

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет стоматологічний
Кафедра гістології, цитології, ембріології та патологічної морфології з
курсом судової медицини



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи
Едуард БУРЯЧКІВСЬКИЙ

4 вересня 2023 р.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Факультет стоматологічний, курс 1,2
Навчальна дисципліна- «Гістологія, цитологія та ембріологія.»

Затверджено:

На засіданні кафедри гістології, цитології, ембріології та патологічної морфології з курсом судової медицини Одеського національного медичного університету

Протокол № 1 від 1 вересня 2023 р.

Завідувач кафедри Ситнікова Варвара СИТНІКОВА

Розробники:

Тірон доц. О.І.Тірон
Кувшинова доц. І.І.Кувшинова
Маркова доц. О.О. Маркова
Бреус ст.викл. В.Є.Бреус
Ляшевська ст.викл. О.О. Ляшевська

Тема: МІКРОСКОПІЧНІ ПРИБОРИ. ФАЗОВО-КОНТРАСТНА, ТЕМНОПОЛЬНА, ІНТЕРФЕРЕНТНА МІКРОСКОПІЯ. ГІСТОЛОГІЧНА ТЕХНІКА. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ПРИГОТУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ЕЛЕКТРОННОЇ МІКРОСКОПІЇ. КІЛЬКІСНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.

1. Актуальність: Гістологія, цитологія та ембріологія – фундаментальні дисципліни медико-біологічного профілю. Вони належать до наук, що є основою вищої медичної освіти. На ґрунті засвоєння цих дисциплін формується цілісне уявлення про мікроскопічну та ультраструктурну будову, закономірності розвитку, регенераторні властивості клітин, тканин та органів організму. Гістологія, цитологія та ембріологія забезпечують разом з фундаментальними дисциплінами можливість вивчення теоретичної та клінічної патології. Розвиток гістології, як науки та подальший прогрес нерозривно пов'язані з удосконаленням методів досліджень. Гістологічні дослідження біологічних тканин широко використовуються у практиці лікаря-лаборанта, патологоанатома, судового медика. Дані морфологічного дослідження слугують важливим компонентом інформації у практичній діяльності лікаря будь-якої спеціальності.

2. Конкретні цілі: з'ясувати принципи різних методів дослідження гістологічних структур та їх значення для вивчення будови організму людини на мікроскопічному та субмікроскопічному рівнях. Уміти виконувати мікроскопію за допомогою світлового мікроскопа і схематично зображати будову тканин і клітин.

2.1. Знати, засвоїти

1. Місце гістології, цитології та ембріології у системі медичної освіти, роль цих дисциплін у медичній науці та практиці.
2. Способи мікроскопії, що застосовуються в гістологічних дослідженнях, з'ясувати їх сутність.
3. Правила користування світловим мікроскопом.
4. Сутність тинкторіальних властивостей структур.

2.2. Вміти, опанувати

1. Інтерпретувати принципи дії світлооптичного та електронного мікроскопів.
2. Розрізняти складові частини світлового мікроскопа та визначати їх призначення.
3. Уміти визначати загальне збільшення світлового мікроскопа.

3. Завдання для самостійної роботи під час підготовки до заняття

3.1. Перелік основних термінів, параметрів, характеристик, які повинні засвоїти студенти при підготовці до заняття. Термін Цитологія

Визначення

Наука про загальні і спеціальні закономірності морфофункціональної організації клітин.

Загальна гістологія

Вивчає принципи організації різних тканин, їх розвиток і функціональне призначення.

Спеціальна гістологія

Вивчає будову різних органів в аспекті взаємостосунків тканин, які входять в їх склад.

Ембріологія

Вивчає розвиток зародка людини і тварин, загальні і спеціальні закономірності ембріонального розвитку тварин, які розташовуються на різних рівнях еволюційного розвитку, ембріональне становлення тканин (гістогенез) і органів (органогенез).

3.2 Теоретичні питання до заняття

1. Техніка світлової мікроскопії.
2. Спеціальні методи світлової мікроскопії.
3. Трансмісійна і скануюча електронна мікроскопія.
4. Вітальне і суправітальне забарвлення.
5. Дослідження живих клітин і тканин в культурі (in vitro).
6. Дослідження окремих клітин і їх культивування.
7. Клітинне клонування.
8. Гістохімічні, імуноцитохімічні, радіоавтографічні, імуофлюоресцентні методи дослідження.
9. Сучасні методи вивчення клітинного вмісту. Кількісні методи дослідження.
10. Основні принципи виготовлення препаратів для світлової мікроскопії.
11. Основні принципи виготовлення препаратів для електронної мікроскопії.

- 12.Отримання матеріалу (біопсія, голкова пункційна біопсія, автопсія).
- 13.Фіксація. Види фіксаторів.
- 14.Зневоднення, ущільнення та заливка.
- 15.Методика виготовлення зрізів.
16. Забарвлення та контрастування.
17. Класифікація гістологічних барвників за хімічними властивостями.
- 18.Заключення гістологічних препаратів.

- 19.Види мікропрепаратів – зріз, мазок, відбиток, плівки, шліф.
- 20.Методи аналізу зображення клітинних і тканинних структур.
- 21.Вітальні методи дослідження.
- 22.Вітальне та суправітальне фарбування.
- 23.Поняття про артефакт.

3.3 Практичні роботи, завдання, що виконують на занятті

Вказівки

Завдання

Оволодіння навичками роботи з оптичним мікроскопом.

Позначити на схемі оптичного мікроскопа його основні робочі вузли, з'ясувати їх призначення.

Відвідування лабораторії електронної мікроскопії

Засвоїти принцип роботи електронного мікроскопа та ультромікротома.

Ознайомлення з основними видами гістологічних препаратів.

Користуючись підручником засвоїти основні види гістологічних препаратів.

Ознайомлення з основними етапами виготовлення гістологічних препаратів.

Вивчити та засвоїти основні етапи виготовлення гістологічних препаратів за допомогою викладача на прикладі набору реактивів.

ЗМІСТ ТЕМИ

Для вітального або суправітального, а також поствітального досліджень нефарбованих гістологічних об'єктів використовують ряд спеціальних методів світлової мікроскопії - фазоконтрастну, темнопольову, флюоресцентну.

Метод фазового контрасту забезпечує необхідну контрастність досліджуваних нефарбованих структур за рахунок спеціальної кільцевої діафрагми, що вміщується в конденсор і так званої фазової пластинки, що міститься в об'єктиві. Така конструкція оптики світлового мікроскопа дає змогу перетворювати фазові зміни світла, що проходить через нефарбований об'єкт, в

амплітудні, що помічаються оком як зміни яскравості. У результаті можна розрізнити структури, що мають різні показники заломлення.

Метод темнопольової мікроскопії дає змогу бачити нефарбовані структури за рахунок використання спеціального темнопольового конденсора. У результаті на темному тлі видно сріблясті контури об'єктів.

Люмінесцентна (або флюоресцентна) мікроскопія базується на явищі люмінесценції, тобто властивості живих структур світитися при поглинанні променів короткохвильової (ультрафіолетової, фіолетової або синьої) частини спектру. При цьому довжина хвилі флюоресценції завжди більша від довжини хвилі збуджуючого світла. Усім живим клітинам властива флюоресценція, яка має назву власної, або первинної. Вона є слабкою, і тому частіше використовують так звану вторинну флюоресценцію, коли об'єкти попередньо обробляють спеціальними барвниками - флюорохромами. З останніх найчастіше вживають акридин оранжевий. При його використанні ядра клітин, що містять ДНК дають яскраво-зелене світіння, а цитоплазма внаслідок наявності РНК - яскраво-червоне.

За останні десятиліття значного поширення набули **методи гістохімії, авторадіографії, імуноморфології, цитоспектрофотометрії.**

Гістохімічний метод дає можливість визначити локалізацію тих чи інших хімічних речовин у різних структурних компонентах клітин і тканин. При гістохімічних дослідженнях речовини, що входять до складу клітин, реагують з хімічними реактивами і утворюють забарвлені продукти реакції, за якими можна визначити як локалізацію, так і до деякої міри, кількісний вміст речовин у тих чи інших структурах.

Для прикладу ШИК-реакція дозволяє виявити в тканинах глікопротеїни, полісахариди, деякі муко полісахариди, гліколіпіди та ряд жирних кислот.

В основі **авторадіографічного методу** лежить використання радіоактивних ізотопів і мічених ними сполук. Такі сполуки вводять в організм піддослідної тварини, а потім радіоактивні речовини виявляють у гістологічних зрізах за допомогою фотоемульсії, якою вкривають препарат і проявляють. У тих місцях, де фотоемульсія контактує з радіоактивною речовиною, лишаються засвічені ділянки

- треки. Цим методом можна досліджувати обмін йоду в щитовидній залозі, утворення нуклеїнових кислот, білків тощо.

Імуногістохімічні методи базуються на реакціях антиген-антитіло. Кожна клітина організму має специфічний антигенний склад, який визначається, здебільшого білками. Шляхом імунізації можна отримати відповідні антигенам специфічні антитіла. Антитіла зв'язують з флюорохромами або ферментами. Після обробки досліджуваних гістологічних препаратів у місцях локалізації відповідних антигенів концентруються молекули мічених антитіл, які виявляють або завдяки світінню (люмінесцентна мікроскопія), або на основі відкладання забарвлених продуктів гістохімічної реакції (світлова мікроскопія). Цим методом теоретично можна ідентифікувати будь-які клітини або речовини, продуковані тими чи іншими клітинами, наприклад, гормони, на які здійснюється вироблення антитіл.

Цитоспектрофотометрія - метод кількісного вимірювання вмісту різних речовин у клітині на основі вивчення спектрів поглинання ними світлових

променів. Метод проточної цитометрії дає змогу аналізувати характеристики клітин у суспензії, які перетинають сфокусований лазерний промінь. Відповідний прилад має назву цитофлюорографа. За допомогою цього методу можна визначати розміри і форму клітин, їх життєздатність, розділяти клітини вихідної суспензії на субпопуляції.

Великим кроком вперед у розвитку техніки мікроскопічних досліджень було створення і **застосування електронного мікроскопа**, винахідником якого був Емст Руска. В електронному мікроскопі використовується потік електронів з більш короткими, ніж в світловому мікроскопі, довжинами хвиль. При напрузі 50 000 В довжина хвилі електромагнітних коливань, що виникають при русі потоку електронів у вакуумі, дорівнює 0,0056 нм. Теоретично розраховано, що роздільна відстань в цих умовах може бути близько 0,002 нм, або 0,000002 мкм, тобто в 100 000 разів менше, ніж у світловому мікроскопі. Практично в сучасних електронних мікроскопах роздільна відстань складає близько 0,1-0,7 нм.

В даний час широко використовуються **трансмісійні (просвічуючі) електронні мікроскопи і скануючі (растрові) електронні мікроскопи**. У трансмісійному електронному мікроскопі потік електронів проходить через об'єкт дослідження і зображення останнього на екрані, відповідно і на фото, є площинне. Для отримання просторового уявлення про структури застосовують скануючі електронні мікроскопи, здатні створювати тривимірне зображення. Растровий електронний мікроскоп працює за принципом сканування електронним мікрозондом досліджуваного об'єкта, тобто послідовно «обшупує» гостро сфокусованим електронним пучком окремі точки поверхні. Для дослідження вибраної ділянки мікрозонд рухається по його поверхні. Таке дослідження об'єкта називається скануванням (зчитуванням), а малюнок, по якому рухається мікрозонд,

– растром. Отримане зображення виводиться на екран монітора. Головною перевагою растрової електронної мікроскопії є велика глибина різкості, широкий діапазон безперервної зміни збільшення (від десятків до десятків тисяч разів) і висока роздільна здатність.

Роздільна відстань, або роздільна здатність мікроскопа — це мінімальна відстань між двома точками на гістологічному препараті, які за допомогою мікроскопа можна розрізнити як дві окремі точки, що не зливаються. Роздільна відстань свідчить про найменші розміри структур, які можна розглянути за допомогою даного мікроскопа. На основі роздільної відстані світлового мікроскопа роблять умовний поділ структур на *мікроскопічні*, тобто більші за 0,2 мкм, і *субмікроскопічні* - менші за 0,2 мкм. Останні можна побачити лише під електронним мікроскопом.

Електронна мікроскопія за методом «заморожування-сколювання» застосовується для вивчення деталей будови мембран і міжклітинних контактів. Для виготовлення сколів клітини заморожують при низькій температурі (-160 С). При дослідженні мембрани площина відколу проходить через середину бішару ліпідів. Далі на внутрішні поверхні отриманих половинок мембран напильють метали (платина, паладій, уран), вивчають їх за допомогою трансмісійного електронного мікроскопа та мікрофотографії.

Метод криоелектронної мікроскопії. Швидко заморожений тонкий шар (близько 100 нм) зразка тканини поміщають на мікроскопічну решітку і досліджують у вакуумі мікроскопа при -160 С.

Метод електронної мікроскопії «заморожування-травлення» застосовують для вивчення зовнішньої поверхні мембран клітин. Після швидкого заморожування клітин при дуже низькій температурі блок розколюють лезом ножа. Утворені кристали льоду видаляють шляхом сублімації води у вакуумі. Потім ділянки клітин відтіняють, напилюючи тонку плівку важкого металу (наприклад, платини). Метод дозволяє виявляти тривимірну організацію структур. Таким чином, методи заморожування-сколювання і заморожування-травлення дозволяють вивчати нефіксовані клітини без утворення в них артефактів, викликаних фіксацією.

Методи контрастування солями важких металів дозволяють досліджувати в електронному мікроскопі окремі макромолекули – ДНК, великих білків (наприклад, міозин). При негативному контрастуванні вивчають агрегати макромолекул (рибосоми, віруси) або білкові філаменти (актинові нитки).

Електронна мікроскопія ультратонких зрізів, отриманих методом криоультрамикротомії. При цьому методі шматочки тканин без фіксації і заливки в тверді середовища швидко охолоджують в рідкому азоті при температурі -196 С. Це забезпечує гальмування метаболічних процесів клітин і перехід води з рідкої фази в тверду. Далі блоки ріжуть на ультрамикротомі при низькій температурі. Такий метод приготування зрізів зазвичай використовують для визначення активності ферментів, а також для проведення імунохімічних реакцій. Для виявлення антигенів застосовують антитіла, пов'язані з частками колоїдного золота, локалізацію якого легко виявити на препаратах.

Рентгеноструктурний аналіз. Для вивчення структури макромолекул на атомарному рівні застосовують методи з використанням рентгенівських променів, що мають довжину хвилі близько 0,1 нм (діаметр атома водню). Молекули, що утворюють кристалічну решітку, вивчають за допомогою дифракційних картин, які реєструють на фотопластинці у вигляді безлічі плям різної інтенсивності. Інтенсивність плям залежить від здатності різних об'єктів в решітці розсіювати випромінювання. Положення плям в дифракційній картині залежить від положення об'єкта в системі, а їх інтенсивність свідчить про його внутрішню атомну структуру.

Становлення поствітального методу, або методу виготовлення постійного гістологічного препарату, відбувалося паралельно із становленням самої науки гістології у другій половині ХІХ ст. Його називають ще методом класичної гістології. Цей метод, що має назву гістологічної, або мікроскопічної техніки, вимагає досить складної підготовки об'єкта дослідження. Остання є предметом для написання спеціальних, досить великих за обсягом посібників. Студентові, який починає вивчати гістологію, необхідно ознайомитись з основами техніки виготовлення гістологічних препаратів для того, щоб краще зрозуміти ці препарати і навчитися їх аналізувати, «читати», бо саме постійні гістологічні препарати широко використовуються як в навчальному процесі, так і в наукових дослідженнях.

2. Основні етапи виготовлення препаратів. Першим етапом при виготовленні препарату є *одержання матеріалу*. Вже на цьому етапі, як і на всіх наступних, слід уникати зайвого травмування об'єкта. Для цього, при вирізуванні шматочка органа чи тканини, треба брати гострі ножиці або лезо, не стискати тканину пінцетом. Шматочки беруться невеликих розмірів - близько 1 см: і (краще 7×7×3 мм). Матеріал повинен бути свіжим, брати його треба якомога скоріше після забивання експериментальної тварини або смерті людини.

Наступним етапом є *фіксація матеріалу*, яка здійснюється шляхом занурення взятого шматочка у фіксуючу рідину. Метою цього етапу є закріплення гістологічних структур і макромолекул у тому місці і стані, в якому вони були у живому об'єкті. Звичайно, фіксатори викликають певні зміни прижиттєвого стану структур, але можна підбором спеціальних фіксуючих агентів звести ці зміни до мінімуму. Фіксаторами служать спирти (етиловий, метиловий), розчини формаліну, солі важких металів, кислоти (оцтова, пікринова, осмієва). Частіше вживають різні складні фіксуючі суміші, які включають названі компоненти у різних співвідношеннях.

Після фіксації матеріал потрібно *промиту*, щоб забезпечити звільнення об'єкта, який досліджується, від надлишку фіксатора. Спосіб *промивання* залежить від методики фіксації. Наприклад, після фіксуючих сумішей, які містять пікринову кислоту, сулему, трихлороцтову кислоту, застосовують етиловий спирт різної концентрації. Після фіксації у формаліні використовують воду. У більшості випадків промивання шматочків тканин проводять проточною водою.

Третій етап - *зневоднення фіксованого матеріалу*. Для цього використовують спирти зростаючої концентрації (від 50°C до 100°C). Зневоднення необхідне для наступного етапу - *ущільнення об'єкта*, яке здійснюється у парафіні, целоїдині, синтетичних смолах. Переважна більшість цих речовин з водою не змішується, і тому для просочення ними матеріалу необхідно ретельно видалити воду з тканини, а потім просочити її ксилолом (толуолом, бензолом), тобто речовиною, яка добре розчиняє парафін, а також змішується зі 100°C етиловим спиртом. Після просочення об'єкта рідким парафіном при температурі 55–56°C йому дають затверднути при кімнатній температурі разом з парафіном у спеціальних формочках. Так отримують парафіновий блок. Ця процедура називається *залівкою*. Більш швидко ущільнення досягається шляхом заморожування шматочків тканини сухим льодом (двоокисом вуглецю) або рідким азотом, однак структура досліджуваних гістологічних об'єктів зберігається при цьому гірше.

Ущільнення матеріалу дає змогу виготовити з нього тонкі (завтовшки 5–7 мкм), напівтонкі (0,5–1 мкм) зрізи, які використовують для світлової мікроскопії; для електронної мікроскопії виготовляють ультратонкі зрізи (0,05–0,2 мкм). Виготовлення зрізів проводять на спеціальних приладах - *мікротомах* (для світлової мікроскопії) і *ультрамікротомах* (для електронної мікроскопії). Тонкий, півтонкий або ультратонкий зрізи є прозорими для світлових променів або пучка електронів об'єктами і дають можливість вивчення їх під відповідними мікроскопами. Для того щоб розрізняти структурні деталі об'єкта, більшість яких не мають природного контрасту, отриманий зріз треба

пофарбувати (для вивчення під світловим мікроскопом) або **контрастувати** (для електронної мікроскопії).

Забарвлені препарати звичайно обезводнюють у спиртах, просвітлюють у ксилолі і, заливаючи тонким шаром канадського бальзаму, накривають покривним склом. Після висихання бальзаму отримують постійний препарат, яким можна користуватися протягом довгого часу.

Для електронної мікроскопії зрізи, отримані на ультрамікротомах, розміщують на спеціальних сіточках, контрастують солями урану або свинцю, переглядають через мікроскоп і фотографують. Одержані мікрофотографії є об'єктом вивчення поряд з гістологічними препаратами.

Крім описаних тонких зрізів, є ще інші види гістологічних препаратів, які вживають значно рідше, лише в окремих випадках. До них належать мазки (крові, кісткового мозку, слини тощо), *відбитки* (печінки, тимусу, слизової оболонки сечового міхура), *плівки* (сполучної тканини, плеври, очеревини, м'якої мозкової оболонки), *тотальні препарати* (зародки ранніх стадій розвитку, статеві клітини).

Матеріали для самоконтролю:

А.Завдання для самоконтролю (тести):

1. Який вид мікроскопії забезпечує вивчення об'ємного зображення ультраструктур?

- +1. скануюча
- 2. просвітлююча
- 3. поляризаційна
- 4. інтерференційна
- 5. люмінесцентна

2. Мінімальна відстань, при якій можна під мікроскопом відрізнити два об'єкта, називається:

- 1. збільшення об'єктива
- 2. збільшення окуляра
- 3. довжина хвилі світла
- 4. коефіцієнт заломлення середовища
- +5. роздільна здатність

3. Роздільна здатність світлового мікроскопа становить:

- 1. 2 мкм;
- 2. 2 мм
- +3. 0,2 мкм
- 4. 0,2 нм
- 5. 0,2 мм

4. На лабораторному занятті студент розглядає мікропрепарат, використовуючи мікроскоп із збільшенням об'єктива в 40 разів і окуляром в 15 разів. В скільки разів видиме зображення структур більше справжнього?

- 1. 60

- +2.600
- 3.6 тис.
- 4.1 тис.
- 5.800

5. Відомо, що до складу клітини входять різні органічні речовини. Якими відомими методами можна визначити їх якісний склад?

- +1. цитохімічні і гістохімічні
- 2.електронної мікроскопії
- 3.фазово-контрасної мікроскопії
- 4.темнопольової мікроскопії
- 5.люмінесцентної мікроскопії

6. Виготовлення зрізів для електронної мікроскопії проводять на:

- 1. мікротомах
- +2.ультрамікротомах
- 3.кріостатах
- 4.конденсорах
- 5.кріопротекторах

7. Якими барвниками забарвлюється ядро клітини?

- 1. пікринова кислота
- 2.еозин
- +3.гематоксилін
- 4.метиленовий синій
- 5.світлий зелений

8. До різновидів світлової мікроскопії належать всі, крім:

- 1. фазовоконтрасна
- +2.скануюча
- 3.темнопольова
- 4. люмінесцентна
- 5. ультрафіолетова

9. Які сполуки використовують для контрастування зрізів в електронній мікроскопії?

- +1. солі важких металів
- 2. спирти (метиловий, етиловий)
- 3.мідний купорос
- 4.целоїдин
- 5.ксилол, толуол

10. Необхідно вивчити структури клітини, розміри яких менші 0,2 мкм. Який метод можна використати для дослідження?

- 1. стандартну світлову мікроскопію
- + 2.трансмисійну електронну мікроскопію

- 3.авторадіографічний метод
- 4.імуногістохімічний метод
- 5.правильної відповіді немає

В.Задачі для самоконтролю:

Типові:

1. Клітини відрізняються одна від іншої складом білків (антигенів). Якими методами можна виявити ці відмінності?
2. Відомо, що до складу клітини входять різні органічні речовини. Якими методами можна визначити: а) їх якісний склад; б) їх кількісний склад?
3. Необхідно дослідити структури розмір яких менше 0,2 мкм, але більше 0,1 мкм. Який метод світлової мікроскопії можна використати для дослідження?
4. Необхідно описати структуру розмір якої менше 0,1 мкм, але більше 100 нм. Який метод світлової мікроскопії можна використати для дослідження?
5. Які методи дослідження використовуються в електронній мікроскопії?

