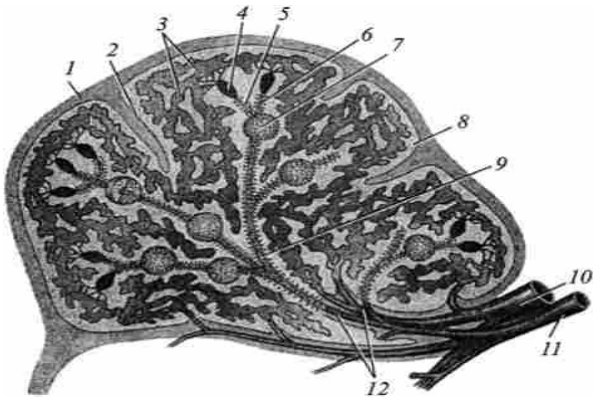


Рис.27. Селезінка.

У селезінки виділяють ***дві поверхні***: діафрагмальну і вісцеральну. Гладка *діафрагмальна поверхна* опукла, звернена латерально і вгору до діафрагми. *Передньомедіальна вісцеральна поверхня* нерівна, на ній виділяють ***ворота селезінки*** і ділянки, до яких прилягають сусідні органи. *Шлункова поверхня* стикається з дном шлунка; вона видна попереду воріт селезінки. *Ниркова поверхня*, що розташовується позаду воріт органу, прилягає до верхнього кінця лівої нирки і лівому надниркику. *Ободовокишкова поверхня* в місці зіткнення селезінки з лівим вигином ободової кишки знаходиться нижче воріт селезінки,

ближче до її переднього кінця. Трохи вище ободової поверхні, безпосередньо позаду воріт, є невелика ділянка, до якого підходить хвіст підшлункової залози. *Верхній (передній) край селезінки*, що відокремлює шлункову поверхню від діафрагмальної, гострий. На ньому виділяються дві-три неглибокі виїмки. *Нижній (задній) край* більш тупий. У селезінки виділяють два кінця (полюса): задній і передній. *Задній кінець* закруглений, звернений вгору і назад**.** *Передній кінець* більш гострий, виступає вперед і знаходиться трохи вище поперечної ободової кишки.

Селезінка вкрита нутрощевою очеревиною з усіх боків (інтраперитонеально), за винятком її воріт. Очеревина утворює зв'язки, що фіксують селезінку в ділянці її воріт і прикріплюються до відповідних органів: *шлунково-селезінкову зв'язку*, що проходить від воріт селезінки до великої кривини шлунка, в її складі до воріт селезінки підходить хвіст підшлункової залози; *діафрагмово-селезінкову зв'язку*; *селезінкиво-ободовокишкову звя'зку*; *селезінково-ниркову зв'язку*. Між листками шлунково-селезінкової зв'язки на ободовокишіковій поверхні селезінки можливе розміщення *додаткової селезінки*, або декількох.

Від фіброзної оболонки, що знаходиться під серозним покривом, всередину органу відходять сполучнотканинні *перекладини - трабекули селезінки*. Між трабекулами знаходиться паренхіма - *пульпа (м'якоть) селезінки*. Виділяють ***червону пульпу***, що розташовується між венозними синусами селезінки і складається з петель ретикулярної тканини, заповнених еритроцитами, лейкоцитами, лімфоцитами, макрофагами.

Червога пульпа становить приблизно 75-80 % від маси селезінки. Ділянки червоної пульпи, що розташовані між венозними пазухами, називаються *селезінковими тяжами (тяжи Більрота)*.

У тяжах В-лімфоцити перетворюються у плазмоцити, а моноцити - у макрофагів. Макрофаги селезінки впізнають і руйнують старі або пошкоджені еритроцити та тромбоцити. У тяжах Більрота знаходяться формені елементи крові, макрофаги, плазматичні клітини, що лежать в петлях ретикулярної сполучної тканини. Тут закінчують свою диференціювання і секретують антитіла плазмоцити, попередники яких переміщаються сюди з білої пульпи. У тяжах зустрічаються скупчення В- і Т-лімфоцитів, які можуть формувати нові вузлики білої пульпи.

Біла пульпа становить 20-25 % від маси селезінки і у вигляді острівців розташована серед червоної пульпи. Біла пульпа це лімфоїдна тканина, що утворена з лімфоцитів, плазмоцитів, макрофагів, дендритних клітин. Біла пульпа виконує функцію вторинного лімфоїдного органа. Виділяють такі структурні компоненти білої пульпи: селезінкові лімфоїдні вузлики і лімфоідні періартеріальні піхви.

Селезінкові лімфоїдні вузлики мають діаметр 0,3-0,5 мм і складаються з чотирьох зон: періартеріальної, мантійної, крайової і світлого центру, або центру розмноження (гермінативного центру). У світлих центрах селезінкових лімфоїдних вузликів, як і в лімфатичному вузлі, є багато *В-лімфобластів*, клітин,

що мітотично поділяються, макрофагів, плазмоцитів. Там відбувається антигензалежна проліферація і диференціація субпопуляцій лімфоцитів. Періартеріальна зона представлена скупченням *Т-лімфоцитів і макрофагів*.

Функції селезінки:

- лімфопоез - селезінка є головним джерелом утворення циркулюючих лімфоцитів;
- руйнування старих і пошкоджених еритроцитів (на гем і глобин) і тромбоцитів, залишки яких потім спрямовуються в печінку;
- депонування крові, накопичення тромбоцитів (1/3 всіх тромбоцитів в організмі);
- на ранніх стадіях розвитку плода селезінка служить одним із органів кровотворення. До дев'ятого місяця внутрішньоутробного розвитку утворення еритроцитів і лейкоцитів гранулоцитарного ряду бере на себе *кістковий мозок*, а *селезінка* починає виробляти тільки *лімфоцити і моноцити*.

Периферичні органи імунної системи

Мигдалики – скупчення лімфоїдної тканини, розташовані в області *носоглотки і ротової порожнини*, що містять невеликих розмірів більш щільні клітинні маси - лімфоїдні вузлики. Є шість мигдаликів: ***два парні*** - *піднебінний і трубний*, та ***два непарні*** - *язиковий і глотковий*. Вони утворюють так зване глоткове ***лімфоїдне кільце (кільце Пирогова - Вальдейера).***

Крім того, в різних відділах глотки є невеликі скупчення лімфоїдної тканини у вигляді окремих гранул і тяжів, які разом з мигдаликами утворюють захисний бар'єр (беруть участь у формуванні клітинного та гуморального імунітету).

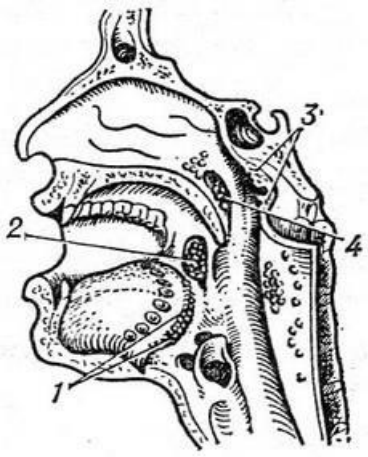


Рис.28. Кільце Пірогова-Вальдейєра.

Язиковий мигдалик непарний, залягає під багатошаровим епітелієм слизової оболонки кореня язика, нерідко у вигляді двох скупчень лімфоїдної тканини. Межею між цими скупченнями на поверхні язика є сагітально орієнтована серединна борозна язика, а в глибині органу - перегородка язика. Капсули не має.

Поверхня язика над мигдаликом горбиста, кількість підвищень (горбків) особливо велике в підлітковому віці і становить від 61 до 151. Між горбиками,

поперечні розміри яких не перевищують 3-4 мм, відкриваються отвори невеликих поглиблень - *крипт*, що йдуть в товщу язика на 2- 4 мм. У крипти впадають протоки слизових залоз. Найбільш великих розмірів язиковий мигдалик досягає до 14-20 рокам.

Піднебінний мигдалик парний, розташовується в *мигндаликовій ямці*, яка являє собою поглиблення між піднебінно-язиковою дужкою спереду і піднебінно-глотковою дужкою ззаду. Піднебінний мигдалик має неправильну форму, близьку до форми мигдалевого горіха. Медіальна вільна поверхня, покрита багатошаровим плоским (сквамозним) епітелієм, повернута в бік зіва. На цій поверхні видно до 20 *мигдаликових ямочок*, в які відкриваються *мигдаликові крипти*. Латеральною стороною мигдалик прилягає до сполучнотканинної оболонки стінки глотки, яку називають капсулою піднебінного мигдалика. Від цієї пластинки в медіальному напрямку в лімфоїдну тканину органу відходять трабекули (перегородки), які, якщо вони добре виражені, поділяють мигдалик на часточки. У товщі мигдалика розташовуються округлі щільні скупчення лімфоїдної тканини – *лімфоїдні вузлики мигдалини*. Найбільша кількість їх має місце в дитячому та підлітковому віці (від 2 до 16 років). Вузлики локалізуються поблизу епітеліального покриву мигдалика і біля крипт.