Література:

Основна:

1. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія Вінниця, Нова книга, 2018.
2. Барінов Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія внутрішніх органів: навчальний посібник.Київ:Медицина; 2013
3. Войцех Павлина. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

4. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.
5. Цитологія органів та тканин людини за ред.Л.С.Болгової. Київ:Книга-плюс,2018, с.288

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
З ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ

Факультет, курс _____ стоматологічний I курс
Навчальна дисципліна гістологія, цитологія та ембріологія

Затверджено:
Засіданням кафедри гістології, цитології та ембріології
Одеського національного медичного університету

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Тірон О.І.)

Розробники:

к.мед.н. доцент, Тірон О.І.

к.мед.н., доцент Кувшінова І.І.

к.мед.н., ст.викл. Маркова О.О.

ст.викл. Ляшевська О.О.

Тема: ЦИТОЛОГІЯ. НЕКЛІТИННІ ТА ПОСТКЛІТИННІ СТРУКТУРИ. РЕАКЦІЯ КЛІТИН НА ПОШКОДЖУЮЧУ ДІЮ. ЗВОРОТНІ ТА НЕЗВОРОТНІ ЗМІНИ. АДАПТАЦІЯ. АПОПТОЗ ТА ЙОГО БІОЛОГІЧНЕ ТА ЕМДІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ. СТАРІННЯ ТА СМЕРТЬ КЛІТИН.

1. Актуальність теми : Еукаріотична клітина є елементарною живою системою, що складається з трьох основних елементів: плазмолемі, цитоплазми і ядра. Клітина забезпечує розмноження, передачу спадкової інформації, ріст організму, процеси адаптації, фізіологічної й репаративної регенерації в ньому. Неклітинні елементи (симпласт, синцитій, міжклітинна речовина) є похідними клітин або продуктами їх життєдіяльності та разом з клітинами беруть участь у будові організму людини. Важливу роль у клітині виконує плазмолема, яка визначає обмін речовин, внутрішньоклітинний гомеостаз, форму клітини, здатність її до пересування, тобто регулює в ній процеси життєдіяльності. Знання про реакції клітин на зовнішні подразники дуже важливо, так як показує наскільки змінюється клітина під дією різних факторів і дозволяє простежити і встановити причину ураження клітини і в результаті можливість часткового або повного відновлення її структури і функцій.

2. Конкретні цілі: уміти розрізняти в мікроскопічних препаратах і на електронних мікрофотографіях еукаріотичні клітини, їх межі, форму, розміри, основні частини (цитоплазму та ядро) для розуміння особливостей клітин різних тканин і органів, а також можливих їх змін в умовах патології; на електронних мікрофотографіях визначати елементарні клітинні мембрани, плазмолему, міжклітинні контакти та їх різновиди, особливості будови цих структур для розуміння їх функцій.

2.1. Знати, засвоїти

1. Задачі загальної цитології.
2. Адаптацію, її значення
3. Реакція клітин на пошкоджуючу дію.
4. Неклітинні та постклітинні структури.
5. Старіння та смерть клітин.

2.2. Вміти, опанувати

1. Інтерпретувати загальну організацію еукаріотичної клітини та її складових частин (цитоплазми і ядра).
2. Розрізняти клітини, їх межі, ядро та цитоплазму в гістологічних препаратах і на електронних

мікрофотографіях.

4. Розрізняти в гістологічних препаратах неклітинні утворення.

3. Завдання для самостійної роботи під час підготовки до заняття

3.1. Перелік основних термінів, Визначення параметрів, характеристик, які повинні засвоїти студенти при підготовці до заняття. Термін Біологічна мембрана

Молекули фосфоліпідів, які контактують своїми гідрофобними кінцями і відштовхуються гідрофільними, утворюють суцільний подвійний ліпідний шар, у який частково або повністю втоплені молекули білків.

Інтегральні білки

Молекули білків, які пронизують усю товщу біліпідного шару або значною мірою втоплені в нього.

Периферійні білки

Молекули білків, які розміщені лише на поверхні ліпідів.

3.2 Теоретичні питання до заняття

1. Клітина як структурно-функціональна одиниця тканини. Клітинна теорія.
2. Загальний план будови еукаріотичної клітини.
3. Будова клітинної оболонки та її функції.
4. Біологічні мембрани клітини, їх будова, хімічний склад та функції.
5. Принцип будови неклітинних структур.
6. Реакція клітин на пошкоджуючі дію.
7. Зворотні та незворотні зміни в клітині.
8. Незворотні зміни в клітині.
9. Оновлення клітин.
10. Апоптоз та його біологічне значення.

ЗМІСТ ТЕМИ

Загальний план будови еукаріотичної клітини

Еукаріотична клітина складається із трьох основних частин: ядра, цитоплазми та оболонки. **Цитоплазма** відмежована від зовнішнього середовища або від сусідніх клітин **клітинною оболонкою (плазмолемою)**. Цитоплазма, в свою

чергу, складається з гіалоплазми та організованих структур, до яких належать **органели і включення**. **Ядро** має **оболонку, каріоплазму, хроматин** (хромосоми), **ядерце**. Усі названі компоненти клітини, взаємодіючи між собою, виконують функції, необхідні для існування клітини як цілого. Форма клітин людини дуже різноманітна. Вона може бути кубічною, циліндричною, поліедральною, плоскою, кулястою, веретеноподібною, призматичною, пірамідною, зірчастою, з відростками, тощо. Розміри клітин в організмі людини коливаються у широких межах - від 4-5 до 130-150 мкм. Прикладом найменших клітин є малі лімфоцити (клітини крові) та клітини-зерна мозочка. Найбільшими за розмірами клітинного тіла є жіночі статеві клітини та гігантські пірамідні клітини кори великого мозку. В організмі людини є близько 200 різних типів клітин.

Принцип будови неклітинних структур

Окрім клітин багатоклітинний організм побудований з, так званих, **неклітинних структур**, які завжди є вторинними щодо клітин, тобто їх похідними. Серед неклітинних структур розрізняють ядерні, які містять ядра і виникають шляхом злиття клітин або внаслідок незавершеного поділу їх, та без'ядерні - продукт діяльності певних видів клітин. До **ядерних неклітинних структур** належать симпласти та синцитії. **Симпласт** - неклітинна структура, яка є масою нерозчленованої на клітини цитоплазми з великою кількістю ядер. Симпластичну будову мають скелетні м'язові волокна, а також зовнішній шар зародкової частини плаценти. **Синцитій**, або сукліття (клітинна сітка, сітчастий симпласт) - це група клітин, що поєднані в єдине ціле цитоплазматичними містками.

До **без'ядерних неклітинних структур** належать **волокна та основна (аморфна) речовина** сполучної тканини, які продукуються одним із типів клітин - фібробластами. Аналогами основної речовини є плазма крові та рідка частина лімфи.

Реакція клітин на зовнішні впливи. Організм і його клітини постійно піддаються впливу найрізноманітніших хімічних, фізичних чи біогенних факторів. Ці фактори можуть викликати первинне порушення однієї або декількох клітинних структур, що в свою чергу призводить до функціональних порушень. В залежності від інтенсивності ураження, його тривалості та характеру доля клітини може бути різною. Змінені внаслідок пошкодження клітини можуть адаптуватися, пристосуватися до впливу фактору, відновлюватися, реактивувати після зняття пошкоджуючого впливу або змінитися необоротно і загинути. Виходячи з цього функціональні та морфологічні картини клітин в цих станах дуже різноманітні.

На різні фактори при оборотному пошкодженні клітини відповідають низкою змін. Одним з проявів загальноклітинної реакції на пошкодження є зміна здатності клітини пов'язувати різні фарбники. Так, нормальні клітини, поглинаючи з позаклітинного середовища розчинені в ній барвники, відкладають їх у вигляді гранул. Таке гранулоутворення відбувається в цитоплазмі, ядро при цьому залишається безбарвним. При пошкодженні клітин

багатьма фізичними (нагрівання, тиск) або хімічними чинниками (зміна рН середовища, додавання спирту або будь-якого іншого денатуруючого агента) гранулоутворення припиняється, цитоплазма і ядро дифузно фарбуються проникаючим в клітку барвником. Якщо дія фактора оборотна і при усуненні його клітина повертається до норми, то знову відновлюється її здатність до гранулоутворення.

При різних пошкодженнях клітин значно падає окисне фосфорилування: припиняється синтез АТФ і росте споживання кисню. Для пошкоджених клітин характерні посилення гліколітичних процесів, падіння кількості АТФ, активація протеолізу. Сукупність неспецифічних оборотних змін цитоплазми, що виникають під впливом різних агентів, була позначена терміном «Паранекроз». При різних впливах на клітину найбільш частою зміною структури ядра є конденсація хроматину, що може відображати падіння ядерних синтетичних процесів. При загибелі клітини відбуваються агрегація хроматину, збирання його в грубі згустки всередині ядра (пікноз), що часто завершується розпадом на частини (каріорексис) або розчиненням ядра (каріолізис). Ядерця при придушенні синтезу рРНК зменшуються в розмірах, втрачають гранули, фрагментуються.

До найбільш часто зустрічаючихся змін ядерної оболонки відносяться розширення (набряклість) перінуклеарного простору, звивистість контуру ядерної оболонки, що нерідко поєднується з пікнозом ядра. На ранніх етапах пошкодження клітини часто набувають кулясту форму і втрачають численні клітинні вирости і мікроворсинки. Надалі, навпаки, зміни плазмолемі зводяться до появи на поверхні клітин різних виростів або дрібних бульбашок. На початкових стадіях порушення окисного фосфорилування відбуваються стиснення мітохондріального матриксу і деяке розширення міжмембранного простору. Надалі цей тип реакції мітохондрій може змінитися їх набуханням, що особливо часто зустрічається при самих різних патологічних змінах клітин. Мітохондрії при цьому набувають сферичну форму і збільшуються в розмірах, відбувається обводнення матриксу, він стає світлим. Набухання мітохондрій, як правило, супроводжується редукцією числа і розміру крист. При необоротному пошкодженні мітохондрій відбувається розрив їх мембран, матрикс змішується з гіалоплазмой.

Система ендоплазматичного ретикулума найчастіше піддається вакуолізації і розпаду на дрібні бульбашки. При цьому на мембранах гранулярного ретикулуму зменшується число рибосом, що однозначно вказує на падіння білкового синтезу. Цистерни апарату Гольджі також можуть збільшуватися в обсязі або розпадатися на дрібні вакуолі. У пошкоджених клітинах відбувається активація їх лізосом, збільшується число аутофагосом. При важких клітинних пошкодженнях мембрани лізосом розриваються і лізосомні гідролази починають руйнувати самі клітини - відбувається лізис клітин.

Пошкоджені клітини різко знижують мітотичну активність, часто затримуються на різних стадіях мітозу, головним чином через порушення мітотичного апарату, дуже чутливого до змін внутрішньоклітинного середовища.

Якщо зміни в клітині не зайшли надто далеко, відбуваються репарація клітинних пошкоджень, повернення клітини до нормального функціонального

рівня. Процеси відновлення внутрішньоклітинних структур називають внутрішньоклітинної регенерацією.

Репарація клітин буває повною, коли відновлюються всі властивості даних клітин, або неповною. В останньому випадку після зняття дії пошкоджуючого фактора нормалізується ряд функцій клітин, але через деякий час вони вже без всякого впливу гинуть. Особливо часто це спостерігається при ураженнях клітинного ядра.

Пошкодження клітин зовнішніми і внутріорганізменними факторами може призвести до порушень регуляції їх метаболізму. При цьому відбувається інтенсивне відкладення або ж, навпаки, резорбція ряду клітинних включень. Крім того, спостерігається порушення регуляції проникності клітинних мембран, що призводить до вакуолізації мембранних органел. У патологічній анатомії такі зміни в структурі клітин називають дистрофія.

Так, наприклад, при жировій дистрофії в клітинах накопичуються жирові включення. Часто в цитоплазмі змінених клітин виявляються скупчення ліпопротеїдних комплексів, що мають вид багаточарових мембранних пластів. Порушення регуляторних процесів метаболізму цукрів призводить до патологічного відкладенню та накопиченню глікогену (вуглеводна дистрофія), що, ймовірно, пов'язано з недостатністю ферменту, що розщеплює глікоген (глюкозо-6- фосфатази). Часто в змінених клітинах тварин відбувається відкладення різних пігментів, білкових гранул (білкова дистрофія) та ін.

Особливою формою патологічного порушення регуляторних процесів можуть бути порушення спеціалізації, одним з яких є ріст злоякісних пухлин. Пухлинні клітини характеризуються нестримністю, необмеженістю розмноження, порушенням рівня диференціювання, змінами будови клітин, відносною автономністю від регуляторних впливів з боку організму, здатністю до метастазування. Всі ці властивості пухлинні клітини зберігають від покоління до покоління, тобто властивості злоякісності є спадковою особливістю таких клітин. Тому вважають ракові клітини мутантами, що володіють зміненої генетичної структурою; саме зміною генотипу клітини можна пояснити безперервну передачу дочірнім клітинам дефектної (щодо регулювання) інформації. При необоротному пошкодженні клітини гинуть. Дати визначення моменту клітинної смерті дуже важко (так само, як і при смерті цілого організму), так як помирання - це не одномоментне явище, а процес.

Загибель клітин

Розрізняють дві форми загибелі клітин - некроз і апоптоз.

Некроз викликається переважно різними зовнішніми факторами , хімічними або фізичними , які прямо або опосередковано впливають на проникність мембран або на клітинну енергетику. У всіх цих випадках спостерігається досить монотонна послідовність порушення клітинних функцій і структур. Спільним є те , що в клітині відбувається зміна іонного складу , спостерігаються набухання мембранних компартментів , припинення синтезу АТФ , білків , нуклеїнових кислот , деградація ДНК , активація лізосомних ферментів , що зрештою призводить до розчинення клітини - *лізису* .

Апоптоз може відбуватися без первинного порушення клітинного метаболізму. При цьому в результаті впливу різних стимулів відбувається активація в ядрі деяких генів, відповідальних за самознищення клітини. Це гени запрограмованої загибелі клітини. Програма такого самознищення може включатися в результаті впливу на клітину сигнальних молекул (часто це різні білкові фактори або різні гормони). Так, деякі лейкоцити гинуть самі по собі при дії на них глюкокортикоїдів. До активації генів самознищення може призводити припинення регулюючого сигналу. Наприклад, після видалення сім'яників повністю гинуть клітини передміхурової залози. Така загибель без причини зустрічається дуже часто при нормальному ембріональному розвитку організму. Клітини тканин хвоста пуголовків гинуть в результаті активації цього процесу гормонами типу тиреоїдного. Гинуть клітини ембріональних закладок, наприклад клітини протоки первинної нирки, нейробласти периферійних гангліїв та ін. У дорослому організмі апоптозу піддаються клітини молочної залози при її інволюції, клітини жовтого тіла яєчника і т. д. Процес апоптозу значно відрізняється від некрозу. На ранніх його стадіях відбувається зростання рівня кальцію в цитоплазмі, але при цьому мембранні органели не змінюються, синтез РНК і білка не падає. Пізніше в ядрі відбувається активація спеціальних ендонуклеаз, відбувається розщеплення ДНК на нуклеосомної фрагменти, хроматин характерно конденсується, утворюючи грубі скупчення по периферії ядра. Ядра починають фрагментуватися, розпадатися на « мікроядра », кожне з яких покрито ядерною оболонкою. Потім або одночасно з цим цитоплазма також починає фрагментуватися. Від клітини відділяються великі фрагменти, часто містять « мікроядра ». Це так звані апоптичні тільця. При цьому клітина немов розсипається. Апоптичні тільця в нормі поглинаються фагоцитами або ж зазнають вторинні некротичні зміни і зрештою лізуються.

Оновлення клітини і її структур.

Якщо зміни в клітині не зайшли занадто далеко, відбувається репарація клітинних пошкоджень, повернення клітини до нормального функціонального рівню. Процеси відновлення внутрішньоклітинних структур називають внутрішньоклітинною регенерацією. Репарація клітин буває повною, коли відновлюються всі властивості даних клітин, або неповною. В останньому випадку після зняття дії шкідливого чинника нормалізується ряд функцій клітин, але через деякий час вони вже без всякого впливу гинуть. Особливо часто це спостерігається при ураженнях клітинного ядра. Пошкодження клітин зовнішніми і внутрішньорганізменними факторами може призвести до порушень регуляції їх метаболізму. При цьому відбувається інтенсивне відкладення або ж, навпаки, резорбція ряду клітинних включень. Крім того, спостерігається порушення регуляції проникності клітинних мембран, що призводить до вакуолізації мембранних органел. У патологічній анатомії такі зміни в структурі клітин називають *дистрофіями*.

Матеріали для самоконтролю:

А.Завдання для самоконтролю (тести):

1. Який вид міжклітинних контактів забезпечує перенесення іонів та дрібних молекул з клітини в клітину?

- +1. нексус
- 2. десмосома
- 3. простий контакт
- 4. щільний контакт
- 5. синапс

2. Плазмолема виконує всі функції, крім:

- 1. бар'єрної
- 2. транспортної
- 3. рецепторної
- +4. синтетичної
- 5. участі в міжклітинних взаємодіях

3. Інтегральні мембранні білки взаємодіють з:

- 1. периферичними білками
- 2. елементами цитоскелету
- 3. молекулами мембрани сусідньої клітини
- 4. компонентами міжклітинного матриксу
- +5. всі відповіді правильні

4. Який з перерахованих тестів найбільш повно відображає загальний план будови живої клітини?

- +1. ядро, цитоплазма, плазмолема
- 2. ядро, гіалоплазма, плазмолема
- 3. ядро, глікокалікс, плазмолема
- 4. ядро, каріоплазма, плазмолема
- 5. ядро, цитолема, плазмолема

5. Поглинання клітиною крапельок рідини – це:

- 1. фагоцитоз
- +2. піноцитоз
- 3. рекреція
- 4. екскреція
- 5. секреція

6. Процес поглинання клітиною речовин – це:

- 1. екзоцитоз
- +2. ендоцитоз
- 3. секреція
- 4. екскреція
- 5. рекреція

7. Компонентами біологічних мембран є все, крім:

- 1. молекул фосфоліпідів
- +2. молекул тубуліну

3. інтегральних білків

- 4.напівінтегральних білків
- 5.периферичних білків

8. Плазмолема виконує такі функції:

- +1. бар'єрну, рецепторну, транспортну, участь в міжклітинних взаємодіях
- 2.рецепторну, травну, транспортну, участь в детоксикації токсичних речовин
- 3.бар'єрну, синтетичну, травну, участь в міжклітинних взаємодіях
- 4.рецепторну, синтетичну, транспортну, участь в міжклітинних взаємодіях
- 5.синтетичну, участь в міжклітинних взаємодіях

9. Поверхневий апарат клітини утворений:

- 1.плазмолемою, гіалоплазмою, мікротрубочками
- 2.глікокаліксом, плазмолемою, мікротрубочками
- 3.кортикальним шаром цитоплазми, плазмолемою
- 4.кортикальним шаром цитоплазми, глікокаліксом, мікротрубочками
- +5.кортикальним шаром цитоплазми, біологічною мембраною, глікокаліксом

10. Цитоскелет утворений:

- 1.рибосомами, ЕПС, комплексом Гольджі
- 2.ЕПС, мітохондріями, рибосомами
- 3.плазмолемою і ядерною оболонкою
- +4.мікротрубочками, мікрофіламенами, проміжними мікрофіламенами
- 5.лізосомами, пероксисомами і мітохондріями

Задачі для самоконтролю: Типові:

1. На препараті визначається гістологічна структура, що обмежена цитоплазматичною мембраною та має велику кількість цитоплазми і багато ядер. Що це за структура?
2. За межами цитолемми знаходяться іони, концентрація яких більше ніж зовні. Чи можливе надходження цих іонів в клітину, який механізм?
3. На трьох препаратах представлені клітини. В першому добре

розвинуті мікроворсинки, у другому - війки, а в третьому – клітина має довгі відростки. Яка з цих клітин спеціалізована до процесу всмоктування?

4. Відомо, що деякі клітини мають здатність до руху. Якими структурами клітинної поверхні забезпечується цей процес?
5. При дослідженні під електронним мікроскопом ізольованої клітини на одній поверхні були виявлені миготливі війки, а на іншій - десмосоми. Яка із них вільна, а яка контактуюча?

Література:

Основна:

1. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія Вінниця, Нова книга, 2018.
2. Барінов Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія

- внутрішніх органів: навчальний посібник.Київ:Медицина; 2013
3. Войцех Павлина. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

4. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.
5. Цитологія органів та тканин людини за ред.Л.С.Болгової. Київ:Книга-плюс,2018, с.288

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

**ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
З ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ**

Факультет, курс _____ стоматологічний I курс
Навчальна дисципліна _____ гістологія, цитологія та ембріологія

Затверджено:

Засіданням кафедри _____ гістології, цитології та ембріології
Одеського національного медичного університету

Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Тірон О.І.)

Розробники:

к.мед.н. доцент, Тірон О.І.

к.мед.н., доцент Кувшінова І.І.

к.мед.н., ст.викл. Маркова О.О.

ст.викл. Ляшевська О.О.

Тема: РОБОТА З МІКРОПРЕПАРАТАМИ.

Перелік гістологічних препаратів

1. Пластинчастий комплекс Гольджі. Імпрегнація осмієм.
2. Включення глікогену в клітинах печінки. Забарвлення карміном по Бесту, гематоксиліном.
3. Включення жиру в клітинах печінки. Забарвлення осмієвою кислотою, сафраніном.
4. Пігментні включення в клітинах . Незабарвлений препарат.
5. Еухроматин в ядрі нервової клітини. Спинномозковий вузол. Забарвлення гематоксиліном-еозином.
6. Гетерохроматин в ядрі лейкоцита. Мазок крові людини. Забарвлення за Романовським-Гімзою.
7. Мітоз рослинних клітин. Забарвлення залізним гематоксиліном.

Цитологія 1

Препарати для вивчення

Препарат 1. Включення жиру (рис. 1).

Велике збільшення. Вивчити та зарисувати препарат. На препараті видно клітини багатокутної форми з великими червоними ядрами. У рожевій зернистій цитоплазмі наявні чорні округлі включення різних розмірів (включення жиру).

На рисунку позначити: 1) клітини печінки: а) ліпідні включення; б) ядро; 2) капіляр з еритроцитами.

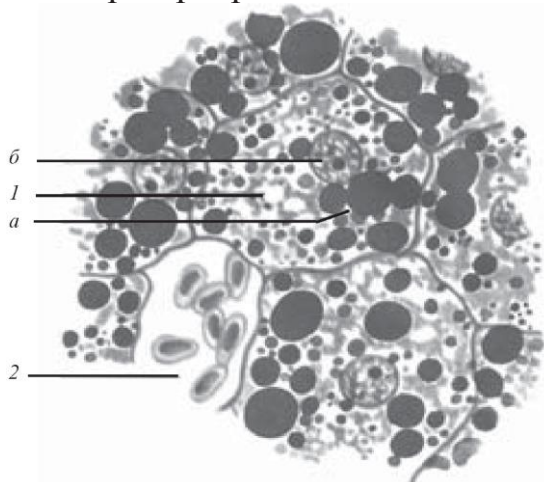


Рис. 1. Включення жиру в клітинах печінки аксолотля. Забарвлення осмієвою кислотою. Сафранін. $\times 900$:

1 — клітини печінки (а — ліпідні включення; б — ядро); 2 — капіляр з еритроцитами

Препарат 2. Включення глікогену (рис. 2).