У дітей часто спостерігається гіпертрофія піднебінного мигдалика, яка нерідко поєднується з гіпертрофією глотковоко мигдалика. У більшості випадків гіпертрофія піднебінних мигдаликів не супроводжується запальними змінами, але може приводити до утруднення дихання, перешкоджати прийому їжі.

Глотковий (аденоїдний) мигдалик непарний, розташовується в області склепіння і частково задньої стінки глотки, між правою і лівою глотковими кишенями. У цьому місці є 4-6 поперечно і косо орієнтованих товстих складок слизової оболонки. Усередині цих складок знаходиться лімфоїдна тканина глотковоко мигдалика. Іноді зазначені складки виражені дуже сильно, так що звисають зі зводу глотки позаду хоан і стикаються з заднім краєм перегородки носа, закриваючи з'єднання порожнини носа з горлом. По серединній лінії склепіння глотки складки низькі і менш товсті. Тут проходить більш-менш чітко виражена поздовжня борозна. На поверхні складок у дітей видно численні дрібні горбки, в глибині яких знаходяться скупчення лімфоїдної тканини – *лімфоїдні вузлики*. Між складками є різної глибини відкриті донизу борозни, в просвіти яких відкриваються протоки слизових залоз, що залягають в товщі складок. Вільна поверхня складок покрита війчастим (багатоядерним миготливим) епітелієм. Під епітеліальним покривом в дифузної лімфоїдної тканини знаходяться лімфоїдні вузлики діаметром до 0,8 мм. Сполучнотканинна строма мигдалика зрощена з глоткової-базилярної фасцією глотки. Найбільших розмірів цей мигдалик досягає в 8-20 років.

Трубний мигдалик парний, являє собою скупчення лімфоїдної тканини у вигляді переривчастої пластинки в товщі слизової оболонки трубного валика, в області глоткового отвору і хрящової частини слухової труби. Складається з дифузної лімфоїдної тканини і нечисленних *лімфоїдних вузликів*. Слизова

оболонка над мигдаликом покрита війчастим (багаторядним миготливим) епітелієм. Трубний мигдалик досить добре виражений у новонародженого (довжина 7,0-7,5 мм), а свого найбільшого розвитку досягає в 4-7 років. У дітей на поверхні слизової оболонки трубного мигдалика видно дрібні горбки, під якими маються скупчення лімфоїдної тканини – *лімфоїдні вузлики.* Вікова інволюція мигдалика починається в підлітковому та юнацькому віці.

Лімфоїдні вузлики червоподібного відростка в період їх максимального розвитку (після народження і до 16-17 років) розташовуються в слизовій оболонці і в підслизовій основі на всьому протязі цього органу - від його заснування (біля сліпої кишки) до верхівки. Загальна кількість лімфоїдних вузликів у стінці апендикса у дітей та підлітків досягає 600-800. Нерідко вузлики розташовуються один над одним в 2-3 ряди. Поперечні розміри одного вузлика не перевищують 1,0-1,5 мм. Між вузликами знаходяться ретикулярні і колагенові волокна, а також проникаючі сюди глибокі кишкові залози.

Лімфоїдні бляшки, або ***Пейерові бляшки***, являють собою вузлові скупчення лімфоїдної тканини. Бляшки розташовуються в стінках тонкої кишки (у власній пластинці слизової оболонки і в підслизовій основі стінки кишки), головним чином її кінцевого відділу - клубової кишки, в товщі слизової оболонки і в підслизовій основі. У цих місцях м'язова пластинка слизової оболонки переривається або відсутній. Лімфоїдні бляшки мають вигляд плоских утворень, переважно овальних або круглих, трохи виступають у просвіт кишки.

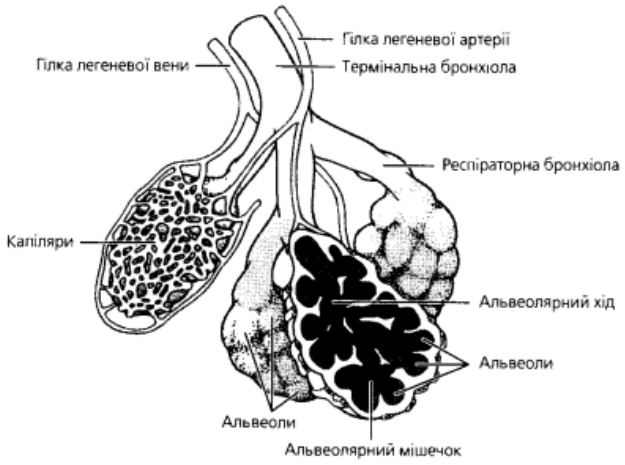


Рис.29. Апендикс. Оболонки. Шари.

Розташовуються бляшки частіше на стороні, протилежній брижовому краю кишки, в окремих випадках – поблизу брижейкового краю кишки. Довгим своїм розміром бляшки орієнтовані, як правило, уздовж кишки. Бляшки розташовуються майже поруч один з одним, іноді відстань між ними досягає кілька десятків сантиметрів. Кількість *лімфоїдних бляшок* в період їх максимального розвитку (у дітей та підлітків) становить від 33-80 до 120-300. Довжина лімфоїдних бляшок варіює в широких межах - від 0,2 до 1,5 см, ширина не перевищує 0,2-1,5 см. Слизова оболонка клубової кишки в області лімфоїдних бляшок нерівна, горбиста. Побудовано лімфоїдні бляшки з *лімфоїдних вузликів*,

число яких в одній бляшці становить від 5-10 до 100-150 і більше. Між вузликами розташовуються дифузна лімфоїдна тканина, тонкі пучки сполучнотканинних волокон. Між окремими вузликами виявляються кишкові залози. Нерідко вузлики лежать один над одним у два ряди. Розміри лімфоїдних вузликів, що утворюють бляшки, у дітей, підлітків і юнаків коливаються від 0,5 до 2 мм. Центральну частину більшості вузликів займає великий центр розмноження.

Одиночні лімфоїдні вузлики маються в товщі слизової оболонки і в підслизовій основі ***органів травної системи*** (*глотка, стравохід, шлунок, тонка кишка, товста кишка, жовчний міхур*), ***органів дихання*** (*гортань, трахея, головні, часткові і сегментарні бронхи*), а також в *стінках сечоводів, сечового міхура, сечівника*. Лімфоїдні вузлики розташовуються на різній відстані один від одного і на різній глибині. Нерідко вони лежать так близько до епітеліального покрову, що слизова оболонка над ним височить у вигляді невеликих горбків. Число лімфоїдних вузликів у слизовій оболонці зазначених органів досить велике.

Лімфатичні вузли є найбільш численними органами імунної системи, служать біологічними фільтрами для протікаючої по ним лімфи (тканинної рідини). Вони лежать на шляхах проходження лімфатичних судин від органів і тканин до лімфатичних протоків і лімфатичним стовбурах. Вони приймають лімфу від тих тканин, органів або ділянок тіла, в яких судини беруть початок. Тому вони називаються ***регіонарними вузлами***, nodi regionales. Розташовуються лімфатичні вузли звичайно групами. У групі може бути два і більше, а іноді кілька десятків вузлів. Наприклад, група верхніх брижових вузлів налічує 66-404, пахвових - 12-45, поверхневих пахових - 4-20 вузлів.

У лімфатичному вузлі розрізняють ***лімфатичні судини***, що вступають в вузол, - *приносні судини*, вони приносять лімфу до вузла, і судини, що виходять з нього, - *виносні судини* (vasa efferentia), вони відводять лімфу від вузла. Таким чином, лімфатичні судини в лімфатичних вузлах перериваються, що є однією з характерних особливостей лімфатичної системи.

Лімфатичні вузли можуть мати різноманітну форму (округлі, довгасті та ін.) і різний розмір.

Кожен лімфатичний вузол зовні покритий сполучнотканинною капсулою, від якої всередину органу відходять тонкі відгалуження -перекладини, капсулярні ***трабекули***. У тому місці, де з лімфатичного вузла виходять виносять лімфатичні судини, вузол має невелике вдавление – ***ворота***. В області воріт капсула досить сильно потовщується, утворюючи ворітне (хіларне) потовщення, більш-менш глибоко вдавлене всередину вузла. Від воротного потовщення в паренхіму вузла відходять воротні трабекули. Найбільш довгі з них з'єднуються з капсулярними трабекулами.

У лімфатичних вузлів, до яких лімфа тече від кінцівок (пахові, пахвові) і які називають також *соматичними*, частіше одні ворота, у вісцеральних (брижові, трахейнобронхіальні) - до 3-4 воріт. *Через ворота в лімфатичний вузол входять артерії, нерви, виходять вени і виносні лімфатичні судини.*

Основну масу вузла утворює лімфоїдна тканина, яка заповнює проміжки між трабекулами. Вона становить ***кіркову речовину,*** cortex, червонувато-жовтого кольору, і ***мозкову речовину***, medulla, червонуватого кольору. Між капсулою, трабекулами і лімфоїдною тканиною знаходяться вільні простори, які мають розширення, ***лімфатичні синуси,*** sinus lymphatici, вистелені ендотелієм. Усередині лімфатичного вузла, між трабекулами, знаходиться *ретикулярна строма*. Вона представлена ретикулярними волокнами і ретикулярними клітинами, що утворюють тривимірну мережу з різними за розміром і формою петлями. У петлях ретикулярної строми розташовуються клітинні елементи лімфоїдної тканини.