Мале збільшення. Розглянути препарат. При цьому збільшенні знайти центральну частину зрізу, де глікоген у клітинах розташовується досить рівномірно.

Велике збільшення. В центрі зрізу — червоні глибокі глікогену, розташовані по всій цитоплазмі клітин, і фіолетові ядра. На периферії зрізу глибокі глікогену можуть зливатися на одній половині клітини, а друга залишається прозорою. Зарисувати препарат.

На рисунку позначити: 1) клітини печінки; 2) цитоплазму з включеннями глікогену; 3) ядро; 4) кровоносний капіляр.

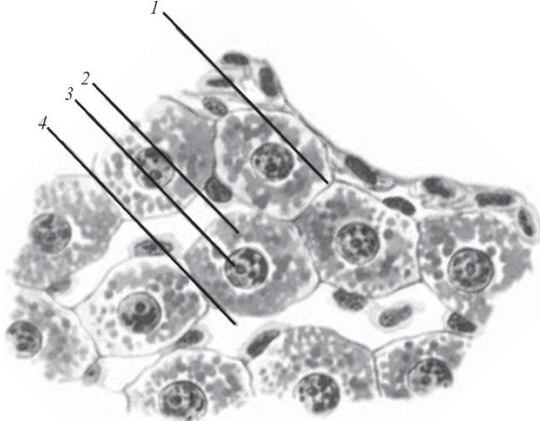


Рис. 2. Включення глікогену в клітинах печінки аксолотля. Забарвлення карміном Беста-гематоксилін. $\times 900$:

1 — клітини печінки; 2 — цитоплазма з включеннями глікогену; 3 — ядро; 4 — кровоносний капіляр

Препарат 3. Комплекс Гольджі (рис. 3).

Мале збільшення. Розглянути препарат. Знайти великі клітини, навколо ядра яких помітна сітка апарату Гольджі. Цитоплазма має зеленуватий колір.

Велике збільшення. Розглянути ядро (воно світле, велике, з коричневим ядрцем). Навколо ядра чітко виділяється комплекс Гольджі, забарвлений у чорний колір. Зарисувати препарат.

Велике збільшення. Розглянути ядро (воно світле, велике, з коричневим ядрцем). Навколо ядра чітко виділяється комплекс Гольджі, забарвлений у чорний колір. Зарисувати препарат.

На рисунку позначити: 1) ядро; 2) комплекс Гольджі; 3) цитоплазму.

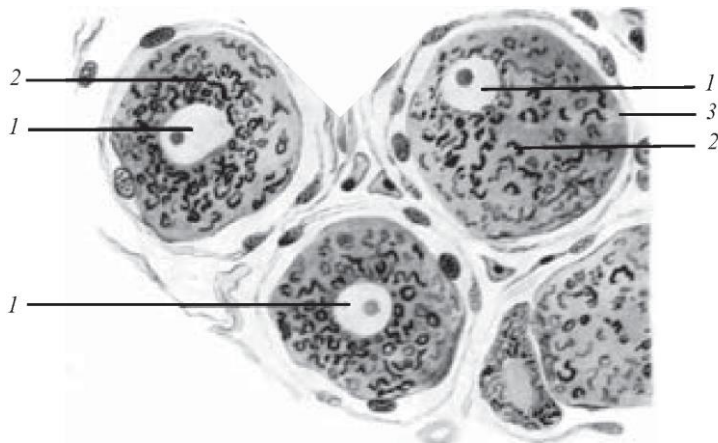


Рис. 3. Комплекс Гольджі. Імпрегнація осмієм. $\times 400$: 1 — ядро; 2 — комплекс Гольджі; 3 — плазмолема

Цитологія 2

Препарати для вивчення

Препарат 1. Гетерохроматин ядра нейтрофільного сегментоядерного лейкоцита крові людини (рис. 1).

Мале збільшення. Розглянути препарат. При цьому збільшенні знайти на препараті мазка крові людини сегментоядерний нейтрофільний лейкоцит.

Велике збільшення. Розглянути інтенсивно-фіолетове ядро та блідозабарвлену цитоплазму. Зарисувати препарат.

На рисунку позначити: 1) ядро сегментоядерного нейтрофільного лейкоцита; 2) гетерохроматин.

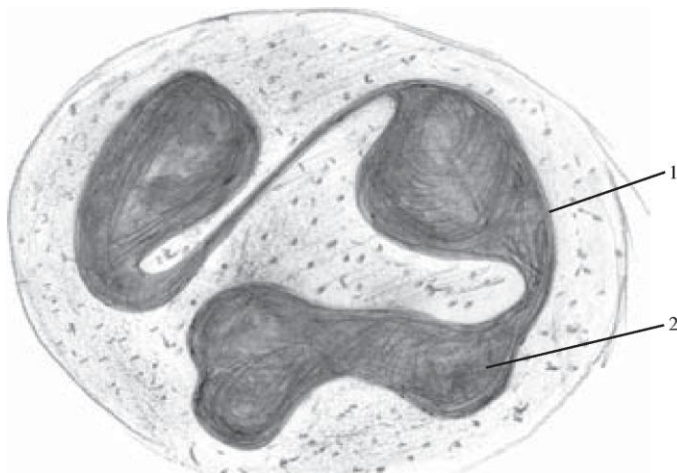


Рис. 1. Гетерохроматин ядра нейтрофільного сегментоядерного лейкоцита крові людини. Забарвлення за Романовським — Гімзою. $\times 900$:

1 — ядро; 2 — гетерохроматин

Препарат 2. Еухроматин в ядрах клітин спінального ганглія (рис. 2).

Мале збільшення. Розглянути препарат. При цьому збільшенні знайти найбільшу клітину з великим ядром.

Велике збільшення. Добре видно, що цитоплазма неоднорідна. Ядро розташоване в центрі, сферичної форми. В ньому видно ядерну оболонку у вигляді пограничної лінії. Ядерце кругле, забарвлене в інтенсивно-фіолетовий колір.

Зарисувати препарат. По всій каріоплазмі розміщений структурований еухроматин у вигляді глибок.

На рисунку позначити: 1) цитоплазму; 2) ядерну оболонку; 3) ядерце; 4) еухроматин; 5) мантійні клітини;

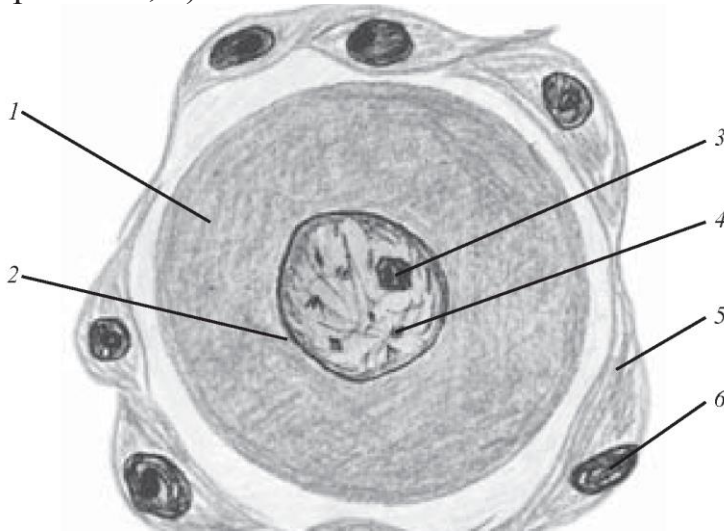


Рис. 2. Еухроматин ядер клітин спінального ганглія. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 900$:

1 — цитоплазма; 2 — ядерна оболонка; 3 — ядерце; 4 — еухроматин; 5 — мантійні клітини; 6 — ядра мантійних клітин

Препарат 3. Каріокінез в клітинах корінця цибулі (рис. 3).

Велике збільшення. Вивчити та зарисувати препарат. При цьому збільшенні знайти клітину в стані інтерфази, в ядрі якої визначити оболонку, ядерце та гранули хроматину. В профазі видно хромосоми, які утворюють щільний або пухкий клубок (у пізній профазі). У метафазі хромосоми розміщені в площині екватора клітини. В анафазі відбувається відокремлення хроматид одна від одної і розходження їх до полюсів, внаслідок чого у клітині видно дві групи хромосом, які мають вигляд зірки. Телофаза триває до повної реконструкції ядра, однак зручніше спостерігати ранню телофазу, коли кожна дочірня зірка починає зливатися в більш компактну фігуру, але ще зберігає форму зірки, а в цитоплазмі, злегка опустивши конденсор, можна побачити перегородку, яка формується.

На рисунку позначити: 1) інтерфазу; 2) профазу; 3) метафазу; 4) анафазу; 5) телофазу.

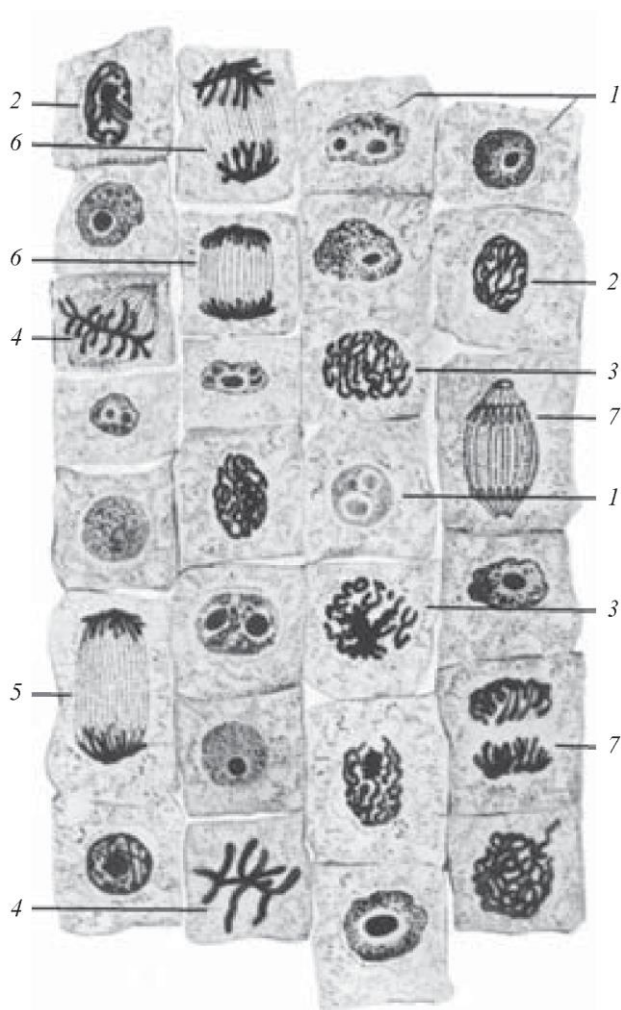


Рис. 3. Каріокінез в клітинах корінця цибулі. Забарвлення залізним гематоксиліном. $\times 400$:

1 — інтерфаза; 2 — профазу; 3 — профазу, пухкий клубочок; 4 — метафаза; 5 — ахроматинове веретено; 6 — анафаза; 7 — телофаза

Література:

Основна:

1. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія Вінниця, Нова книга, 2018.
2. Барінов Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія внутрішніх органів: навчальний посібник. Київ: Медицина; 2013
3. Войцех Павлина. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

4. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.
5. Цитологія органів та тканин людини за ред. Л.С. Болгової. Київ: Книга-плюс, 2018, с. 288

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
З ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ

Факультет, курс стоматологічний I курс
Навчальна дисципліна гістологія, цитологія та ембріологія

Затверджено:

Засіданням кафедри гістології, цитології та ембріології
Одеського національного медичного університету

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Тірон О.І.)

Розробники:

к.мед.н. доцент, Тірон О.І.

к.мед.н., доцент Кувшінова І.І.

к.мед.н., ст.викл. Маркова О.О.

ст.викл. Ляшевська О.О.

Тема: ПОНЯТТЯ ПРО ТКАНИНИ.ЗАКОНОМІРНОСТІ ВИНИКНЕННЯ ТА ЕВОЛЮЦІЇ ТКАНИН, ТЕОРІЇ ПАРАЛЕЛІЗМУ ТА ДИВЕРГЕНТНОЇ ЕВОЛЮЦІЇ. ПОНЯТТЯ ПРО КЛІТИННІ ПОПУЛЯЦІЇ. СТОVBУРОВІ КЛІТИНИ, ЇХ ВЛАСТИВОСТІ. ДЕТЕРМІНАЦІЯ ТА ДИФЕРЕНЦЮВАННЯ КЛІТИН, ЇХ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНІ ОСНОВИ. ПОНЯТТЯ ПРО ГІСТОГЕНЕТИЧНИЙ РЯД (ДИФЕРОН).

1.Актуальність теми: епітеліальні тканини – це тканини, які відмежовують внутрішнє середовище від зовнішнього і одночасно здійснюють з ним зв'язок. Їх положення на межі двох середовищ є найважливішою ознакою епітеліальних тканин, яка визначає структуру всіх їх різновидів. Виконуючи бар'єрну функцію, ці тканини мають велике значення для життєдіяльності організму. Епітеліальні тканини забезпечують процес надходження в організм та виведення з нього різноманітних речовин, виконують захисну та секреторну функції. При деяких захворюваннях будова та функції цих тканин порушуються. Наприклад, при розвитку ракових пухлин змінюється нормальне диференціювання клітин епітелію, що викликає злоякісний ріст. Знання характерних ознак епітеліальних тканин в нормі допомагає розібратися в суті багатьох патологічних процесів, правильно встановити діагноз і прогнозувати результати лікування хвороби.

2. Конкретні цілі: вивчити визначення поняття “тканина” та загальну класифікацію тканин, межі мінливості та здатність до регенерації, вивчити генез, особливості будови та функції епітеліїв різного типу.

2.1. Знати, засвоїти

1. Визначення поняття “тканина”.
2. Класифікацію тканин.
3. Загальні принципи організації тканин.
4. Особливості морфології епітеліальних тканин, будову і значення базальної мембрани.
5. Принципи класифікації епітеліальних тканин.
6. Поняття про фізіологічну та репаративну регенерацію тканин.

2.2. Вміти, опанувати

1. Діагностувати епітеліальні тканини на мікроскопічному рівні.
2. Визначати на навчальних препаратах різноманітні види одношарового однорядного епітелію за формою їх клітин, багаторядного епітелію та багатошарового епітелію.
3. На електроннограмах визначати будову мікрворсинок посмугової облямівки одношарового циліндричного епітелію, війок багаторядного війчастого епітелію.

3. Теоретичні питання до заняття

- 1.Визначення поняття “тканина”.
- 2.Вклад О.О.Заварзіна, М.Г. Хлопіна та інших вітчизняних вчених в розробку вчення про тканини.
- 3.Класифікація типів тканин.
- 4.Визначення поняття диферону клітин, стовбурові клітини, симпласт та синцитій.
- 5.Міжклітинна речовина та її складові частини.
- 6.Уявлення про детермінацію та диференціювання тканин.

7. Фізіологічна та репаративна регенерація різних типів тканин.
8. Загальна характеристика епітеліальної тканини (топографія, основні морфофункціональні ознаки, функціональне значення та джерела розвитку).
9. Класифікація типів покривного епітелію: за походженням, будовою та функціями (філогенетична та морфофункціональна).
10. Мікроскопічна та ультрамікроскопічна будова епітеліальних клітин: органели загального та спеціального призначення, полярність клітин, зв'язок епітеліальних клітин між собою.
11. Будова та функції базальної мембрани.

ЗМІСТ ТЕМИ

Визначення поняття “тканина”

Тканина – це система організму, яка складається із клітин та їх похідних, сформувалася у процесі філогенезу і виконує специфічні функції. Елементами тканини є клітини та їх похідні. Тканини є основою для побудови органів. Клітини обумовлюють основні властивості тканини, а їх руйнування призводить до деструкції системи, робить тканину нежиттєздатною. Крім клітин у тканинах розрізняють неклітинні структури: симпласти, синцитії, постклітинні структури та міжклітинну речовину. Всі вони є похідними клітин. Клітини у тканинній системі взаємодіють між собою і з міжклітинною речовиною. Міжклітинні взаємодії забезпечують функціонування тканини як єдиної системи.

Вклад О.О.Заварзіна, М.Г. Хлопіна та інших вітчизняних вчених в розробку вчення про тканини

Термін "тканина" уперше застосував англійський вчений Неємія Грю в 1671 р., який описував структури рослин, де переплетення волокон нагадувало тканину текстилю. Завдяки працям французького анатома К. М. Біша (1801) поняття про тканини увійшло в анатомію тварин і людини, хоча запропонована ним класифікація тканин була неправильною, оскільки не базувалася на мікроскопічних даних (він розрізняв 21 тканину). Лише у другій половині ХІХ ст. (1857-1859 рр.) німецькі мікроскопісти Ф. Лейдїг та Г. Келікер запропонували класифікацію тканин, якою користуються і нині. Вони поділили всі тканини на чотири групи: **епітеліальну, сполучну, м'язову та нервову**.

Великий внесок у розвиток вчення про тканини, зокрема в теорію еволюції тканин, зробили своїми працями гістологи О.О. Заварзін і М. Г. Хлопін. Заварзін у 1934 р. запропонував поділити всі тканини за їхніми функціями на дві групи: загальну та спеціальну. До загальних тканин він відніс епітелій і тканини внутрішнього середовища (останні включають сполучні тканини, кров і лімфу), а до спеціальних - м'язові та нервову тканини.

Класифікація типів тканин

У сучасній практиці гістологи користуються поділом тканин на чотири морфофункціональні типи: епітелії, тканини внутрішнього середовища, м'язові та нервову тканини.

Тканини

Клітини

**Міжклітинна
речовина**

Основні функції

<i>Епітеліальні</i>	Пласти поліедральних клітин	Практично відсутня	Вистелення поверхонь або порожнин тіла, залозиста секреція
<i>Внутрішнього середовища</i>	Різноманітні фіксовані блукаючі клітини	Велика кількість та	Опорно-механічна, захисна, трофічна
<i>М'язові</i>	Видовжені скоротливі клітини або симпласти довгими відростками клітини з довгими відростками	Помірна кількість	Скоротлива (рухова)
<i>Нервова</i>		Практично відсутня	Сприйняття подразнень, трансформування їх та передача нервового імпульса нервових імпульсів

Визначення понять “диферон клітин”, “стовбурові клітини”, “симпласт”, “синцитій” Кожна тканина має або мала в ембріогенезі **стовбурові клітини**.

Це найменш

диференційовані і найменш комітовані клітини, що утворюють популяцію, якій притаманні самопідтримання, диференціація у кількох можливих напрямках та утворення через клітини-попередники функціонально зрілих клітин цієї тканини. Якщо одна із стовбурових клітин стає на шлях диференціації, то в результаті послідовного ряду мітозів виникають спочатку напівстовбурові, а потім і диференційовані клітини із специфічною функцією. Вихід стовбурової клітини з популяції є сигналом до поділу іншої стовбурової клітини. В результаті загальне число стовбурових клітин відновлюється. У нормальних умовах воно залишається в певних межах сталим.

Сукупність клітин, які послідовно розвиваються від одного типу стовбурових клітин до зрілої спеціалізованої клітини, має назву **диферону**, або **гістогенетичного ряду**. Тканини здебільшого мають кілька диферонів. Спеціалізовані клітини водночас із виконанням специфічних функцій здатні до

синтезу особливих речовин — **кейлонів**, які гальмують розмноження клітин-попередників та стовбурових. Коли з будь-якої причини кількість зрілих клітин зменшується (наприклад, після травми) гальмівна дія кейлонів послаблюється; посилюється мітотична активність клітин-попередників і число спеціалізованих клітин відновлюється.

У тканинах крім клітин розрізняють неклітинні структури. До них належать **симпласти** (м'язові волокна, зовнішня частина трофобласта), **синцитії** (окремі стадії розвитку чоловічих статевих клітин), постклітинні структури (еритроцити, тромбоцити, рогові лусочки епідермісу), міжклітинна речовина (основна речовина та волокна -колагенові, еластичні, ретикулярні).

Міжклітинна речовина та її складові частини

Міжклітинна речовина містить основну (аморфну) речовину та волокна - колагенові, еластичні, ретикулярні. Відноситься до неклітинних структур і є похідним клітин. Міжклітинні взаємодії як безпосередньо, так і через міжклітинну речовину, забезпечують функціонування тканини як єдиної системи. Основна речовина створює умови для пересування клітин, здатних до руху, є шляхом транспорту поживних речовин і продуктів метаболізму.

Уявлення про детермінацію та диференціювання тканин

Розвиток тканин - **гістогенез** - відбувається в ембріональному періоді онтогенезу після утворення зародкових листків (ектодерми, ентодерми та мезодерми). З клітинного матеріалу зародкових листків у процесі **диференціації** виникають тканини. В основі диференціації (виникнення будь-яких відмінностей клітин) є процес **детермінації** - визначення подальшого шляху розвитку клітин на генетичному рівні внаслідок блокування окремих компонентів геному. Обмеження можливостей шляхів розвитку внаслідок детермінації визначається терміном "**комітування**".

Фізіологічна та репаративна регенерація різних типів тканин

Процес поновлення структури біологічного об'єкта після його руйнування має назву **регенерації**. Відповідно до рівня організації живого визначають субклітинну, клітинну, тканинну, органну регенерації. Загальна гістологія вивчає регенерацію на тканинному рівні. Існують регенерація **фізіологічна**, яка здійснюється постійно у здоровому організмі, а також **репаративна**, що відбувається внаслідок ушкодження. В різних тканинах можливості регенерації різні і пов'язані вони з наявністю стовбурових клітин та клітин-попередників.

Загальна характеристика епітеліальної тканини

Епітелій філогенетично є однією з найстаріших тканин, які першими виникли на початку еволюції багатоклітинних організмів. Епітелій входить до складу майже всіх органів, зумовлюючи специфіку їхньої будови та функції. Із цієї тканини побудована також більшість залоз. Епітеліальна тканина виконує ряд важливих функцій в організмі людини і тварин. Епітелій захищає тканини, що розташовані під ним, від механічних, хімічних, інфекційних, світлових ушкоджень (епітелій шкіри, слизової оболонки ротової порожнини та ін.). Інша функція епітелію - обмін речовин (полягає в здійсненні всмоктування речовин та їх виділення) - властива епітелію кишок, шлунка, шкіри, легень, нирок. Епітелій виконує секреторну функцію, яка притаманна залозистому епітелію, з якого побудовані залози.

Тканина побудована лише з клітин – епітеліоцитів, які утворюють суцільний пласт і практично не містить міжклітинної речовини. Пласт епітеліальних клітин завжди лежить на базальній мембрані і не містить кровоносних судин. Для епітеліоцитів характерна полярна диференціація. Епітеліальна тканина має високу здатність до регенерації. Епітелії розвиваються із усіх трьох зародкових листків, починаючи з 3-4 тижня ембріонального розвитку.

Класифікація типів покривного епітелію: за походженням, будовою та функціями Існують дві класифікації епітеліїв: філогенетична і морфофункціональна.

Філогенетична базується на походженні епітелію з різних зародкових листків, розрізняють: шкірний – походить з ектодерми (локалізація – шкіра, ротова порожнина, стравохід, піхва), кишковий – походить з ентодерми (шлунок, тонка і товста кишка), нирковий – походить з мезодерми (ниркові каналці), целомічний – походить з мезодерми (серозні оболонки), епендимогліальний – походить з нервової трубки (вистелення порожнин мозку), ангіодермальний – походить з мезенхіми (утворює вистелення кровоносних та лімфатичних судин і серця). В основі **морфофункціональної** класифікації лежать особливості будови і функції різних видів епітелію. Згідно з цією класифікацією епітеліальні тканини поділяють на залозисті та покривні, а останні - на одношарові і багатшарові за ознакою відношення до базальної мембрани.

Одношарові поділяються на однорядні та багаторядні. Однорядні епітелії – це такі, в яких усі клітини мають однакову форму і ядра цих клітин лежать на одному рівні. За формою клітин такий епітелій поділяють на призматичний, кубічний, плоский. Багаторядний епітелій містить клітини різних форм, їх ядра лежать на різних рівнях і утворюють кілька рядів. **Багатшаровий** епітелій поділяється на багатшаровий плоский зроговілий, багатшаровий плоский незроговілий та перехідний.

Будова та функції базальної мембрани

Базальна мембрана на світлооптичному рівні є гомогенною пластинкою товщиною до 1 мкм. Під електронним мікроскопом у ній виявлена тривимірна сітка тяжів діаметром 3-4 нм, які складаються з п'яти компонентів: колагену IV типу, ламініну, фібронектину, гепарансульфат-протеоглікану, ентактину. Базальна мембрана відмежовує епітелій від пухкої сполучної тканини, яка завжди розташована під ним, не дає епітелію вrostати у сполучну тканину і таким чином виконує бар'єрну функцію. Вона також забезпечує адгезивні властивості обох тканин, крім того, має значення для живлення епітелію, який не містить судин, і саме через базальну мембрану здійснюється його трофіка за рахунок судин пухкої сполучної тканини.

Матеріали для самоконтролю: *А.Завдання для самоконтролю (тести):*

1. Які ознаки характеризують одношаровий однорядний епітелій?

1. форма більшої кількості клітин однакова
2. форма всіх клітин різна
3. клітини відрізняються по формі
4. рівень ядер над базальною мембраною різний
- +5. форма всіх клітин однакова

- 2. Які з перерахованих клітин не входять до складу багаторядного епітелію?** 1. війчасті
2. келихоподібні 3. вставні
4. ендокринні
+5. ендотеліальні
- 3. В епітелії якого органа всі клітини лежать на базальній мембрані?**
+1. шлунка
2. шкіри
3. сечового міхура 4. язика
5. стравоходу
- 4. Яким епітелієм вислані кровоносні судини?**
1. мезотелієм
+2. ендотелієм
3. одношаровим призматичним 4. перехідним
5. багаторядним
- 5. Одношаровий призматичний епітелій міститься в:**
+1. матці
2. сечовому міхурі
3. ротовій порожнині 4. сечоводі
5. стравоході
- 6. Перехідний епітелій вистилає:**
1. кровоносні капіляри
2. серце
+3. сечоводи
4. матку
5. шлунок
- 7. Де зустрічається мезотелій?**
1. в носовій порожнині
2. в бронхах
+3. в перикардії
4. в стравоході
5. в шкірі
- 8. Вказати джерело розвитку багатшарового плоского зроговілого епітелію:**
+1. ектодерма
2. ентодерма
3. мезенхіма
4. мезодерма
5. нервова трубка
- 9. Одношаровий призматичний епітелій шлунку розвивається з:**
1. ектодерма
+2. ентодерма
3. мезенхіма
4. мезодерма
5. нервова трубка
- 10. Які з перерахованих клітин не входять до складу багаторядного епітелію?**

1. війчасті
2. келихоподібні
3. вставні
4. ендокринні
- +5. Плоскі

В.Задачі для самоконтролю: Типові:

Задача 1. На препараті виявлені такі структури: а) пласт клітин, які тісно прилягають одна до одної, б) клітини, розділені міжклітинною речовиною. Яка з цих структур відноситься до епітеліальних тканин?

Задача 2. На препараті виявлено два типи клітин. В першому випадку апікальна і базальна частини відрізняються за будовою, клітини другого типу не мають полярності. Які клітини відносяться до епітеліальних?

Задача 3. НЗ-тимідином помічені хромосоми в клітинах ектодерми. В епітелії яких органів буде виявлена мітка?

Задача 4. НЗ-тимідином помічені хромосоми в клітинах вентральної мезодерми і нефротому. В епітелії яких органів буде виявлена мітка?

Задача 5. НЗ-тимідином помічені хромосоми в клітинах ентодерми. В епітелії яких органів буде виявлена мітка?

Література:

Основна:

1. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія Вінниця, Нова книга, 2018.
2. Барінов Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія внутрішніх органів: навчальний посібник.Київ:Медицина; 2013
3. Войцех Павлина. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

4. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.
5. Цитологія органів та тканин людини за ред.Л.С.Болгової. Київ:Книга-плюс,2018, с.288

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
З ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ

Факультет, курс _____ стоматологічний I курс
Навчальна дисципліна гістологія, цитологія та ембріологія

Затверджено:
Засіданням кафедри гістології, цитології та ембріології
Одеського національного медичного університету

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Тірон О.І.)

Розробники:
к.мед.н. доцент, Тірон О.І.
к.мед.н., доцент Кувшінова І.І.
к.мед.н., ст.викл. Маркова О.О.
ст.викл. Ляшевська О.О.

Тема: КРОВ ТА ЛІМФА. ВІКОВІ ЗМІНИ СКЛАДУ КРОВІ. ТЕОРІЇ КРОВОТВОРЕННЯ. МОНО- ТА ЛІМФОПОЕЗ. ПОНЯТТЯ ПРО БЛАСТТРАНСФОРМАЦІЮ. ЛІМФА.

1. Актуальність теми: Знання морфології крові необхідно лікареві будь-якого профілю, бо ця тканина з великою точністю відображає фізіологічний стан організму. Тканини внутрішнього середовища складають більш 50 % маси тіла людини. До складу цих тканин відносяться кров, лімфа і сполучні тканини, які формують внутрішнє середовище організму. Тканини внутрішнього середовища виконують різні функції в організмі: трофічну, захисну, опорну і підтримання гомеостазу. Вони беруть участь у патологічних процесах: запалення, набряк, алергія та інші. Вивчення крові є однією з важливих тем при підготовці майбутніх лікарів. Розуміння будови і функцій еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів, складу плазми, гемограми, вікових і статевих особливостей крові необхідні для успішного засвоєння відповідних розділів доклінічних та клінічних дисциплін. Формені елементи крові – це диференційовані зрілі клітини, які мають обмежений термін життя. Постійність якісного та кількісного складу крові досягається їх постійним утворенням. Дослідження процентного складу формених елементів крові та їх тінкторіальних властивостей широко використовується в клінічній практиці.

Гемопоез – утворення нових клітин крові. Він відбувається в кровотворних органах, які містять мієлоїдну і лімфоїдну тканини. В периферійній крові судинного русла циркулюють зрілі, старіючі клітини. Руйнування старіючих і дефектних клітин здійснюється також в кровотворних органах. Тут проходить і поповнення популяцій клітин. Завдяки цьому підтримується постійність складу клітин крові, які знаходяться в судинному руслі. Дослідження відсоткового складу формених елементів крові та їх тінкторіальних властивостей широко використовується в клінічній практиці, оскільки з великою точністю відображає фізіологічний стан організму як в нормі, так і при будь-якій патології.

2. Конкретні цілі: Засвоїти морфологію і функціональне значення елементів крові. Уміти розрізняти в мазках крові та на електронних мікрофотографіях клітини крові: еритроцити, тромбоцити. Засвоїти будову та функціональне значення формених елементів крові, використовуючи дані світлової, електронної мікроскопії та гістохімії. Навчитись оцінювати гемограму і прогнозувати причини змін в картині крові.

2.1. Знати, засвоїти

1. Загальний план будови крові та її елементів.
2. Морфофункціональні особливості ретикулоцитів та еритроцитів.

2.2. Вміти, опанувати

- 1.Визначати в мазках елементи крові. “Читати” електронограми клітин крові.
- 2.Визначати в мазках елементи крові.
- 3.Розрізняти в мазках види гранулоцитів.

3. Структуру та функцію тромбоцитів.
4. Класифікацію лейкоцитів.
5. Структурні особливості та функції гранулоцитів.
6. Характерні тінкторіальні (здатність сприймати барвники) та гістохімічні ознаки еозиніфілів, базофілів та нейтрофілів.
7. Структурні особливості та функції агранулоцитів.

4. Розрізняти в мазках агранулоцити.
5. За будовою ядер визначати ступінь зрілості клітин крові.
6. Написати лейкоцитарну формулу
7. Визначати ознаки стовбурових клітин.
8. Визначати морфологічно розпізнавальні елементи крові: еритробласти, мієлобласти, мегакаріобласти.
9. Розрізняти дозріваючі клітини 5-го та 6-го класу – формені елементи еритро-, грануло- та тромбоцитопоезу

8. Морфофункціональну характеристику лімфи.
9. Теорії кровотворення.
10. Поняття гемопоезу та лімфопоезу та органи, в яких вони відбуваються.
11. Особливості ембріонального та постембріонального кровотворення.
12. Види кровотворних тканин.
13. Еритропоез, гранулоцитопоез, тромбоцитопоез, моноцитопоез та їх особливості.
14. Лімфо- та імуноцитопоез та їх особливості.
15. Лейкоцитарна формула.

3. Завдання для самостійної роботи під час підготовки до заняття

3.1. Перелік основних термінів, параметрів, характеристик, які повинні засвоїти студенти при підготовці до заняття.

Термін	Визначення
Кров	Рідка тканина внутрішнього середовища.
Еритроцити	Формені елементи крові, завдяки наявності гемоглобіну здатні переносити кисень.
Тромбоцити	Кров'яні пластинки.
Лейкоцити	Формені елементи крові, які виконують захисні функції в організмі.
Лейкоцитарна формула	Відсоткові співвідношення різних

видів лейкоцитів у мазку периферійної крові складають лейкоцитарну формулу.

3.2 Теоретичні питання до заняття

1. Загальна характеристика крові та її компонентів, як одного з видів тканин внутрішнього середовища.
2. Поняття про систему крові та її компоненти.
3. Плазма крові, її склад та функціональне значення.
4. Формені елементи крові, їх класифікація.
5. Визначення поняття гемограма та її значення для клініки.
6. Вікові зміни кількості еритроцитів, ретикулоцитів.
7. ШОЕ. Показники ШОЕ в жінок та чоловіків, у здорових людей та при певних захворюваннях.
8. Лейкоцити. Загальна характеристика, класифікація.
9. Лімфа, її склад та значення.
10. Лейкоцитарна формула та її значення для клініки.
11. Лейкоцитарна формула на різних етапах онтогенезу.
12. Вікові зміни кількості лейкоцитів.
13. Визначення поняття гемопоез та його типи.
14. Джерела розвитку крові.
15. Ембріональний гемоцитопоез, його особливості.
16. Особливості жовткового та печінкового кровотворення.
17. Екстравакулярний та інтравакулярний тип кровотворення.
18. Види кровотворних тканин (міелоїдна та лімфоїдна), мікрооточення.
19. Теорія кровотворення. Роль О.О.Максимова в створенні унітарної теорії гемопоезу.
20. Сучасна схема кровотворення.
21. Стовбурові та напівстовбурові клітини, їх морфологічна характеристика.
22. Постембріональний гемоцитопоез, його особливості.
23. Моноцитопоез.
24. Лімфо- і імунцитопоез.
25. Регуляція гемоцитопоезу.

ЗМІСТ ТЕМИ

Загальна характеристика крові та її компонентів як одного з видів тканин внутрішнього середовища.

Кров є одним з видів тканин внутрішнього середовища. Це велика група тканин, що включає крім крові ще лімфу та сполучну тканину з усіма її різновидами. Найвагомішою ознакою цих тканин є спільність походження (з мезенхіми) та наявність міжклітинної речовини, яка у кількісному відношенні переважає над клітинами. Кров – це рідка тканина організму, що циркулює у системі судин. Вона становить 1/13 або 5 - 9 % маси тіла, що у дорослої людини дорівнює приблизно 5,0 – 5,5 л. Кров складається з плазми та формених елементів. Вона виконує такі життєво важливі функції: транспортну, трофічну, гуморальну, дихальну, гомеостатичну та захисну.

Особливостями крові є :

- 1) рідка міжклітинна речовина, що забезпечує пересування клітин в судинному руслі;
- 2) ізольоване, вільне розташування клітин в міжклітинній речовині, тобто відсутність міжклітинних контактів;
- 3) окреме розташування камбіальних, стовбурових та клітин, що розвиваються (у кровотворних органах), а також зрілих та старіючих (у периферійній крові судинного русла);
- 4) короткий цикл розвитку популяції клітин крові.

Поняття про систему крові та її компоненти

Система крові включає кров та органи кровотворення – червоний кістковий мозок, тимус, селезінку, лімфатичні вузли та лімфоїдну тканину некровотворних органів. Елементи системи крові мають загальне походження (з мезенхіми) та структурно-функціональні особливості, підпорядковані загальним законам нейрогуморальної регуляції та об'єднані тісною взаємодією всіх ланок. Постійний склад периферійної крові підтримується збалансованими процесами новоутворення (гемопоезу) та руйнування клітин крові. Тому розуміння питань розвитку, будови та функції окремих елементів системи можливе лише з позицій вивчення закономірностей, що характеризують систему в цілому. Система крові тісно пов'язана з лімфатичною та імунною системами. Утворення імунітетів проходить в органах кровотворення, а їх циркуляція та рециркуляція – в периферійних крові та лімфі.

Плазма крові, її склад та функціональне значення

Плазма крові – це колоїдний розчин, в'язкість якого у 5 разів вища, ніж в'язкість води. Об'єм плазми дорівнює 55 – 60 % об'єму крові. Вона містить у собі 90 – 93 % води та 7 – 10 % сухого залишку. В останньому близько 7 % складають білки та 3 % - інші органічні та мінеральні речовини. Загальна концентрація мінеральних речовин у плазмі становить 0,9 %; рН дорівнює 7,36. До білків плазми крові належать :

- 1) альбуміни, які становлять близько 4 % - вони зв'язують та переносять з кров'ю цілу низку речовин;
- 2) глобуліни становлять 1,1 – 3,1 % і поділяються на альфа-, бета- та гамма-глобуліни (імуноглобуліни); в останній фракції містяться антитіла;
- 3) фібриноген, кількість якого 0,2 – 0,4 % , важливий тим, що завдяки його здатності переходити у нерозчинну форму – фібрин – здійснюється процес згортання крові. Плазма, у якої видалений фібрин, має назву сироватки крові. Це жовтувата, прозора рідина, яка використовується для виготовлення багатьох лікарських препаратів.

Формені елементи крові, їх класифікація

До формених елементів крові відносяться еритроцити, лейкоцити та кров'яні пластинки (тромбоцити). Вони складають 40 – 45 % від об'єму крові. Лейкоцити поділяються на: гранулоцити та агранулоцити. Група гранулоцитів або зернистих лейкоцитів має сегментовані ядра та в цитоплазмі специфічну зернистість. Залежно від фарбування зернистості гістологічними барвниками

гранулоцити поділяються на три групи: нейтрофільні, ацидофільні та базофільні. Серед нейтрофільних гранулоцитів (залежно від форми ядра) визначають юні, паличкоядерні та сегментоядерні. Група незернистих лейкоцитів не має специфічної зернистості в цитоплазмі та має несегментовані ядра. Агранулоцити поділяють на лімфоцити та моноцити.

Визначення поняття гемограма та її значення для клініки

У крові здорової людини формені елементи знаходяться у певних кількісних співвідношеннях, що називають гемограмою. Концентрації формених елементів визначаються при аналізі крові з розрахунку на 1 мкл (1 мм³) або 1 л крові. Результати аналізу записують у вигляді гемограми, що відображає поряд з деякими біохімічними показниками вміст окремих формених елементів. Концентрація ретикулоцитів розраховується по відношенню до загального числа еритроцитів, прийнятому за 100%. Гемограма може змінюватися у разі різних захворювань. Ці зміни використовуються у медицині для діагностики відповідних хвороб.

Вікові зміни кількості еритроцитів, ретикулоцитів

Концентрація еритроцитів у крові новонароджених дітей більша, ніж у дорослих, і дорівнює від $6,0 \times 10^{12}$ до $9,0 \times 10^{12}$ в 1 л крові. На 10 – 14 добу вона дорівнює кількості у дорослої людини. У наступні строки проходить зниження кількості еритроцитів з мінімальними показниками на 3 – 6 місяці життя (фізіологічна анемія). Кількість еритроцитів становиться такою ж, як і у дорослої людини у період статевого дозрівання.

Вміст ретикулоцитів в нормі у дорослої людини дорівнює 0,7 – 1,0 % загальної кількості циркулюючих еритроцитів, що приблизно відповідає рівню їх об'новлення на протязі доби. У дітей він підвищений в перші дні після народження (до 3,0 – 5,0 %), особливо у недоношених дітей (6,0 – 7,0 %) потім знижуються але на протязі всього першого року життя перевищує рівень, характерний для дорослих.

Збільшення вмісту ретикулоцитів (до 50 % та вище) може проходити в наслідок підсиленого викиду їх червоним кістковим мозком при потребі у швидкому підвищенні числа еритроцитів.

ШОЕ. Показники ШОЕ в жінок та чоловіків, у здорових людей та при певних захворюваннях

Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ) – при розміщенні крові у пробірці та попереджуванні запобігання її згортання еритроцити формують агрегати у вигляді монетних стовпців і поступово зсідують на дно. Швидкість осідання еритроцитів залежить від багатьох факторів. В нормі вона дорівнює 5 – 9 мм/год (або 2 – 12 мм/год за інших джерел). Цей показник визначається при аналізі крові і має суттєве діагностичне значення. Він значно збільшується при багатьох інфекційних, запальних та онкологічних захворюваннях. У нормі ШОЕ в середньому вище у жінок (7 – 10 мм/год), ніж у чоловіків (4 – 8 мм/год).

Лейкоцити. Загальна характеристика, класифікація

Лейкоцити, або білокрівці, - це клітини крові, які на відміну від еритроцитів мають ядро і всі цитоплазматичні органели, не мають пігменту, здатні до виходу із судин та активного пересування шляхом утворення псевдоподій; виконують захисну функцію. Основний термін життя проводять поза судинами.

У дорослої людини в 1 л крові міститься від $4,0 \times 10^9$ до $10,0 \times 10^9$ лейкоцитів. Збільшення кількості лейкоцитів позначають терміном **лейкоцитоз**, а зменшення - терміном **лейкопенія**. Усі лейкоцити залежно від наявності чи відсутності у їхній цитоплазмі специфічної зернистості поділяють на **гранулоцити**, які містять зернистість, та **агранулоцити**, які її не містять. Залежно від фарбування зернистості гістологічними барвниками гранулоцити поділяють на три групи: **нейтрофільні**, **ацидофільні** та **базофільні**. Серед нейтрофільних гранулоцитів (залежно від форми ядра) визначають юні, паличкоядерні та сегментоядерні. **Агранулоцити** поділяють на **лімфоцити** та **моноцити**.

Лімфа (lymph) являє собою жовтувату рідину, яка циркулює по лімфатичних судинах. Вона складається із лімфоплазми та формених елементів. Хімічний склад лімфоплазми близький до плазми крові, але вона містить менше білка. Серед білків у лімфоплазмі переважають альбуміни; вона містить також нейтральні жири, цукри, мінеральні речовини. Форменні елементи лімфи представлені переважно лімфоцитами (95-98%), незначною кількістю інших видів лейкоцитів, іноді трапляються еритроцити. Склад лімфи у різних частинах тіла неоднаковий. Наприклад, лімфа, що відтікає від кишки, має багато жирів; лімфа, що пройшла через лімфатичні вузли, збагачена лімфоцитами. Розрізняють периферійну лімфу (перед впаданням до лімфатичних вузлів), проміжну (після проходження через лімфатичні вузли) і центральну (лімфу грудної і правої лімфатичної проток). Лімфа утворюється шляхом фільтрації тканинної рідини у лімфатичні капіляри. Тканинна рідина, у свою чергу, утворюється за рахунок надходження води, білків та інших речовин з кровеносних капілярів у міжклітинний простір. З лімфатичних капілярів лімфа надходить у периферійні лімфатичні судини, по них - у лімфатичні вузли, і по системі грудної та правої лімфатичної проток вливається до лівої і правої підключичних вен у ділянці злиття з внутрішніми яремними венами.

Особливості лейкоцитарної формули на різних етапах онтогенезу

Кількість лейкоцитів під час народження дитини також більша і сягає 1030×10^9 в 1 л. Відрізняється від дорослих і дитяча лейкоцитарна формула, яка змінюється протягом перших 14-15 років життя. Ці зміни стосуються співвідношення нейтрофілів і лімфоцитів. Під час народження дитини відсотковий вміст згаданих лейкоцитів такий самий, як і в дорослої людини, тобто біла кров має нейтрофільний профіль (нейтрофілів більше, ніж лімфоцитів). Далі кількість нейтрофілів починає знижуватися, а лімфоцитів - рости і на 4-5-ту добу постнатального періоду відсоток нейтрофілів і лімфоцитів стає однаковим (приблизно по 45%). Процес зниження кількості нейтрофілів і росту числа лімфоцитів триває протягом 1-2 років, коли стабілізується так звана дитяча лейкоцитарна формула, яка має лімфоцитарний профіль (65% лімфоцитів і 25% нейтрофілів). У наступний період кількість лімфоцитів починає знижуватися, а нейтрофілів - зростати, що знову призводить до зрівнювання їхнього відсоткового співвідношення на 4-5-му році життя дитини. Процес зниження числа лімфоцитів і зростання нейтрофілів продовжується до 14-15 років, коли лейкоцитарна формула стає такою, як і в дорослого. Якщо описані зміни формули зобразити графічно, то дві криві,

якими позначено відсотковий вміст нейтрофілів і лімфоцитів, перетнуться двічі - на 4-5-ту добу та на 4-5-му році життя. Тому означені періоди отримали назву першого і другого фізіологічних перехресть.