Кіркова речовина більш темна на забарвлених гістологічних зрізах внаслідок щільно лежачих клітинних елементів, знаходиться ближче до капсули, займає периферичні відділи вузла. Більш світла ***мозкова речовина*** лежить ближче до воріт вузла і займає центральну його частину. У кірковій речовині розташовуються округлі утворення діаметром 0,5-1,0 мм - ***лімфоїдні вузлики***.

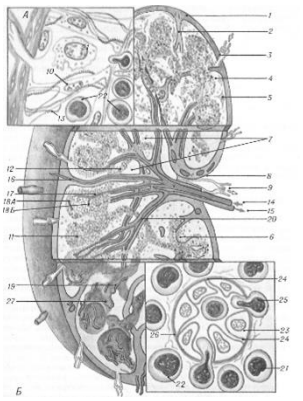


Рис.30. Схема будови лімфатичного вузла.

Розрізняють лімфоїдні вузлики *без центру розмноження* і *з центром розмноження* (гермінтативний центр).

Паренхіма мозкової речовини представлена тяжами лімфоїдної тканини - *м'якушевими тяжами*. Вони простягаються від внутрішніх відділів коркової речовини до воріт лімфатичного вузла і разом з лімфоїдними вузликами утворюють В-залежну зону. М'якушеві тяжі з'єднуються один з одним, в результаті чого створюються складні переплетення.

Паренхіма лімфатичного вузла пронизана густою мережею вузьких каналів - *лімфатичними синусами*, за якими надходить у вузол лімфа тече від ***підкапсулярного (крайового) синуса*** до ворітного синуса. Уздовж капсулярних трабекул лежать *синуси кіркової* і *мозкової речовини*. Останні досягають воріт лімфатичного вузла (воротного потовщення) і впадають у розташований тут ворітний синус. У просвіті синусів мається мілкопетлиста сітка, утворена ретикулярними волокнами і клітинами, в петлях яких можуть застрявати чужорідні частинки, загиблі і пухлинні клітини.

Лімфа, що надійшла в вузол по приносним судинам, омиває лімфоїдну тканину вузла, звільняється від сторонніх часток (бактерії, клітини пухлин та ін.) і, збагатившись лімфоцитами, відтікає від вузла по виносним судинам.

У зоні *глибокої кори* (паракортикальній зоні) лімфоцити розташовуються щільно, досить рівномірно. У цій області переважають *Т-лімфоцити*, які проходять тут антігензалежну проліферацію і диференціювання (тимусзалежна зона). У *мозковій речовині*, як було зазначено раніше, скупчення лімфоїдної тканини представлені мозковими тяжами (м'якушевими шнурами), в які мігрують *В-лімфоцити* з поверхневою кори. В-лімфоцити диференціюються остаточно в плазматичні клітини, що продукують *імуноглобуліни* - антитіла.

Лімфатичні вузли перебудовуються протягом всього життя, в тому числі у літніх і старих людей. Від юнацького віку (17-21 рік) до літнього (60-75 років) кількість їх зменшується в 1,5 — 2 рази. У міру збільшення віку людини у вузлах, переважно соматичних, відбуваються потовщення капсули і трабекул, збільшення сполучної тканини, заміщення паренхіми жировою тканиною. Таким чином, у літніх і старих людей кількість функціонуючих лімфатичних вузлів зменшується за рахунок їх атрофії і зрощення один з одним, в результаті чого в осіб старшого віку переважають великі лімфатичні вузли.

Питання для підготовки:

1. Плазма: склад, функція компонентів плазми.
2. Форменні елементи крові та лімфи.
3. Еритроцити: структура і функції в нормі та при патології.
4. Лейкоцити. Тромбоцити.
5. Загальна будова лімфатичної системи, її компоненти, їхня будова та функції.
6. Лімфоцити, агрегати лімфоцитів, лімфовузли.
7. Селезінка, тимус, червоний кістковий мозок.

ЛІТЕРАТУРА

Основна література:

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

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

Шерстюк Сергій Олексійович
Наконечна Світлана Анатоліївна

СПЛАНХНОЛОГІЯ

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

В авторській редакції

Підписано до розміщення 16.04.24 р. Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк. 4,05. Обсяг 2,427 Мб. Зам. № 65/24.

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

Видавництво ХНУ імені В. Н. Каразіна