Вікові зміни кількості лейкоцитів. Співвідношення числа нейтрофілів та лімфоцитів у новонароджених таке ж як і у дорослих. В наступні строки вміст лімфоцитів підвищується, а нейтрофілів падає, і, таким чином, на четверту добу кількість цих видів лейкоцитів зрівнюється – **перший фізіологічний перехрест лейкоцитів**. Подальше підвищення числа лімфоцитів та падіння числа нейтрофілів призводить до того, що на першому, другому році життя лімфоцити складають 65 % , нейтрофіли – 25

%. Нове зниження кількості лімфоцитів та підвищення нейтрофілів призводять до зрівняння обох показників у 4-літньої дитини – **другий фізіологічний перехрест**. Поступове зниження вмісту лімфоцитів та підвищення нейтрофілів продовжується до статевого дозрівання, коли кількість цих видів лейкоцитів досягає норми дорослого.

Визначення поняття гемопоез та його типи

Сталість якісного та кількісного складу формених елементів крові досягається їх постійним утворенням, розвитком, що й позначають терміном **гемоцитопоез** (від грецького "гайма" - кров, "цитос" - клітина, "поезіс" - творення), або **кровотворення (гемопоез)**. У процесі кровотворення компенсується природна втрата віджилих формених елементів, тому гемопоез можна розглядати як процес фізіологічної регенерації крові.

Розрізняють два типи гемопоезу:

- 1) – ембріональний;
- 2) – постембріональний.

Ембріональний гемоцитопоез, його особливості

У процесі ембріонального гемопоезу відбувається розвиток крові як тканини. Формування крові в ембріогенезі проходить декілька етапів:

- 1) мезенхімально-жовтковий – 2 – 3 тижень ембріогенезу;
- 2) печінковий – 4 – 8 тижень; 3) кістково-мозковий – з 12 тижня.

Місце утворення формених елементів крові протягом ембріонального кровотворення декілька разів змінюється. Найбільш раннім з них є жовтковий мішок, потім печінка, селезінка, кістковий мозок та лімфоїдні органи.

1. Мезенхімно-жовткове кровотворення.

У людини осередки кровотворення уперше спостерігаються на другому - третьому тижні ембріонального розвитку в стінці жовткового мішка. Спочатку тут виникають ущільнені ділянки мезенхіми - кров'яні острівці. Клітини на периферії острівця стають плоскими, сполучаються між собою та утворюють судинну стінку. Центральні клітини втрачають відростки, заокруглюються і перетворюються на СКК. Частина СКК диференціюється у первинні клітини крові (бласти) - великі клітини з базофільною цитоплазмою і великими, добре помітними ядерцями в ядрі. Ці клітини мітотично діляться і перетворюються у первинні еритробласти (**мегалобласти**) - великі ядерні клітини з базофільною цитоплазмою. Вони швидко накопичують гемоглобін, перетворюючись на оксифільні еритробласти, а останні втрачають ядро і стають первинними

еритроцитами - **мегалоцитами**. Але втрата ядра відбувається не у всіх клітин: частина первинних еритроцитів функціонує у вигляді ядерних клітин. Таким чином, еритроцити на цьому етапі ембріогенезу утворюються скороченим шляхом, мають великі розміри, виникають всередині судин (інтраваскулярно). Такий тип кровотворення має назву **мегалобластичного** і є нормою для ембріогенезу. Поява такого кровотворення у постнатальний період свідчить про патологію (злаякісна анемія). Водночас із мегалобластичним у стінці жовткового мішка починається процес нормобластичного кровотворення, який призводить до появи еритроцитів-нормоцитів. Крім того, тут екстраваскулярно з частини первинних клітин-бластів утворюється невелика кількість гранулоцитів - нейтрофілів та еозинофілів. Описаний тип ембріонального кровотворення отримав назву **мезобластичного** (позазародкового).

Особливості печінкового кровотворення

Кровотворення в печінці починається на другому етапі ембріогенезу (4 – 8 тижень). Зачаток печінки заселяють СКК, де мікросередовище найбільш сприятливе для екстраваскулярного диференціювання. З однієї СКК утворюються 2 напівстовбурові (або комітовані) клітини, диференціювання яких проходить у двох напрямках. Одна з них стає попередником мієлоїдного кровотворення і залишається у навколосудинному просторі печінки, а друга стає попередником клітин лімфоцитарного ряду і пересувається в судинному руслі, щоб заселити органи лімфоїдного кровотворення, які у цей час формуються: тимус, селезінку, лімфатичні вузли та мигдалики. Далі у навколосудинному просторі печінки за рахунок диференціювання мієлоїднокомітованих клітин утворюються чотири типи уніпотентних клітин. Кожна з них проходить диференціювання в одному напрямку. Розвиток печінки і становлення її специфічних функцій призводить до поступового пригнічення в ній кровотворення. Максимальної активності кровотворення в печінці набуває на 2-му місяці ембріогенезу. Воно стихає з початком активної діяльності кісткового мозку і повністю завершується протягом перших тижнів після народження.

Кровотворення в селезінці, тимусі та кістковому мозку

На початку 2-го місяця ембріогенезу виникає тимус, а на 7-8-му тижні він заселяється стовбуровими клітинами, з яких утворюються перші лімфоцити. На 3-му місяці кровотворення починається у селезінці. Тут із стовбурових клітин утворюються усі формені елементи крові. Таким чином, селезінка в ембріогенезі являє собою універсальний кровотворний орган. Після 5-го місяця у ній починає переважати лімфопоез. Цей період ембріонального гемопоезу отримав назву **гепатотимолієнального**. З 4-го місяця ембріогенезу починає функціонувати кістковий мозок, а з 6-го місяця він стає основним універсальним органом кровотворення. У цей період гемопоез відбувається також у тимусі, лімфатичних вузлах і селезінці, внаслідок чого його називають **медуллотимо-лімфоїдним**.

Теорія кровотворення. Роль О.О. Максимова в створенні унітарної теорії гемопоезу

Різні теорії кровотворення, які існували до недавніх часів, ґрунтувалися на виділенні однієї або кількох родоначальних клітин, з яких утворюються усі види зрілих формених елементів. Поліфілетичні теорії, згідно з якими існують

дві, три і більше вихідних клітинних форм (вони мали назви дуалістична, тріалістична тощо), нині мають лише історичний інтерес. Тепер загально визнаною є унітарна теорія кровотворення, згідно з якою усі зрілі формені елементи крові походять з однієї загальної родоначальної клітини. Уперше основи цієї теорії сформулював ще на початку ХХ ст. російський гістолог О.О. Максимов, який вважав, що така клітина існує і має морфологію малого лімфоцита. Нині ці уявлення підтверджені численними експериментами, які ґрунтуються на нових методах досліджень і дають змогу отримувати клітинні клони (група клітин, що утворюються з однієї клітини), або кровотворні колонії, у селезінці смертельно опромінених мишей (метод колонієутворення; Тіл-Мак Кулох, 1961). Дані, отримані в цих дослідях, стали підґрунтям сучасної унітарної теорії кровотворення, згідно з якою усі зрілі формені елементи крові походять з єдиної вихідної клітини, яку називають стовбуровою кровотворною клітиною (СКК).

Сучасна схема кровотворення

Згідно із сучасною схемою кровотворення у всіх гістогенетичних рядах, що завершуються утворенням зрілих формених елементів крові, виділяють такі класи клітин:

I клас — плюрипотентні клітини-попередники (СКК);

II клас - частково детерміновані клітини-попередники (потенції цих клітин частково обмежені щодо подальшої диференціації, тобто з них можуть утворюватися уже не всі види формених елементів);

III клас - уніпотентні клітини-попередники (ці клітини здатні розвиватися лише в одному напрямку під впливом гормоноподібних речовин, які мають назву гемопоетинів; у різних гістогенетичних рядах існують різні гемопоетини);

IV клас - морфологічно розпізнавані проліферативні клітини- попередники (на відміну від клітин перших трьох класів, які морфологічно не ідентифіковані й існування яких доведено лише експериментальним шляхом, клітини IV класу можна розпізнати на мазках кісткового мозку, вони здатні до мітотичного поділу);

V клас - клітини, що дозрівають (втрачають здатність до мітотичного поділу і зазнають змін, пов'язаних із їх перетворенням у зрілі формені елементи); **VI клас**

- зрілі клітини, здатні до виходу в кров.

Стовбурові та напівстовбурові клітини, їх морфологічна характеристика

Популяція СКК має такі ознаки:

- 1) поліпотентність, тобто здатність диференціюватися у напрямках усіх видів формених елементів крові;
- 2) здатність до самопідтримання протягом часу, близького до терміну існування організму людини: число мітозів, яке здійснює одна клітина, може перевищувати 100;
- 3) незважаючи на високу здатність до проліферації, стовбурова клітина у нормі поділяється дуже рідко, перебуваючи у G0 фазі клітинного циклу, однак під дією, наприклад, радіації вона може дуже скоро почати проліферацію;

4) СКК знаходяться у стані постійної та інтенсивної репопуляції, тобто мігрують з одних кровотворних органів до інших через кров; доказом цього є факт, що СКК завжди можна знайти у крові у вигляді клітин, здатних відновити гемопоез опромінених тварин. Морфологічно СКК не ідентифіковані, що пов'язано з їх малою концентрацією у кістковому мозку. Описано морфологію так званого кандидата у стовбурову клітину крові, отриманого спеціальними методами. Ця клітина подібна до лімфоцитів кісткового мозку. Форма її кругла або овальна, діаметр 8 мкм, ядерноцитоплазматичне відношення більше трьох (тобто клітина ядерного типу). Діаметр ядра 5 мкм, воно овальне або кругле з хвилястими краями із щільними скупченнями хроматину біля ядерної мембрани. Обідок цитоплазми тонкий, багато поодиноких рибосом, невелика кількість мітохондрій та каналців гранулярної ендоплазматичної сітки, комплекс Гольджі спостерігається дуже рідко. Напівстовбурові клітини або комітовані клітини мієлоїдного та лімфоїдного кровотворення називають ще частково детермінованими, тобто частково визначеними на генетичній основі в подальшому диференціюванні.

Постембріональний гемоцитопоез, його особливості

Після народження кровотворення відбувається в органах, які мають назву кровотворних. До них належать червоний кістковий мозок плоских кісток та епіфізів довгих трубчастих кісток - тут утворюються еритроцити, гранулоцити, моноцити, тромбоцити і попередники лімфоцитів; селезінка, лімфатичні вузли, тимус - у цих органах здійснюється диференціація і розмноження Т- і Влімфоцитів та плазмоцитів. В цей час кровотворення відбувається в спеціалізованих гемопоетичних тканинах і має назву постембріонального гемопоезу. Він проходить поетапно від стовбурової клітини до зрілих клітинних елементів периферійної крові. Всі циркулюючі в судинах клітини крові проходять через селезінку, де руйнуються старіючі елементи. Кожне направлення гемопоезу (еритроцитопоез, гранулоцитопоез, агранулоцитопоез та тромбоцитопоез) проходить за загальною схемою, в якій виділяють 6 класів кровотворення. Перші три класи (СКК – I клас; комітовані клітини – II клас; попередники – III клас;) морфологічно не ідентифікуються і проходять перетворення, подібні етапу печінкового ембріонального кровотворення. Специфіка клітинних перетворень в кожному напрямку починається з бластних форм IV класу клітин. Це група проліферуючих клітин, яка складає основу для фізіологічної регенерації клітин крові. З цього моменту формування кожного виду клітин проходить окремо, згідно загальній схемі.

Моноцитопоез

Моноцитопоез (розвиток моноцитів). Клітини-попередники моноцитів перших двох класів були описані вище. З клітини-попередника гранулоцитів і моноцитів-макрофагів утворюється уніпотентний попередник моноцитів, або КУО-М (III клас). Перша морфологічно розпізнавана клітина - **моноцитобласт** (IV клас). Це велика клітина (до 22 мкм) з круглим ядром і вузькою облямівкою базофільної цитоплазми. Поділяючись, вона диференціюється у **промоноцит**, а останній перетворюється у **моноцит**. При цьому з клітиною відбуваються наступні зміни: збільшується кількість цитоплазми, її базофілія дещо зменшується, а ядро набуває бобоподібної форми. Ядерно-цитоплазматичне

співвідношення у моноцита дорівнює 1: 1. Моноцити, однак, не є кінцевою стадією диференціації цього ряду і перетворюються далі у макрофаги (**гістіоцитимакрофаги**) сполучної тканини. На шляху від моноцитобласта до макрофага відбувається 7-8 мітозів.

Лімфо- та імунцитопоез

Лімфопоез (розвиток лімфоцитів). Згідно з унітарною теорією кровотворення джерелом розвитку лімфоцитів є стовбурова кровотворна клітина (I клас), з якої утворюється клітина-попередник лімфопоезу (II клас). Далі розвиток цієї клітини йде у двох напрямках відповідно до двох різновидів лімфоцитів - T і B. В обох рядах виникають уніпотентні попередники, які через лімфобласти (T і B) перетворюються у лімфоцити (T і B). Розвиток T-лімфоцитів проходить у тимусі під впливом специфічного мікрооточення його стромы і гормону цього органа. Розвиток B-лімфоцитів у людини здійснюється у червоному кістковому мозку і, можливо, у лімфатичних вузликах травної трубки. Попередники T- і B-лімфоцитів утворюються також у червоному кістковому мозку. Особливістю цих рядів є те, що зрілі клітини не є кінцевими елементами і їхній подальший гістогенез залежить від наявності антигенів. Тоді вони переходять у бластні форми і починають поділ. За повторної антигенної стимуляції B-лімфоцити, наприклад, можуть давати клони з астрономічним числом клітин, здійснюючи до 90 мітозів. Цей, так званий, антигензалежний процес диференціації лімфоцитів відбувається у периферійних кровотворних органах — селезінці та лімфатичних вузлах. Тут із стимульованих антигеном Tлімфоцитів через T-лімфобласти, великі та середні лімфоцити утворюються Tклітери, T-супресори, T-клітини пам'яті. Стимульовані B-лімфоцити через плазмобласти і проплазмоцити трансформуються у плазмоцити і B-клітини пам'яті.

Матеріали для самоконтролю:

A. Завдання для самоконтролю (тести):

1. Де розпочинається і проходить постембріональний гемопоез?

1. селезінка

2. печінка

+3. кістковий мозок

4. тимус

5. лімфатичний вузол

2. За рахунок яких клітинних форм поповнюється популяція тромбоцитів?

+1. мегакаріоцити

2. мегакаріобласти

3. промегакаріоцити

4. метамієлоцити

5. промоноцити

3. Які органели еритробласта синтезують гемоглобін?

1. комплекс Гольджі

2. лізосоми

3. мітохондрії

4. центріолі

+5. рибосоми

4. До якого класу належать плазмоцити?

1. до п'ятого
2. до другого
3. до четвертого
4. до третього
- +5. до шостого

5. Різновидом якої тканини є мієлоїдна і лімфоїдна тканини?

1. епітеліальної
2. м'язової
3. нервової
- +4. сполучної
5. залозистої

6. Який етап не включає в себе процес дозрівання гранулоцитів?

1. клітини зменшуються в розмірах
2. змінюється форма ядра
3. накопичується первинна зернистість
- +4. накопичується гемоглобін
5. накопичується специфічна зернистість

7. В який орган мігрують з червоного кісткового мозку клітини-попередники Т-лімфоцитів?

1. селезінка
2. залишаються в червоному кістковому мозку
3. лімфатичний вузол
- +4. тимус
5. мигдалики

8. Яку кількість класів клітин має сучасна система кровотворення?

1. 2
2. 3
3. 4
4. 5
- +5. 6

9. Який етап не включає в себе процес еритропоезу?

1. зменшення клітини в 2 рази
- +2. накопичення специфічної зернистості
3. видалення ядра з клітини
4. накопичення гемоглобіну
5. втрата здатності до ділення

10. Назвіть, яка клітина крові є джерелом розвитку макрофагів?

1. В-лімфоцит
2. мегакаріоцит
3. мієлоцит

- +4. моноцит
- 5. Т-лімфоцит

Література:
Основна:

1. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія Вінниця, Нова книга, 2018.
2. Барінов Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія внутрішніх органів: навчальний посібник. Київ: Медицина; 2013
3. Войцех Павлина. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

4. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.
5. Цитологія органів та тканин людини за ред. Л.С. Болгової. Київ: Книга-плюс, 2018, с. 288

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
З ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ

Факультет, курс _____ стоматологічний I курс
Навчальна дисципліна гістологія, цитологія та ембріологія

Затверджено:
Засіданням кафедри гістології, цитології та ембріології
Одеського національного медичного університету

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Тірон О.І.)

Розробники:
к.мед.н. доцент, Тірон О.І.
к.мед.н., доцент Кувшінова І.І.
к.мед.н., ст.викл. Маркова О.О.
ст.викл. Ляшевська О.О.

Тема: СПОЛУЧНІ ТКАНИНИ. СИСТЕМА СПОЛУЧНИХ ТКАНИН ЯК ВНУТРІШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ОРГАНІЗМУ. ПОНЯТТЯ ПРО МАКРОФАГІЧНУ СИСТЕМУ.

1. Актуальність: Сполучні тканини відносяться до найрозповсюдженіших тканин організму людини і належать до тканин внутрішнього середовища. Система власне сполучних тканин в організмі виконує інтегративну функцію, тому що вони входять до складу майже всіх тканин і органів. Кожному певному різновиду власне сполучних тканин притаманні специфічні функції, тісно пов'язані з особливостями їх будови.

2. Конкретні цілі: Уміти визначати та оцінювати в мікропрепараті загальні риси організації волокнистих сполучних тканин для визначення відхилень від норми та наявності і локалізації патологічних процесів в цих тканинах при подальшому навчанні на клінічних та теоретичних кафедрах. Диференціювати різновиди власне сполучних тканин, їх елементи. Визначати взаємозв'язки структурних особливостей цих тканин з функціями для визначення змін їх гістофізіології та подальшої інтерпретації відхилень від норми.

2.1. Знати, засвоїти

1. Особливості гістогенезу власне сполучних тканин. Поняття про стовбурову клітину. Різновиди волокнистої сполучної тканини.

2. Клітини сполучної тканини. Будова та функціональне значення клітин – продуцентів міжклітинної речовини.

3. Механізми утворення міжклітинної речовини. Клітинний та позаклітинний етапи синтезу її. Хімічний склад волокон та основної речовини.

4. Міжклітинна речовина сполучної тканини, значення та особливості будови в різних видах сполучних тканин.

5. Колагенові та еластичні волокна. Їх будова та функції.

2.2. Вміти, опанувати

1. Виявляти загальні принципи гістогенезу, будови і функції власне сполучних тканин.

2. Розрізняти в гістологічних препаратах різновиди власне сполучних тканин. Особливості клітинного складу та будови міжклітинної речовини.

3. Визначати особливості субмікроскопічної будови клітин та міжклітинної речовини власне сполучних тканин.

4. Трактувати взаємовідношення клітинних елементів пухкої волокнистої сполучної тканини і крові в реалізації гістогенезу, регенерації та захисних реакціях.

5. Визначати особливості регенерації власне сполучних тканин.

3. Завдання для самостійної роботи під час підготовки до заняття

3.1. Перелік основних термінів, параметрів, характеристик, які повинні засвоїти студенти при підготовці до заняття.

Термін	Визначення
Фібробласт	Клітина-продуцент міжклітинної речовини.
Фіброкласти	Клітини, що володіють фагоцитарною активністю.
Адипоцити	Клітини жирової тканини, що накопичують в собі жир.

3.2 Теоретичні питання до заняття

1. Класифікація сполучних тканин.
2. Локалізація в організмі людини пухкої волокнистої сполучної тканини та її функції.
3. Загальна характеристика пухкої волокнистої сполучної тканини, її клітинний склад.
4. Види, будова та функції фібробластів.
5. Будова та функції макрофагів.
6. Поняття про макрофагічну систему.
7. Поняття про фагоцитоз, роль макрофагічної системи в цьому процесі.
8. Будова та функції плазматичних клітин.
9. Будова та функції тканинних базофілів.
10. Будова та функції колагенових волокон.
11. Будова та функції еластичних волокон.
12. Будова та функції ретикулярних волокон.
13. Хімічний склад та функції основної речовини.

ЗМІСТ ТЕМИ

Класифікація сполучних тканин

Сполучна тканина (*textus connectivus*) дуже поширена в організмі: загалом вона становить близько 50% маси тіла. Зі сполучної тканини побудовані скелет, шкіра, хрящі, сухожилля та зв'язки, строма органів. Сполучну тканину поділяють на власне сполучну, хрящову та кісткову. Власне сполучна тканина, у свою чергу, поділяється на волокнисту та сполучні тканини зі спеціальними властивостями. До останніх належить ретикулярна, жирова, пігментна та слизова тканини. Волокниста сполучна тканина залежно від вмісту волокнистих структур є пухкою і щільною. Пухка містить порівняно більше клітин і аморфної речовини, а щільна багатша на волокнисті структури. Щільну сполучну тканину залежно від розташування волокнистих структур поділяють на оформлену та неформлену: в оформленій волокна розташовані паралельно, а в неформленій ідуть у різних напрямках, утворюючи сітку.

Локалізація в організмі людини пухкої волокнистої сполучної тканини та її функції

Серед усіх згаданих у класифікації різновидів сполучної тканини найпоширенішою і такою, що містить усі види елементів, є пухка волокниста сполучна тканина. Вона присутня майже в усіх внутрішніх органах, утворює їхні оболонки, заповнює проміжки між органами, підстилає епітелій, супроводжує судини та нерви. Вона виконує усі функції, властиві тканинам внутрішнього середовища, а саме: трофічну, захисну, опорно-механічну. Крім того, пухка сполучна тканина виконує також замісну функцію (у разі ушкодження заміщає, заповнює собою дефекти в органах).

Загальна характеристика пухкої волокнистої сполучної тканини, її клітинний склад

Пухка волокниста сполучна тканина (*textus connectivus fibrosus laxus*) побудована з клітин і міжклітинної речовини. Остання, у свою чергу, включає волокнисті структури (колагенові, еластичні і ретикулярні волокна) та основну речовину. Подібний план будови характерний і для усіх інших різновидів сполучної тканини. До клітинних елементів пухкої сполучної тканини належать: фібробласти, макрофаги, плазмоцити, тканинні базофіли, адипоцити, пігментоцити, адвентиційні клітини, а також лейкоцити, які мігрують з крові .

Функції клітин сполучної тканини

Тип клітин	Головна речовина, що продукується, або вид активності	Головна функція
Фібробласт, хондробласт, остеобласт, дентинобласт	Утворення волокон та основної речовини	Структурна
Плазматична клітина	Утворення антитіл	Імунна
Лімфоцит	Перетворення на імунокомпетентні клітини	Імунна
Еозинофіл	Фагоцитоз комплексів антиген-антитіло	Імунна
Макрофаг, нейтрофіл	Фагоцитоз сторонніх речовин і бактерій	Захисна
Тканинний базофіл, базофіл крові	Виділення фармакологічно активних речовин (гістамін, тощо)	Захисна
Адипоцит (ліпоцит)	Накопичення нейтральних жирів, теплопродукція	Енергетична, теплотвірна

Види, будова та функції фібробластів

Фібробласти - це клітини-продуценти міжклітинної речовини. Саме вони синтезують як волокнисті структури, так і основні компоненти аморфної речовини. У певному розумінні фібробласти будують сполучну тканину. За їх властивість утворювати основні опорні структури організму фібробласти часто називають механоцитами. Про здатність утворювати волокна свідчить їхня назва ("фібра" - волокно та "бластос" - зачаток). Діяльністю цих клітин зумовлене загоювання ран, розвиток рубця, утворення капсули навколо стороннього тіла тощо. До фібробластів належить численна група клітин, різних за ступенем диференціації, які утворюють так званий фібро-бластичний ряд (або диферон): стовбурові клітини - напівстовбурові клітини-попередники - малоспеціалізовані фібробласти - зрілі фібробласти - фіброцити. Крім того, до цього ж ряду належать міофібробласти.

Малоспеціалізовані, або юні, фібробласти округлої або веретеноподібної форми з базофільною цитоплазмою містять велику кількість вільних рибосом. Інші органели (ендоплазматична сітка, мітохондрії, комплекс Гольджі) розвинені слабо. Ці клітини здатні до мітотичного поділу. Мають низький рівень синтезу і секреції білка. Розміри їх не перевищують 20-25 мкм.

Зрілі фібробласти - великі клітини з відростками. На препараті-плівці у розпластаному вигляді вони можуть досягати 40-50 мкм і більше, товщина їх незначна. Ядро цих клітин велике, овальне, світле, містить дрібно розпилений рівномірно розподілений хроматин, на тлі якого добре видно 1—2 великих ядерця. Цитоплазма фарбується базофільно. На плівковому препараті можна бачити розподіл клітинного тіла фібробласта на дві зони - центральну ендоплазму, яка фарбується інтенсивніше, і периферійну ектоплазму, фарбування якої значно слабше; вона не має чітких меж і зливається з прилеглою міжклітинною речовиною. Цитоплазма фібробласта містить усі загальні органели. Особливо добре розвинена гранулярна ендоплазматична сітка, яка займає до 35 % об'єму клітини; тут відбувається синтез проколагену, еластину. Добре розвинений також і комплекс Гольджі, який займає близько 10 % об'єму клітини, має вигляд цистерн і пухирців, розкиданих по всій клітині; тут синтезуються глікозаміноглікани. Останні, як і фібрилярні білки, виводяться у міжклітинний простір і включаються до складу волокон та аморфної речовини. Фібробласти також синтезують фібрилярний глікопротеїн позаклітинного матриксу - **фібронектин**, який забезпечує зв'язування клітин із їхнім мікрооточенням і регулює пересування. Мітохондрії великі, кількість їх помірна, як і лізосом.

У периферійному шарі цитоплазми розташовані мікрофіламенти товщиною 5-6 нм, які містять скоротливі білки типу актину і міозину та зумовлюють здатність цих клітин до руху. Вважають, що серед фібробластів існують дві популяції: з коротким життєвим циклом (кілька тижнів) і з довгим життєвим циклом (кілька місяців).

Фіброцити - це дефінітивні (кінцеві) форми розвитку фібробластів. Форма їх веретеноподібна, вони можуть мати крилоподібні відростки. Містять невелику кількість органел. Синтетичні процеси в них різко знижені.

Міофібробласти - це вид клітин, у які можуть перетворюватися фібробласти. Вони функціонально подібні до гладких м'язових клітин, але, на відміну від

останніх, мають добре розвинену ендоплазматичну сітку. Такі клітини можна спостерігати у матці під час вагітності, а також у грануляційній тканині (під час загоювання ран).

Будова та функції макрофагів

Макрофаги (макрофагоцити). Ці клітини також називають макрофагамігістіоцитами. За кількісним вмістом у пухкій сполучній тканині макрофаги посідають друге місце після фібробластів. Порівняно з останніми вони мають менші розміри клітинного тіла (10-15 мкм), яке добре відмежоване від основної речовини. Форма різна: округла, витягнута або неправильна. Ядро теж має менші розміри, не таку правильну форму, як у фібробласта, містить більше гетерохроматину, виглядає щільним, фарбується досить інтенсивно. Цитоплазма макрофагів базофільна, неоднорідна, плямиста, містить багато лізосом, фагосом, піноцитозних пухирців. Інші органели (мітохондрії, гранулярна ендоплазматична сітка, комплекс Гольджі) розвинені помірно.

Плазмолема макрофагів утворює глибокі складки і довгі мікроворсинки, за допомогою яких ці клітини захоплюють сторонні частинки. На поверхні плазмолеми макрофага містяться рецептори для пухлинних клітин, еритроцитів,

T- і В-лімфоцитів, антигенів, імуноглобулінів. Наявність рецепторів до імуноглобулінів забезпечує їхню участь в імунних реакціях.

Макрофаги відіграють важливу роль як у природному, так і в набутому імунітеті організму. Участь макрофагів у природному імунітеті виявляється у їхній здатності до фагоцитозу і в синтезі низки активних речовин - фагоцитину, лізоциму, інтерферону, пірогену, компонентів системи комплементу тощо, які є основними чинниками природного імунітету; їхня роль у набутому імунітеті полягає у передачі антигену імунокомпетентним клітинам (лімфоцитам) після його перетворення з корпускулярної форми в молекулярну (участь у кооперативній триклітинній системі імунної відповіді разом з T- і Влімфоцитами). Крім того, макрофаги продукують медіатори-монокіни, які сприяють специфічній реакції на антигени, і цитолітичні фактори, що вибірково руйнують пухлинні клітини. Походять макрофаги з промоноцитів червоного кісткового мозку, тобто зі стовбурової гемопоетичної клітини, і завершують собою моноцитарний гістогенетичний ряд.

Поняття про макрофагічну систему

До **макрофагічної системи** належить сукупність усіх клітин, які здатні захоплювати з тканинної рідини організму сторонні частинки, загиблі клітини та неклітинні структури, бактерії тощо. Фагоцитований матеріал всередині клітини піддається ферментативному розщепленню у лізосомному апараті. Таким чином ліквідуються шкідливі для організму агенти, які виникають місцево чи потрапляють із зовні. Ці клітини можна ідентифікувати за допомогою методу вітального фарбування, використовуючи прижиттєве введення в організм розчини трипанового синього, колоїдного срібла або китайської туші. Усі названі колоїдні речовини фагоцитуються макрофагами завдяки тому, що утворюють макромолекулярні агрегати, а клітини стають добре помітними на гістологічному препараті.

До клітин макрофагічної системи належать гістіоцити-макрофаги пухкої сполучної тканини, вільні та фіксовані макрофаги кровотворних органів

(дендритні клітини), зірчасті клітини синусоїдних капілярів печінки (клітини Купфера), альвеолярні макрофаги легень (пилові клітини), гліальні макрофаги нервової тканини (мікроглія), остеокласти кісткової тканини, гігантські клітини сторонніх тіл. Усі вони здатні до активного фагоцитозу, мають на поверхні рецептори до імуноглобулінів (завдяки чому здатні до імунного фагоцитозу), походять із промоноцитів червоного кісткового мозку і моноцитів крові. На відміну від макрофагів, які І. І. Мечніков назвав "професійними фагоцитами", здатність до факультативного фагоцитозу мають інші види клітин - фібробласти, ретикулярні клітини, ендотеліоцити, нейтрофільні лейкоцити. Але ці клітини не належать до макрофагічної системи, оскільки вони не можуть здійснювати специфічного імунного фагоцитозу, а також відрізняються своїм походженням.

Поняття про фагоцитоз, роль макрофагічної системи в цьому процесі

Концепція фагоцитозу була уперше висунута І. І. Мечниковим. Він дійшов висновку, що фагоцитоз, який виник в еволюції як внутрішньоклітинне травлення і закріпився за багатьма клітинами, є важливим захисним механізмом. Він обґрунтував доцільність об'єднання таких клітин в одну систему і запропонував назвати її макрофагічною.

У 30-50-х рр. ХХ ст. цю захисну систему називали ретикулоендотеліальною (РЕС), помилково зараховуючи до неї деякі види факультативних фагоцитів. Останнім часом її називають системою мононуклеарних фагоцитів, що, однак, не зовсім точно, оскільки серед клітин цієї системи є і багатоядерні (остеокласти і гігантські клітини сторонніх тіл).

Макрофагічна система - потужний захисний апарат, який бере участь як у загальних, так і місцевих захисних реакціях організму. У цілісному організмі макрофагічна система регулюється місцевими механізмами, а також нервовою та ендокринною системами.

Будова та функції плазматичних клітин

Плазматичні клітини (плазмоцити) мають розміри 7-10 мкм, хоча можуть бути дещо більшими. Ядро невелике, кругле, розташоване ексцентрично, містить переважно конденсований хроматин, грудочки якого утворюють характерний для плазмоцита малюнок — колеса зі спицями або цифри на циферблаті годинника. Цитоплазма інтенсивно базофільна, на тлі якої біля ядра добре видно "світлий дворик", або перинуклеарну зону зі слабшим фарбуванням. Ультраструктура цих клітин характеризується наявністю у цитоплазмі добре розвиненої гранулярної ендоплазматичної сітки, що розташована концентрично і займає більшу частину клітини. Велика кількість рибосом (РНК) зумовлює базофілію цитоплазми. У ділянці "світлого дворика" локалізовані центріолі, оточені цистернами комплексу Гольджі. У цистернах гранулярної ендоплазматичної сітки плазмоцитів відбувається синтез імуноглобулінів (антитіл). Частина вуглеводного компонента імуноглобулінів синтезується у комплексі Гольджі. Ця органела, яка досить добре розвинена у плазмоцитах, відповідає також за секрецію синтезованих імуноглобулінів за межі клітини; далі вони потрапляють через лімфу в кров.

Таким чином, плазмоцити забезпечують гуморальний імунітет, тобто вироблення специфічних білків-імуноглобулінів (антитіл), реагуючи на проникнення в організм антигену, який буде знешкоджуватися антитілами.

Походять плазматичні клітини зі стовбурової кровотворної клітини (через стадію В-лімфоцитів). Плазматичні клітини здебільшого зустрічаються у пухкій сполучній тканині власної пластинки слизової оболонки кишки та дихальних шляхів, у лімфатичних вузлах, селезінці, в інтерстиційній сполучній тканині різних залоз.

Будова та функції тканинних базофілів

Тканинні базофіли мають багато назв, які доцільно навести, щоб допомогти орієнтуватися у літературі: **мастоцити, лаброцити, тучні клітини**. Останню назву дав цим клітинам П. Ерліх, який у 1877р. вперше описав клітини, що були переповнені гранулами, ніби "об'їлися" ними. Ця назва дуже поширена у літературі. Назва "тканинні базофіли" свідчить про те, що клітини мають зернистість, подібну до гранул базофільних лейкоцитів крові. Тканинні базофіли часто локалізуються уздовж кровоносних судин мікроциркуляторного русла, утворюючи периваскулярні піхви. Велика кількість цих клітин зустрічається у стінці органів травного каналу, в матці, молочній залозі, тимусі, мигдаликах.

Форма тканинних базофілів різноманітна, так само як і розміри. Вони бувають круглі, овальні, з широкими відростками. Розміри коливаються від 10-20 до 35 і навіть до 100 мкм. Ядра порівняно невеликі, круглі, звичайної будови. У цитоплазмі міститься велика кількість мітохондрій, небагато елементів гранулярної, а також агранулярної ендоплазматичної сітки; комплекс Гольджі розвинений добре. Головна особливість цих клітин — наявність великої кількості характерних гранул розмірами 0,2 - 0,8 мкм, кожна з яких оточена мембраною. За електронномікроскопічною будовою гранули тканинних базофілів людини кристалоїдні або пластинчасті (спостерігаються видові відмінності структури гранул). Фарбується зернистість базофільно, метакроматично. Гранули містять кілька речовин, що мають велике фізіологічне значення. Першою з таких речовин є **гепарин**, який становить 30% вмісту гранул і, головним чином, зумовлює їх базофілію і метакромазію. Друга речовина - **гістамін**, який становить 10% їх вмісту. Матрикс гранули складається з білка (хімаза тканинних базофілів) та гепарину, які формують стабільну сітку; до неї іонними зв'язками приєднаний гістамін. Гранули також містять **хондроїтинсульфат, гіалуронову кислоту**, у деяких тварин (але не у людини) знайдено і **серотонін**.

Будова та функції колагенових волокон

У пухкій сполучній тканині колагенові волокна розташовані у різних напрямках і мають вигляд хвилястих, спірально покручених, круглих або плоских тяжів товщиною 1-10 мкм. Вони здатні утворювати пучки, товщина яких може досягати 150 мкм. У нативному вигляді колагенові волокна безбарвні, на гістологічному препараті фарбуються оксифільно, у разі імпрегнації сріблом набирають буро-жовтого кольору. Ці волокна не розгалужуються і не анастомозують між собою.

Колагенове волокно побудоване із пучків фібрил, зцементованих глікозаміногліканами та глікопротеїнами. Товщина фібрил становить 50-100 нм. Фібрили складаються з мікрофібрил товщиною близько 10 нм, які можна побачити в електронному мікроскопі у вигляді ледь хвилястих ниток. Мікрофібрили побудовані зі ще тонших елементів - протофібрил, а останні — з

молекул тропоколагену. Молекули тропоколагену мають довжину близько 280 нм і товщину 1,4 нм. Вони побудовані з трьох поліпептидних ланцюжків попередника колагену - проколагену. Синтез колагену, а також глікозаміногліканів та глікопротеїнів, відбувається у клітинах пухкої сполучної тканини - фібробластах, які виділяють ці речовини у міжклітинне середовище. Поза клітиною з молекул колагену утворюються фібрили, які мають характерну поперечну посмугованість у вигляді темних і світлих смужок, що чергуються між собою з періодом повторюваності 64 нм. Маркерними амінокислотами зрілого колагену є гідроксипролін та гідроксилізин.

Відповідно до молекулярної організації, органної локалізації та тканинної належності розрізняють 12 типів колагену. Колаген I типу присутній у сполучній тканині шкіри, кістках, у рогівці ока, склері, стінці артерій тощо; II типу - у гіаліновому і волокнистому хрящах, у скловидному тілі; III типу - у дермі шкіри плода, в стінці великих кровоносних судин, у складі ретикулярних волокон; IV типу - у базальних мембранах, капсулі кришталика; V типу - навколо клітин, що його синтезують, у вигляді екзоцитоскелета. Колагени VI, VII типів називають мікрофібрилярними; колагени VIII, IX, X, XI типів — так звані мінорні різновиди, знайдені у невеликих кількостях в ендотелії, хрящах, скловидному тілі. Колагенові волокна містять близько 65 % води. Вони здатні притягати воду і набрякати як у складі організму, так і поза ним. У проточній воді їхня товщина збільшується на 50 % внаслідок набряку, а в підкисленому середовищі - у 500 разів; довжина волокон при цьому не зростає. Такі властивості колагенових волокон зумовлюють їхню функцію в організмі - бути депо води. Цією властивістю колагенових волокон зумовлена поява набряків за умови патології. У разі втрати крові вони віддають воду, відновлюючи об'єм крові. Під час виварювання колагенові волокна утворюють клей (звідси походить їхня назва "кола" - клей, "гено" - народжую, продукую). Вони мають незначну резистентність до дії кислот, лугів та протеолітичних ферментів. Колагенові волокна дуже міцні, але мають низьку еластичність, їхній модуль пружності 60-70 кг/мм. Це найміцніші структури в організмі, основна їхня функція - опорномеханічна. У разі порушення синтезу колагену виникають різні види патологій.

Будова та функції еластичних волокон

Еластичні волокна на відміну від колагенових мають у нативному вигляді жовтуватий колір, розгалужуються і анастомозують між собою, завжди розташовані поодинокі, не утворюють пучків. Товщина їх від 0,3 до 10-18 мкм.

Основним хімічним складником еластичних волокон є глобулярний білок еластин, який синтезують фібробласти. В еластині міститься велика кількість амінокислот проліну та гліцину, відсутній цистин. Крім того, характерна наявність двох похідних амінокислот – десмозину та ізодесмозину, що зумовлюють його еластичність. Молекули еластину мають форму глобул діаметром 2 - 8 нм. Поза клітиною вони з'єднуються у ланцюжки товщиною 3 - 5 нм, які називаються еластиновими протофібрилами, що в комплексі з глікопротеїнами утворюють мікрофібрили товщиною 8-10 нм. Еластичне волокно за даними електронної мікроскопії побудоване з двох компонентів - у центрі міститься аморфний компонент, а на периферії - мікрофібрилярний. У різних типах еластичних волокон співвідношення цих двох компонентів різне.

Найбільш зрілі еластичні волокна містять близько 90 % еластину у вигляді аморфного компонента. Мікрофібрилярний компонент сильніше розвинений там, де вимоги до механічної міцності більші, ніж до еластичності. Крім зрілих еластичних волокон у процесі еластогенезу розрізняють менш зрілі так звані окситаланові та елаунінові волокна. В елаунінових волокнах співвідношення мікрофібрил і аморфного компонента приблизно рівне, а окситаланові складаються лише з мікрофібрил. Еластичні волокна бідніші на воду порівняно з колагеновими (містять 47% води). Вони стійкі до кип'ятіння, дії кислот, лугів, мацерації, гниття, довше зберігаються у трупному матеріалі, їхня міцність набагато менша, ніж у колагенових волокон, але їм властива висока еластичність. Це прекрасні амортизатори, які забезпечують повернення структур до вихідного положення. З віком еластичність цих волокон знижується, вони розпадаються на фрагменти. Еластичні волокна погано сприймають гістологічні барвники загального характеру, їх можна виявити елективно за допомогою орсеїну або резорцинфуксину.

Будова та функції ретикулярних волокон

Ретикулярні волокна можна спостерігати у препаратах, імпрегнованих солями срібла, тому їх називають ще аргірофільними. Серед останніх розрізняють 2 типи волокон: власне ретикулярні - це дефінітивні утвори, які побудовані з колагену III типу; преколагенові - початкова стадія під час утворення колагенових волокон у період ембріогенезу, а також регенерації. Ретикулярні волокна дуже близькі до колагенових за своїм складом, але відрізняються від них меншою товщиною, розгалуженістю та наявністю анастомозів. Ретикулярні волокна разом з ретикулярними клітинами, що їх продукують, утворюють ретикулярну тканину.

Електронномікроскопічно у ретикулярних волокнах спостерігаються протофібрили товщиною 40 нм, склеєні аморфною речовиною. Протофібрили мають не завжди чітку посмугованість з періодом 64-67 нм (тобто ідентичну колагеновим волокнам). На відміну від колагенових волокон, ретикулярні мають високу концентрацію ліпідів, вуглеводів та сірки. Вони стійкі до дії слабких кислот і лугів, трипсину. За здатністю до розтягування вони посідають проміжне положення між колагеновими та еластичними.

Хімічний склад та функції основної речовини

Клітини та волокна сполучної тканини занурені в основну (міжклітинну) речовину. Основна речовина в організмі становить близько 20 % маси тіла. У дитячому віці її більше, ніж у дорослої людини або у людей похилого віку. Вміст основної речовини неоднаковий у різних видів сполучної тканини. За фізико-хімічним станом це гель непостійної в'язкості та хімічного складу. В утворенні основної речовини беруть участь клітини сполучної тканини, насамперед фібробласти. Хімічний склад основної речовини характеризується наявністю води, білків, ліпідів, полісахаридів, мінеральних речовин. Вміст полісахаридів 0,5 - 5 %. До них належать глікозаміноглікани (ГАГ): сульфатовані

- гепаран-сульфат, хондроїтин-4-сульфат, хондроїтин-6-сульфат, дерматансульфат, а також нессульфатовані, представником яких є гіалуронова кислота. Сульфатовані ГАГ утворюють з білками протеогліканові комплекси. Глікозаміноглікани визначають консистенцію та функціональні властивості

основної речовини, що, у свою чергу, впливає на функціональні риси сполучної тканини загалом. Чим щільніша основна речовина, тим більше виражена механічна, опорна функція сполучної тканини. Рідша за консистенцією основна речовина краще забезпечує трофічну функцію. Гістамін і гіалуронідаза збільшують проникність аморфного компонента (багато мікроорганізмів містять гіалуронідазу, яка допомагає їм прокладати шлях у сполучній тканині). Підвищення концентрації ГАГ (зокрема гіалуронової кислоти), навпаки, знижує проникність основної речовини. Основна речовина створює передумови для пересування клітин, що володіють активною рухомістю, служить для транспорту поживних речовин і продуктів метаболізму.

Матеріали для самоконтролю:

А.Завдання для самоконтролю (тести):

1. Пухка волокниста сполучна тканина має у своєму складі:

- 1.невелику кількість основної аморфної речовини
- +2.широкий спектр клітин
- 3.невелику кількість клітин 4.велику кількість волокон
- 5.велику кількість хондроцитів

2. Фіброцити в щільній оформленій сполучній тканині розміщуються:

- 1.навколо фібробластів
- 2.поблизу фібробластів
- 3.хаотично в основній речовині
- +4.між пучками колагенових волокон
- 5.між еластичними волокнами

3. Властивість руху юних фібробластів до зони запалення здійснюється завдяки:

- +1. численним рецепторам плазмолемі, які забезпечують хемотаксис
- 2.великій кількості мітохондрій
3. здатності акумулювати поживні речовини
- 4.специфічній формі
- 5.нейрофібрилам

4. При недостатньому надходженні в організм вітаміну С:

- +1. порушується синтез колагену
- 2.порушується синтез еластину
- 3.порушується синтез протромбіну
4. порушується синтез протеогліканів
- 5.порушується синтез глікозаміногліканів

5. Гранули тучних клітин містять:

- +1. гепарин, гістамін
- 2.кислу фосфатазу
- 3.лужну фосфатазу
- 4.кератин

5.мієлін

6. Фіброцити являють собою:

1. кінцеву форму розвитку фіброкласта
- +2. кінцеву форму розвитку фібробласта
3. різновид міофібробластів
4. попередники плазматичних клітин
5. попередники тучних клітин

7. В організмі людини плазматичні клітини забезпечують:

1. клітинний імунітет
- +2. гуморальний імунітет
3. судинний тиск
4. еритроцитоз
5. лейкопенію

8. Колагенові волокна названі так тому, що при довгому виварюванні вони здатні утворювати:

- +1. клей
2. спреї
3. смоли
4. еластин
5. осад

9. Термін життя лаброцитів становить:

1. від кількох хвилин до 1 години
2. від кількох хвилин до кількох години
3. від кількох годин до кількох днів
- +4. від кількох днів до 1 тижня
5. від кількох тижнів до кількох місяців

10. Більшість компонентів міжклітинної речовини виробляється:

- +1. фібробластами
2. фіброкластами
3. фіброцитами
4. міофібробластами
5. макрофагами

В. Задачі для самоконтролю:

Типові:

Задача 1. Основу червоного кісткового мозку складають клітини і розміщена між ними міжклітинна речовина. Якою тканиною вона утворена? Який морфологічний склад міжклітинної речовини?

Задача 2. Внаслідок проникнення бактерій в організм людини, зріс вміст в тканинах гіалуронідази. Як це буде впливати на проникність основної речовини волокнистої сполучної тканини?

Задача 3. У тварин за допомогою рентгенівського опромінювання зруйновано стовбурові клітини крові. Оновлення яких клітин в складі пухкої волокнистої сполучної тканини буде порушено?

Задача 4. Під шкіру потрапило чужерідне тіло. Яка буде реакція пухкої волокнистої сполучної тканини і які клітини приймають в цьому участь?

Література:

Основна:

1. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія Вінниця, Нова книга, 2018.
2. Барінов Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія внутрішніх органів: навчальний посібник. Київ: Медицина; 2013
3. Войцех Павлина. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

4. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.
5. Цитологія органів та тканин людини за ред. Л.С. Болгової. Київ: Книга-плюс, 2018, с.288

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
З ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ

Факультет, курс стоматологічний I курс
Навчальна дисципліна гістологія, цитологія та ембріологія

Затверджено:

Засіданням кафедри гістології, цитології та ембріології
Одеського національного медичного університету

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Тірон О.І.)

Розробники:

к.мед.н. доцент, Тірон О.І.

к.мед.н., доцент Кувшінова І.І.

к.мед.н., ст.викл. Маркова О.О.

ст.викл. Ляшевська О.О.

Тема: ХРЯЦОВІ ТА КІСТКОВІ ТКАНИНИ. ПЕРЕБУДОВА КІСТОК ПІД ЧАС РОСТУ ОРГАНІЗМУ. ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА РІСТ КІСТОК. З'ЄДНАННЯ КІСТОК. КЛАСИФІКАЦІЯ. БУДОВА СУГЛОБІВ, СУГЛОБОВИЙ ХРЯЩ, СУГЛОБОВА КАПСУЛА, ЇЇ СТРУКТУРА.

1.Актуальність теми: Скелетні тканини, до яких відносяться хрящова і кісткова, є різновидом сполучних тканин. Хрящові тканини входять до складу органів дихання, суглобів, міжхребцевих дисків, різних частин скелету. Цей вид тканин складається з диферона хрящових клітин і міжклітинної речовини щільної консистенції, для якої характерні гідрофільність і пружність. Хрящові тканини не містять кровоносних судин, що виключає відторгнення хрящового трансплантату. Всебічне вивчення гістогенезу, гістофізіології і регенерації кісткової тканини має велике значення для лікарів, особливо для травматологів.

2. Конкретні цілі: Вивчення морфофункціональних особливостей скелетних тканин у різні вікові періоди є необхідним для розуміння змін, які лежать в основі патогенезу захворювань опорно-рухового апарату. Знання джерела та особливостей розвитку скелетних тканин необхідно для пояснення процесів, що відбуваються при регенерації кісток після травм.

2.1. Знати, засвоїти

1. Загальну морфофункціональну характеристику та класифікацію хрящової тканини.
2. Джерела й основні етапи розвитку хрящової тканини.
3. Види росту хрящової тканини.
4. Вікові зміни хрящової тканини.
5. Будову кісткових тканин.
6. Регенерація кісткових тканин.
7. Класифікація з'єднання кісток.
8. Фактори, які впливають на перебудову кісток.
9. Будову суглобів.

2.2. Вміти, опанувати

1. Диференціювати під мікроскопом різні види хрящової тканини.
2. Визначати під мікроскопом структурні елементи хрящової тканини (клітини і міжклітинну речовину).
3. Визначати під мікроскопом основні структурні компоненти хряща як органа: охрястя, зону молодого хряща, зону зрілого хряща.
4. Характеризувати структурні елементи кісткової тканини на мікрофотографіях.

3.2 Теоретичні питання до заняття

1. Морфофункціональна характеристика хрящової тканини.
2. Джерела розвитку хрящової тканини.
3. Загальний план будови хрящової тканини.
4. Гістогенетичний ряд (диферон) хрящових клітин.
5. Види росту хряща.
6. Регенерація хряща.
7. З'єднання кісток. Класифікація, локалізація.
8. Будова суглобів.
9. Суглобовий хрящ.

10. Структура суглобової капсули.
11. Загальна характеристика кісткових тканин.
12. Будова кістки як органа.
13. Регенерація трубчастої кістки.
14. Особливості фізіологічної регенерації кістки.
15. Вікові зміни кісткової тканини.
16. Фактори, які впливають на структуру кісток та їх формування.
17. Вплив гормональної системи на біохімічний обмін кісткової тканини.

ЗМІСТ ТЕМИ

Морфофункціональна характеристика хрящової тканини

Характерна особливість хрящової тканини - високий (до 75%) вміст води, яка, зв'язуючись із гігантськими молекулами протеогліканів, забезпечує пружноеластичні властивості хряща. Близько 15% хрящової тканини складають органічні речовини, 8% — неорганічні солі. Це єдиний різновид сполучної тканини, у якому відсутні судини. Поживні речовини всередину хряща потрапляють шляхом дифузії з перихондрію — охрястя. Клітинними елементами є хондробласти та хондроцити. У міжклітинній речовині розміщені хондринові волокна, побудовані з колагену II типу або еластину. Залежно від будови міжклітинної речовини розрізняють 3 види хрящової тканини - гіалінову, еластичну, волокнисту. Основні функції хряща-опорна, формотворна.

Джерела розвитку хрящової тканини

Джерелом розвитку хрящових тканин є мезенхіма. В тих місцях зародка, де утворюється хрящ, мезенхіма спочатку ущільнюється, клітини втрачають відростки, посилено розмножуються і щільно прилягають одна до одної, створюючи тиск – тургор. Такі ділянки називаються хондрогенними зачатками або хондрогенними острівцями. Мезенхімні клітини диференціюються в хондробласти – клітини, які утворюють хрящову тканину.

Загальний план будови хрящової тканини

Хрящі складаються з власне хряща та охрястя (в деяких хрящах воно відсутнє). Охрястя має поверхневий волокнистий шар, який містить колагенові волокна та кровоносні судини і глибокий клітинний шар, який містить хондробласти та прехондробласти. Власне хрящ, як і всі сполучні тканини, побудований з клітин (хондроцитів), які розташовуються в лакунах поодинокі або в вигляді ізогенних груп та міжклітинної речовини.

Види росту хряща

Існує два способи росту хряща – внутрішній (**інтерстиційний**) та шляхом накладання (**апозиційний**). Внутрішній ріст хряща здійснюється в результаті розмноження молодих хондроцитів і новоутворення ізогенних груп клітин. Апозиційний ріст відбувається за рахунок перихондрію - проліферації хондробластів глибокого шару, перетворення хондробластів у хондроцити і продукції ними міжклітинної речовини.

Регенерація хрящової тканини та вікові зміни

Фізіологічна регенерація хрящової тканини відбувається завдяки діяльності хондроцитів та хондробластів - виробленню ними хондромукоїду, колагену та еластину, що сприяють новоутворенню хондринових волокон. З віком у хрящовій тканині зменшується вміст клітинних елементів і зростає кількість міжклітинного матриксу. При цьому у міру перетворення хондроцитів першого

і другого типів на хондроцити третього типу в міжклітинній речовині хряща знижується кількість протеогліканів, хондромукоїд заміщується альбумоїдом, збільшується вміст колагенових волокон. Останні мають здатність нагромаджувати солі кальцію і звапнюватися. Усі ці зміни призводять до зменшення ступеня гідратації, втрати пружності і збільшення ламкості хрящової тканини. Спостерігаються вrostання у звапнований хрящ кровоносних судин і заміна хрящової тканини кістковою.

Особливості будови суглобового хряща. Спеціальним видом компактною сполучної тканини є суглобовий хрящ. Їм покриті протилежні поверхні кісток у синовіальному суглобі. У нормальних умовах у нього гладка, блискуча поверхня, у молодих людей вона втискається при натисканні.

З віком жовтіє і хрящ стає все жорсткішим. Суглобовий хрящ має не дуже велику товщину, приблизно 2-4 мм, з віком його товщина зменшується. Будова цього хряща обумовлена необхідністю амортизувати механічні удари, яким піддається суглоб при русі. Основою хряща є матрикс (основна речовина), що складається головним чином з води і глікопротеїнів. У цій матриксі знаходяться клітини (звані хондроцитами), і колагенові волокна розташовані у вигляді свого роду готичних арок. В хрящі відсутні нерви і судини. Живлення його тканин здійснюється з суглобової порожнини, де є синовіальна рідина, або судин, які прилягають до кістковому мозку. При навантаженні на хрящ в суглобову порожнину виділяється синовіальна рідина, що містить велику кількість води, при знятті навантаження вона всмоктується в судинне русло синовіальної оболонки і може приносити з собою до суглобової порожнини необхідні поживні речовини, забезпечуючи, таким чином, трофіку бессосудинного суглобового хряща. Такого роду водяний насос грає свою роль при поглинанні ударів і тиску на хрящ, які при бігу і стрибках можуть досягати значень в кілька сотень кілограмів на один квадратний сантиметр!

Як і в двигунах внутрішнього згорання, тут спостерігається поверхнєве тертя. Передбачається, що тут відіграє певну роль синовіальна рідина, яка присутня в суглобової порожнині. Рідини цієї дуже мало, в здоровому колінному суглобі її близько 0,5 мл (це кількість значно збільшується при запаленні суглоба). Синовіальна рідина крім води включає в себе білки, цукри, мінеральні речовини (за своїм складом вона схожа на кров, з якої вона виходить за допомогою фільтрації - кров до суглобу підводиться через судини суглобової сумки). Важливо те, що синовіальна рідина дуже в'язка; це має величезне значення для змащування суглоба. У той момент, коли тертя найбільш велике, її в'язкість зменшується, а при зменшенні тертя знову повертається до вихідного значення. Тим самим досягається більш легке ковзання в суглобі. В'язкість синовіальної рідини обумовлена наявністю великих молекул (особливо гіалуронової кислоти). Припускають, що на поверхні хряща ці молекули утворюють тонку плівку, і власне рух суглоба здійснюється між двома такими покривними хрящ плівками. Тим самим не тільки полегшується рівномірний рух у суглобі, але і сам хрящ охороняється від зносу.

Крім цього, суглоб утворений суглобовою сумкою, охоплює обидві кістки. На кінцях з'єднаних кісток вона жорстко закріплена, і лише в деяких випадках через неї проходять сухожилля. Суглобова сумка посилена міцними зв'язками. В колінному суглобі подібні зв'язки знаходяться і всередині суглоба - за їх

розташуванням ми називаємо їх хрестоподібними. Сполучна тканина, що утворює суглобну сумку, на відміну від сполучної тканини хряща для виконання своєї основної функції повинна бути міцною і жорсткою. Тому сполучна тканина в суглобовій сумці включає в себе основну речовину і велику кількість колагенових волокон.

Внутрішня поверхня суглобної сумки вкрита синовіальною оболонкою. Така ж оболонка є і сухожиллям. Поверхневі шари синовіальної оболонки утворені клітинами, секретують речовини, що містяться в синовіальній рідині. У синовіальній оболонці багато кровоносних судин. Як внутрішня, так і зовнішня поверхня суглобної сумки дуже чутлива із-за присутності численних нервових закінчень (на відміну від хряща). Крім синовіальних суглобів існують і інші типи суглобних з'єднань, серед яких слід відзначити так званий синартроз, суглобне з'єднання, що не має порожнини. Сюди відноситься з'єднання між хребцями з допомогою міжхребцевого диска, який утворюється зовнішнім фіброзним кільцем, що складається з товстих пучків колагенових волокон. В середині цього кільця знаходиться м'яке ядро (*nucleus pulposus*), що служить свого роду амортизатором при механічній вертикальній навантаженні на хребет. По поверхні хребців і міжхребцевих дисків проходять міцні поздовжні зв'язки, що сприяють підвищенню міцності з'єднання хребців один з одним.

З віком м'яке ядро міжхребцевого диска втрачає воду і перестає виконувати свої функції. Це може призвести до всіляких болючим деформацій міжхребцевих дисків.

Загальна характеристика кісткових тканин

Кісткова тканина разом з хрящовою належить до скелетних тканин організму. Основна роль кісткової тканини - опорно-механічна: завдяки значній міцності кістки забезпечують захист життєво важливих органів від механічних ушкоджень, опору, а також переміщення тіла у просторі. Елементи кісткової тканини утворюють каркас і мікрооточення для клітин крові у складі червоного кісткового мозку. Кісткова тканина є депо кальцію і фосфору в організмі. У кістковій тканині розрізняють клітинні елементи (остеобласти, остецити і остеокласти) та міжклітинну речовину (осеїнові волокна й осеомукоїд). Приблизно 67% маси кістки припадає на мінеральні компоненти (придають їй високу міцність), 33% - на органічні (забезпечують необхідний рівень еластичності). Залежно від способу організації колагенових волокон у кістковій тканині розрізняють два її види – пластинчасту та грубоволокнисту.

Регенерація трубчастої кістки

Фізіологічна регенерація кісткової тканини полягає у безперервній (протягом усього життя індивіда) заміні старих кісткових пластинок новоутвореними, формуванні нових остеонів на місці резорбованих. Взаємопротилежні процеси забезпечуються діяльністю остеокластів і остеобластів. В основі механізмів перебудови кісткової тканини є постійна зміна напрямку дії вектора сили на кістку, внаслідок чого виникає так званий п'єзоелектричний ефект (виникає різниця потенціалів на увігнутій та опуклій поверхнях кісткових пластинок). Концентрація остеобластів і процеси апозиційного новоутворення кістки пов'язані з від'ємними зарядами, а концентрація остеокластів і процеси резорбції - з позитивними зарядами на поверхні кісткової тканини. Репаративна

регенерація після її перелому відбувається завдяки наявності в ній значної кількості камбіальних остеогенних клітин (в окісті, ендості і каналах остеонів), які мігрують в ділянку пошкодження, проліферують і диференціюються в остеобласти, які виробляють міжклітинну речовину кістки.

Вікові зміни кісткової тканини

Вікові зміни кісткової тканини полягають у поступовій втраті неорганічного матриксу кістки після досягнення двадцятирічного віку. Характерно, що у чоловіків втрата мінеральних компонентів кістки є сталим процесом протягом усього життя: щорічна втрата ними неорганічного матриксу складає близько 0,4 % маси кісткової тканини. У жінок з настанням менопаузи, очевидно, в результаті дефіциту в організмі естрогенів процеси демінералізації наростають, досягаючи рівня 1 - 1,5% щорічно.

Фактори, які впливають на структуру кісток та їх формування

Існують дві форми регенерації кістки - репаративна та фізіологічна. Репаративна регенерація - відновлення ділянок кістки після травми (зокрема унаслідок хірургічного втручання). Ініціатором репаративної регенерації виступає саме пошкодження. Фізіологічна регенерація необхідна для вікової перебудови архітекtonіки кісткової тканини, контролю і оновлення кристалів гідроксилапатита кісткового матриксу. Ініціаторами її є: зміна функції або величини навантаження на кістку; зміна гормонального фону і змісту кальцію в крові.

Перебудова кістки (фізіологічна регенерація) здійснюється шляхом резорбції і відкладення кісткової тканини на поверхнях. При зростанні довгих трубчастих кісток перебудова припиняється при досягненні кісткою остаточного розміру і форми, властивих організму дорослого.

Тканина кістки дорослого не є тканиною, з якої складалася ця кістка у молодому віці, тому що в процесі зростання вся тканина молоді кістки піддається резорбції. Цей тип перебудови іноді називається структурною перебудовою. Цей же тип перебудови може бути потрібним у зв'язку з посиленням або зміною функції тієї або іншої конкретної кістки.

Окрім структурної перебудови існує інша, так звана внутрішня перебудова. Вона необхідна тому, що гаверсові системи компактної кістки або трабекули губчастою не зберігаються протягом всього життя. Деякі гаверсові системи або їх частини завжди резорбуються, тоді як в тунелях, що виникли також завдяки резорбції, утворюються нові. Внутрішня перебудова відбувається тому, що кістка не зберігається впродовж всього життя. Вона, як і багато інших тканин, повинна постійно оновлюватися, але далеко не так швидко, як інші тканини.

Частини гаверсових систем, які знаходяться далі від гаверсових каналів, повинні страждати від нестачі живлення, і, отже, остецити в цих більш видалених частинах системи повинні гинути.

Важливо знати, що існують прості методи із застосуванням мічених атомів, які дозволяють наочно продемонструвати, коли формується або кальцинується нова кістка. Вони можуть бути використані для того, щоб визначити, скільки речовини нової кістки утворюється за час циркуляції ізотопів в кровотоку. Ізотопи кальцію або фосфору можна використовувати, щоб ввести мітку в мінеральну речовину кістки, а мічену амінокислоту, наприклад пролін, - щоб помітити новоутворений органічний матрикс. З

експериментів на собаках, виконаних із застосуванням найсучасніших методів, витікає, що річна швидкість заміщення поверхневого шару довгої кістки складає 5-10%.

Роль гормональної системи в регуляції біохімічного обміну кісткової тканини.

Паратгормон і кальцитонін. Гормони секретуються клітинами паращитоподібної залози. Місцем синтезу кальцитоніну є щитоподібна залоза.

Парагормон утворюється на рибосомах у вигляді препаратгормона - поліпептиду, що складається з 115 амінокислотних залишків. У результаті локального протеолізу відщеплюється 31 амінокислотний залишок з N-кінця і утворюється активний гормон, що запасється в секреторних гранулах.

Регуляція секреції парагормона здійснюється декількома механізмами. Протягом короткого часу біосинтез парагормона регулюється іонізованим кальцієм, а протягом тривалого часу - $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ - спільно з кальцієм. Швидкість секреції обернено пропорційна концентрації в плазмі крові.

Метаболізм і деградація парагормона здійснюється в основному в печінці (близько 62-70%), а також у нирках (30-38%).

Парагормон надає різноманітне дію в залежності від тканини-мішені. Все це дозволило L.Malette (1991) висловити думку, що паратгормон є прогормоном, а його фрагменти мають біологічну дію. Вважається, що його амінотермінальний домен (амінокислотні залишки 1-34) відповідальний за регуляцію мінерального обміну за допомогою взаємодії з відповідними рецепторами в кістках і нирках; карбоксітермінальний домен (амінокислотні залишки 53-84) - за регуляцію функції остеокластів, а середній домен (амінокислотні залишки 28-48), можливо, затransпорт кальцію і фосфору.

Паратгормон взаємодіє з плазматичними рецепторами, які є глікопротеїнами з молекулярною масою близько 800 кДа і складаються з 585-594 амінокислотних залишків. Рецептор паратгормона, як і всі інші рецептори, що відносяться до сімейства рецепторів, що оперують через G-білок, має 3 ланцюга позаклітинного фрагмента, 7 трансмембранних фрагментів і внутрішньоклітинну частину рецептора, також представлену 3 петлями поліпептидного ланцюжка.

Така взаємодія призводить до активації аденілатциклази і підвищення синтезу цАМФ, який активує протеїн, фосфоліпазу C, діацилгліцеринів, Інозитолтрифосфат і бере участь у регуляції транспорту іонів кальцію, натрію і калію через клітинні мембрани.

Паратгормон виявляє множинну дію на кісткову тканину. Він опосередковано активує ферменти колагенози і глюкуронідазу, що викликає деструкцію органічних компонентів кістки, зокрема колагену і глікозамінгліканів. У мінеральних компонентах кісткової тканини під дією паратгормона відбувається сольобілізація гідроксиапатиту і вивільнення в кров кальцію і фосфору. Було встановлено, що парагормон активує процеси транскрипції в остеокластах - клітинах, які резорбують кістку. Поряд з цим паратгормон впливає на обмін фосфору і магнію.

Кальцій всмоктується у верхньому відділі тонкого кишечника. Це активний процес, здійснюваний транспортним кальційзв'язуючим білком, який активізується $1,25$ -дигідроксिवітамін D. Всмоктування кальцію в кишечнику

посилюється при збільшенні надходження кислот з їжею, дієті з високим вмістом білка, саркоїдозі, вагітності, тоді як луги, глюкокортикоїди, надлишок фосфатів і оксалатів знижують його всмоктування в кишечнику.

Специфічним стимулятором секреції кальцитоніну є підвищення концентрації кальцію в крові більше 2,25 ммоль / л (9 мг/100 мл). Крім того, стимуляторами секреції кальцитоніну є катехоламіни, які здійснюють свою дію через β -адренергічні рецептори, холецистокінін, глюкагон, гастрин. Глюкагон і катехоламіни, взаємодіючи з рецепторами, збільшують вміст цАМФ, який стимулює секрецію кальцитоніну, так само як і парагормона, тобто цАМФ є внутрішньоклітинним медіатором секреції кальцитоніну. Кальцитонін метаболізується в нирках, печінці і, можливо, в кістковій тканині.

Біологічний ефект кальцитоніну проявляється зниженням рівня кальцію та фосфору в крові, що є наслідком впливу кальцитоніну на кісткову тканину і нирки. У кістці кальцитонін пригнічує процеси резорбції кальцію. Це проявляється зниженням екскреції гідроксипроліну і вмісту кальцію в крові. Одночасне зменшення фосфору в сироватці крові є результатом зниження мобілізації фосфору з кістки і безпосередньої стимуляції поглинання фосфору кістковою тканиною. Кальцитонін інгібує активність і кількість остеокластів. Вже через 1 год після введення кальцитоніну зменшується утворення остеокластів з клітин-попередників. Механізм дії кальцитоніну опосередковується цАМФ і активацією протеїнкінази, що супроводжується зміною активності лужної фосфатази, пірофосфатазної активності і активності ферментів.

Крім парагормона, кальцитоніну і вітаміну D, на гомеостаз кальцію в організмі впливають і інші гормони:

1. Глюкокортикоїди збільшують глюконеогенез, використовуючи матрикс кісткової тканини і підвищуючи резорбцію кістки, знижують активність остеобластів і швидкість утворення нової кісткової тканини, підвищують екскрецію кальцію і знижують абсорбцію кальцію в шлунково-кишковому тракті.
2. Гормон росту підвищує екскрецію кальцію нирками, активність остеобластів і процеси мінералізації у ново утвореній кістковій тканині і збільшує активність остеокластів і демінералізацію в раніше утвореній кістці.
3. Тироїдні гормони (надлишок T3 і T4), підвищують екскрецію кальцію з сечею, збільшують процеси резорбції кістки. Недолік тироїдних гормонів – затримка утворення і дозрівання кісткової тканини;
4. Глюкагон сприяє розвитку гіпокальціємії за допомогою прямого впливу на кістки (знижуючи процеси резорбції) і опосередковано - через стимуляцію вивільнення кальцитоніну.
5. Статеві гормони знижують екскрецію кальцію з сечею і калом, стимулюють активність остеобластів.

Матеріали для самоконтролю: А.Завдання для самоконтролю (тести):

1. Клітинними елементами хрящової тканини є:
 - 1) фібробласти

2) хондроцити

3) остеобласти

4) хондробласти

+5) 2 та 4

2. Інтерстиційний ріст хряща відбувається за рахунок:

1) охрястя

+2) розмноження молодих хондроцитів і новоутворення ізогенних груп клітин

3) хондрогенних острівців

4) міжклітинної речовини

5) колагенових волокон

3. Морфологічною особливістю гіалінового хряща суглобової поверхні є:

1) наявність ізогенних груп клітин;

+2) відсутність охрястя на суглобовій поверхні

3) висока гідрофільність міжклітинної речовини

4) утворення капсули навколо ізогенних груп

5) наявність хондроцитів 3-х типів

4. Види хрящової тканини розрізняють в залежності від:

+1) будови міжклітинної речовини

2) зв'язку клітин між собою

3) наявності органічних речовин

4) наявності неорганічних речовин

5) наявності охрястя

5. Гіаліновий хрящ присутній:

1) в суглобах

2) різкоподібних та клиноподібних хрящах гортані

3) в міжхребцевих дисках

4) у трахеї

+5) 1 та 4

6. Із стовбурової клітини крові походять:

1. Остеобласти

+2. Остеокласти

3. Остеогенні клітини-попередники

4. Остеоцити

5. Правильна відповідь 1, 4

7. Компактна речовина в трубчастих кістках утворює:

1. Епіфізи
- +2. Діафізи
3. Ендост
4. Окістя
5. Порожнини

8. Гормон щитовидної залози - кальцитонін знижує кількість Са в крові. Які клітини чутливі до дії даного гормону?

- +1. Посилює активність остеобластів
2. Посилює активність остеокластів
3. Пригнічує активність остеобластів
4. Пригнічує активність остеокластів
5. Не впливає на активність остеобластів

9. Остеокласти, це:

1. Клітини, синтезують міжклітинну речовину
2. Клітини, не синтезують міжклітинну речовину
- +3. Симпласти, забезпечують резорбцію міжклітинної речовини
4. Постклітинні структури
5. Клітини, переносять Са

10. Гормон прищитовидної залози – парат-гормон підвищує кількість Са в крові. Які клітини чутливі до дії даного гормону?

1. Посилює активність остеобластів
- +2. Посилює активність остеокластів
3. Пригнічує активність остеобластів
4. Пригнічує активність остеокластів
5. Не впливає на активність остеобластів

1. На гістологічному препараті хрящової тканини, забарвленому в бурий колір, видно волокна, що переплітаються, між поодинокими клітинами та ізогенними групами, в яких клітини розташовані попарно та утворюють стовпчики. Яка це хрящова тканина?

2. На гістологічному препараті хрящової тканини, забарвленому у рожево-фіолетовий колір, видно клітини, розташовані поодинокі та ізогенними групами по 4-6 клітин. Волокна на препараті не визначаються. Яка це хрящова тканина?

3. Компонент хрящової тканини побудований із двох, нечітко розмежованих шарів: зовнішнього – с

получнотканинного і внутрішнього – хондрогенного. З ним пов'язані трофіка, ріст і регенерація хряща. Назвати, доповнити характеристику.

4. Різновидність хрящової тканини має морфологічну подібність як із гіаліновим хрящем, так і з сухожилком. Назва, локалізація?

5. У міжклітинну речовину хряща виділяється високий вміст кальцію. До якого виду відноситься цей хрящ?

Література:

Основна:

1. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія Вінниця, Нова книга, 2018.
2. Барінов Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія внутрішніх органів: навчальний посібник.Київ:Медицина; 2013
3. Войцех Павлина. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

4. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.
5. Цитологія органів та тканин людини за ред.Л.С.Болгової. Київ:Книга-плюс,2018, с.288

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
З ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ

Факультет, курс стоматологічний I курс
Навчальна дисципліна гістологія, цитологія та ембріологія

Затверджено:
Засіданням кафедри гістології, цитології та ембріології
Одеського національного медичного університету

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Тірон О.І.)

Розробники:
к.мед.н. доцент, Тірон О.І.
к.мед.н., доцент Кувшінова І.І.
к.мед.н., ст.викл. Маркова О.О.
ст.викл. Ляшевська О.О.

Тема: М'ЯЗОВА ТКАНИНА. ЧЕРВОНІ ТА БІЛІ М'ЯЗОВІ ВОЛОКНА. БУДОВА М'ЯЗА ЯК ОРГАНА. РЕГЕНЕРАЦІЯ РІЗНИХ ВИДІВ М'ЯЗОВОЇ ТКАНИНИ.

1. Актуальність теми: З м'язовими тканинами пов'язано багато функцій організму – переміщення тіла в просторі, серцеві скорочення, рух крові в судинах, виділення сечі, робота кишківника, пологи та ін. Окрім того, м'язові тканини депонують енергетичний матеріал, при порушенні функції м'язів в організмі виникають тяжкі наслідки, що робить необхідним детальне вивчення м'язових тканин майбутнім лікарем.

2. Конкретні цілі: вивчити гістогенез, класифікацію, будову та особливості функціонування різних видів м'язових тканин, їх ріст, регенерацію з метою діагностування порушень, які виникають в умовах патології.

2.1. Знати, засвоїти

2.2. Вміти, опанувати

- | | |
|--|---|
| 1. Гістогенез м'язових тканин. | 1.Відрізнити на препаратах гладку від поперечнопозмугованої м'язової тканини. |
| 2. Класифікацію м'язових тканин. | 2.Знаходити різні елементи м'язів як органа. |
| 3.Будову та функціональні особливості різних видів м'язових тканин. Структуру саркомеру. | 3.Замалювати схему будови саркомеру. |
| 4.Регенераційні можливості м'язових тканин. | 4.Розрізнити різні структурні елементи м'язових тканин на мікрофотографіях гістологічних препаратів та електронограмах. |

3. Завдання для самостійної роботи під час підготовки до заняття

3.1. Перелік основних термінів, параметрів, характеристик, які повинні засвоїти студенти при підготовці до заняття.

Термін

Міосателітоцити

Визначення

Камбіальні елементи м'язового волока за рахунок яких відбувається його ріст і регенерація.

Міофібрили

Спеціальні органели, що забезпечують скорочення. До їх складу входять актинові та міозинові міофіламенти.

Саркоплазматичний ретикулум

Система компонентів різної форми - від трубочок до сплюснених цистерн, які оточують міофібрили.

3.2 Теоретичні питання до заняття

1. Загальна морфологічна характеристика м'язових тканин.
2. Морфологічна та генетична класифікація м'язових тканин.
3. Джерела розвитку м'язових тканин.
4. Скелетна м'язова тканина. Локалізація та функціональні особливості.
5. Гістологічна будова скелетної м'язової тканини.
6. Скоротливий апарат посмугованого м'язового волокна.
7. Структурно-функціональна одиниця міофібрили – саркомер.
8. Саркоплазматична сітка та Т-система.
9. Гладка м'язева тканина, локалізація, будова та функціональні особливості.
10. Особливості скорочення гладкої м'язової тканини.
11. Будова та функції серцевої м'язової тканини.
12. Типові та атипові кардіоміоцити.
13. Відмінності серцевої м'язової тканини від скелетної.
14. Молекулярні механізми скорочення м'язового волокна.
15. Будова м'яза як органа.
16. Будова червоних та білих м'язових волокон.
17. Регенерація м'язових тканин та вікові зміни.

ЗМІСТ ТЕМИ

Загальна морфологічна характеристика м'язових тканин

М'язова тканина (*textus muscularis*) побудована з елементів, здатних до скорочення, завдяки чому вони виконують усю сукупність рухових процесів всередині організму (крово- і лімфообіг, пересування їжі в травному каналі, повітря у дихальних шляхах, робота серця тощо), а також переміщення організму або його частин у просторі. Елементи м'язової тканини містять спеціальні органели - **міофібрили**, їх основу складають **актинові та міозинові міофіламенти**, які своєю взаємодією забезпечують процес скорочення м'язів.

2. Морфологічна та генетична класифікація м'язових тканин

Існують дві класифікації м'язових тканин — морфофункціональна та генетична. Згідно з морфофункціональною класифікацією м'язову тканину за особливостями будови, функції та локалізації поділяють на дві групи: гладку та поперечнопосмуговану; останню, у свою чергу, поділяють на скелетну і серцеву. Згідно з генетичною класифікацією, м'язові тканини поділяється на п'ять гістогенетичних типів:

- 1) соматичний тип
- 2) целомічний тип
- 3) вісцеральний тип
- 4) невральний тип
- 5) епідермальний тип.

Джерела розвитку м'язових тканин

- 1) соматичний тип - походить із міотомів дорзальної мезодерми, це скелетна м'язова тканина;
- 2) целомічний тип - походить із вентральної мезодерми, це серцева м'язова тканина;
- 3) вісцеральний тип - походить із мезенхіми, це гладка м'язова тканина внутрішніх органів;
- 4) невральний тип - походить із нервової трубки, до цього типу належать гладкі міоцити м'язів райдужної оболонки ока;
- 5) епідермальний тип - походить із шкірної ектодерми, включає міоепітеліальні кошикоподібні клітини потових, молочних, слинних та слезових залоз.

Скелетна м'язова тканина. Локалізація та функціональні особливості

Скелетна м'язова тканина становить близько 40% маси тіла дорослої

людини. З поперечнопосмугованої м'язової тканини побудовані довільні м'язи людини, скорочення яких залежить від свідомості, на відміну від мимовільного скорочення гладких м'язів. Посмугованим м'язам властивий тетанічний тип скорочення (скорочення сильні, швидкі, нетривалі). Скелетні м'язи швидше втомлюються і не можуть перебувати у стані скорочення так довго, як гладкі.

Гістологічна будова скелетної м'язової тканини.

Одиницею будови скелетної м'язової тканини є м'язове волокно - **міосимпласт** зприлеглими до нього клітинами **міосателітоцитами**. М'язове волокно має форму циліндра, кінці якого можуть бути заокруглені, скошені або зазубрені. Діаметр волокна 10-150 мкм. Волокно оточене сарколемою (від грецького "саркос" - м'ясо). Сарколема складається із зовнішньої базальної мембрани, яка пов'язана з ретикулярними та тонкими колагеновими волокнами прилеглої сполучної тканини. Внутрішнім шаром сарколеми є плазмолема міосимпласта. Вона бере участь у проведенні імпульсів, які викликають скорочення м'яза. Між базальною мембраною і плазмолемою міосимпласта розташовані міосателітоцити. Це одноядерні клітини, ядра яких подібні до ядер симпласта, але дрібніші, кругліші та світліші. Клітини мають загальні органели, спеціальні органели відсутні. Міосателітоцити - це камбіальні елементи м'язового волокна, за рахунок яких відбувається процес його росту і регенерації.

Скоротливий апарат посмугованого м'язового волокна Міофібрили розташовані вздовж м'язового волокна. Міофібрили мають характерну посмугованість, що зумовлена особливістю їхньої структури та оптичними властивостями. У міофібрилі послідовно розташовані темні **анізотропні смуги (або диски А)** і світлі **ізотропні (або диски І)**. У середині кожної І-смуги є тонка темна лінія, яка має назву **телофрагми**, або **лінії Z**. У центрі темної А-смуги можна спостерігати світлішу ділянку - Н-зону, або смужку Гензена, на середині якої розташована тонка темна **лінія М**, або **мезофрагма**.

Структурно-функціональна одиниця міофібрили - саркомер

Структурною одиницею міофібрили є **саркомер**, який представляє собою ділянку між двома телофрагмами. Під час скорочення саркомера актинові мікрофіламенти втягуються у проміжки між міозиновими, а за умови повного скорочення їхні вільні кінці майже досягають середини саркомера.

Телофрагми багаті на глікозаміноглікани, внаслідок чого міофібрили під час мацерації мають здатність розпадатися на окремі саркомери (від грецького "саркос" - м'ясо та "мерос" - частина). Довжина саркомера становить 2-3 мкм. Саркомери -це елементарні скоротливі одиниці міофібрил посмугованих м'язів, які скорочуються завдяки тому, що можуть зменшувати свою довжину в 2 рази. Механізм цього процесу можна уявити собі, якщо розглянути ультраструктуру міофібрил.

Під електронним мікроскопом у ділянці саркомера були ідентифіковані поздовжні нитки, або мікрофіламенти, двох типів — тонкі і товсті. Товсті мікрофіламенти локалізуються у середній частині саркомера (в його А-смугі), побудовані вони з білка міозину. Тонкі мікрофіламенти розташовані в І-смугі і частково заходять між товстими мікрофіламентами в А-смугу до зони Н. Одним кінцем вони прикріплюються до телофрагми, а другий кінець у них вільний, у той час як у товстих філаментів обидва кінці вільні. Тонкі мікрофіламенти побудовані з білка актину, а також з тропоміозину і тропоніну. Діаметр тонких мікрофіламентів 5 нм, довжина - 1 мкм. Товсті міозинові мікрофіламенти мають діаметр 10-15 нм і довжину 1, 5 мкм. Кількісне відношення міозинових ниток до актинових 1:2 (тобто на один міозиновий мікрофіламент припадає два актинових), а взаємне просторове розміщення гексагональне: на поперечному розрізі тонкі філаменти утворюють шестикутник, у центрі якого розташований товстий філамент. Якщо саркомер перебуває у розслабленому стані, найтемнішими його частинами є так звані зони перекриття, тобто ті частини диска А, в яких містяться товсті й тонкі мікрофіламенти. Зона Н виглядає на цьому фоні світлою, оскільки вона складається лише з товстих міозинових мікрофіламентів. Під час скорочення саркомера актинові мікрофіламенти втягуються у проміжки між міозиновими, а за умови повного скорочення їхні вільні кінці майже досягають середини саркомера. Оскільки довжина тонких мікрофіламентів лишається незмінною, вони, втягуючись між товстими філаментами, тягнуть за собою телофрагми (Zпластинки), до яких прикріплені, тим самим зближуючи кінці всіх саркомерів. У повністю скороченому саркомері Н-зона, а також І-диски майже зникають, і весь саркомер перетворюється на зону перекриття.

Електронна мікроскопія дозволила встановити, що темна М-лінія в середині Н-зони зумовлена тонкими філаментами, які сполучають серединні ділянки сусідніх товстих філаментів. Електронномікроскопічні дослідження також показали, що Z-лінія зигзагоподібна, а точки прикріплення тонких філаментів на одному боці Z-пластинки розташовані проти проміжків між точками прикріплення актинових мікрофіламентів з другого її боку (тобто сусіднього саркомера). Z-пластинка побудована з так званих Z-філаментів, які сполучаються з утворенням решітки. Z-лінії містять білок альфа-актинін. Окрім того, на електронних мікрофотографіях у зоні перекриття спостерігаються так звані поперечні містки, які сполучають між собою актинові та міозинові філаменти. Положення їх змінюється під час скорочення м'язового волокна.

Саркоплазматична сітка та Т-система

Саркоплазматичний ретикулум (сітка) представляє собою систему компонентів різної форми - від трубочок до сплюснених цистерн, які оточують міофібрили. Комплекс цих компонентів утворює навколо саркомера ніби манжету. Порожнина цієї манжети сполучається з порожнинами манжет того ж рівня навколо сусідніх міофібрил. Таким чином, на будь-якому рівні м'язового волокна усі саркомери, що належать різним міофібрилам, оточені єдиною системою манжетів саркоплазматичної сітки. Кожна манжета складається із трьох компонентів:

- 1) термінальних цистерн (це плоскі резервуари з країв манжети);
- 2) саркотубул (трубочок, що відходять від термінальних цистерн і йдуть назустріч одні одним);
- 3) центральної частини, де саркотубули утворюють численні анастомози, що нагадують мереживо.

У цілому описаний елемент саркоплазматичної сітки має вигляд мереживної манжети або подертого рукава. У ссавців термінальні цистерни проходять на межі А- та І-дисків саркомерів і тому в одному саркомері розташований один цілий елемент (манжета) на рівні диска А і половини двох сусідніх. Інакше кажучи, елементи саркоплазматичної сітки, що оточують А-диски, чергуються з елементами, що оточують І-диски. Елементи навколо І-диска охоплюють кінцеві ділянки суміжних саркомерів.

Між двома сусідніми термінальними цистернами ретикулума розташована поперечна трубочка (Т-трубочка, *tubulus transversalis*). Т-трубочки - це система вузьких каналців, які йдуть від плазмолемі м'язового волокна (як її вгинання) упоперечному напрямку на приблизно рівних відстанях. Всередині волокна Т-трубочки розгалужуються. У м'язах ссавців гілки двох Т-трубочок оточують кожний саркомер на межі між А- та І-дисками і контактують, як уже було згадано, з двома термінальними цистернами саркоплазматичної сітки, утворюючи так звану тріаду. Остання включає одну трубочку і дві цистерни. Значення Т-системи полягає у тому, що по ній нервовий імпульс плазмолемі проникає у глибину м'язового волокна, охоплюючи усі міофібрили. Нервовий імпульс (у вигляді хвилі деполяризації мембрани) спричиняє зміну проникності мембран саркоплазматичної сітки і вихід унаслідок цього іонів кальцію у саркоплазму, де вони необхідні для ініціації скорочення міофібрил. Під час

розслаблення м'яза саркоплазматична сітка забезпечує зворотний транспорт іонів кальцію від міофібрил до своїх цистерн, використовуючи для цього фермент АТФ-азу.

Гладка м'язова тканина, локалізація, будова та функціональні особливості

Гладка м'язова тканина входить до складу стінок порожнистих внутрішніх органів (травний канал, повітроносні, сечовивідні, статеві шляхи, судини), а також міститься у капсулах селезінки й лімфатичних вузлів, у шкірі. Скорочується гладка м'язова тканина ритмічно, повільно. Здатна довго знаходитися у стані скорочення не стомлюючись, не піддається свідомості. Гладкі міоцити здатні до великої сили скорочень. Тип скорочення, властивий гладким м'язам, має назву тонічного. Структурною і функціональною одиницею є **гладкий міоцит**. Це веретеноподібна клітина довжиною від 15 до 200 мкм, діаметром від 3 до 8 мкм. У матці, ендокарді, аорті, сечовому міхурі спостерігаються міоцити з відростками. Ядра міоцитів паличкоподібної форми. Коли міоцит скорочується, ядро вигинається і навіть закручується. Цитоплазма фарбується оксифільно. Органели загального призначення, серед яких багато мітохондрій, містяться біля полюсів ядра. Комплекс Гольджі та ендоплазматична сітка (особливо гранулярна) розвинені слабо, є вільні рибосоми. Цитоплазма міоцита містить також включення

- жирові, вуглеводні та пігментні. Цитоплазма утворює численні вгинання — піноцитозні пухирці і кавеоли. З їх допомогою у цитоплазму надходять, зокрема, іони кальцію. Гладком'язові клітини не мають поперечної посмугованості. Під електронним мікроскопом у їхній цитоплазмі виявляються тонкі актинові та товсті міозинові міофіламенти. Міофіламенти орієнтовані переважно вздовж довгої осі клітини, але не так упорядковано, як у посмугованих м'язах, і не утворюють міофібрил. Актинових філаментів міститься більше. Фіксуються актинові філаменти до цитолемі або одна до одної за допомогою електронно- щільних тілець, побудованих з білка альфа-актиніну.

Особливості скорочення гладкої м'язової тканини

У механізмі скорочення гладких міоцитів велику роль відіграє процес фосфорилування міозину, який залежить від концентрації іонів кальцію. У свою чергу, регуляція концентрації цих іонів відбувається за допомогою спеціального білка, що зв'язує кальцій, — кальмодуліну. Кальмодулін у комплексі з кальцієм активує фермент, що фосфорилує міозин. У фосфорильованому стані міозин здатний до взаємодії з актином. Оболонка кожного міоцита огорнута тонкою базальною мембраною, до якої прикріплюються колагенові фібрили. У базальній мембрані є отвори, в ділянці яких м'язові клітини контактують одна з одною за допомогою щілинних контактів (нексусів). Навколо м'язових клітин ретикулярні, еластичні та тонкі колагенові волокна утворюють сітку — ендомізій, який поєднує сусідні міоцити.

Будова та функції серцевої м'язової тканини Серцева м'язова тканина за будовою є посмуговою. Посмугованість має ту ж природу, що і в скелетних

м'язах. Серцевий м'яз побудований з волокон, які анастомозують між собою, утворюючи сітку. М'язові волокна серцевого м'яза утворені окремими одно- або двоядерними м'язовими клітинами, які розташовані ланцюжком і мають у розрізі прямокутну форму. Ці клітини називають типовими, або скоротливими, кардіоміоцитами. **Скоротливі кардіоміоцити** мають довжину від 50 до 120 мкм, ширину 15-20 мкм. Ядро локалізується у центрі клітини. У серцевих міоцитах порівняно зі скелетними м'язовими волокнами багато саркоплазми і відносно мало міофібрил. У саркоплазмі кардіоміоцитів є значна кількість мітохондрій. Саркоплазматична сітка не так сильно розвинена, як у скелетних м'язах, і не утворює великих термінальних цистерн. Тут також відсутня типова картина тріад, тому що цистерни саркоплазматичної сітки, які контактують з Т-трубочками, малі і не утворюють повних кілець навколо міофібрил. Скоротливі кардіоміоцити сполучаються між собою з утворенням так званих **вставних дисків**. У поперечних ділянках вставного диска є міжклітинні сполучення трьох типів. Перший - це десмосомоподібні контакти, які забезпечують міцне з'єднання клітин; у цих ділянках також прикріплюються тонкі міофіламенти. Другий - розкидані у поперечних ділянках невеликі щілинні контакти (нексуси), які забезпечують метаболічний зв'язок сусідніх клітин. У поздовжніх ділянках вставного диска є багато щілинних контактів великих розмірів, яким належить головна роль у проведенні імпульсів на типові серцеві міоцити. Третій - зони злипання.

Типові та атипові кардіоміоцити Другий різновид клітин міокарда – **атилові або провідні кардіоміоцити** - утворюють провідну систему. Серед провідних серцевих міоцитів за морфологічними та функціональними особливостями можна визначити три типи клітин.

Клітини першого типу мають назву **пейсмейкерних клітин (Р-клітин)**, або водіїв ритму. Вони мають нестабільний потенціал спокою і здатні деполяризуватися з частотою 70 разів за 1 хв, тобто ці клітини генерують імпульси до скорочення.

Клітини другого типу - **перехідні** клітини, функціональне значення яких полягає у передачі збудження від Р-клітин до клітин пучка і скоротливих елементів міокарда.

Клітини третього типу - це клітини пучка провідної системи та його ніжок (так звані **волокна Пуркінє**). Вони передають збудження від перехідних клітин до скоротливих кардіоміоцитів шлуночків. За будовою волокна Пуркінє відрізняються великими розмірами — понад 15 мкм у діаметрі. Міофібрил у них мало, вони розташовуються на периферії волокна, орієнтовані у різних напрямках.

Відмінності серцевої м'язової тканини від скелетної

У серцевих міоцитах порівняно зі скелетними м'язовими волокнами багатосаркоплазми і відносно мало міофібрил. У саркоплазмі кардіоміоцитів є значна кількість мітохондрій. Саркоплазматична сітка не так сильно розвинена, як у скелетних м'язах, і не утворює великих термінальних цистерн. Тут також відсутня типова картина тріад, тому що цистерни саркоплазматичної сітки, які контактують з Т-трубочками, малі і не утворюють повних кілець навколо

міофібрил. Скоротливі кардіоміоцити сполучаються між собою з утворенням так званих **вставних дисків**.

Молекулярні механізми скорочення м'язового волокна

Сучасні знання про механізм скорочення м'язового волокна ґрунтуються на уявленні про філаменти двох типів, що зміщуються одні відносно інших. Ці уявлення є основою моделі ковзних ниток, запропонованої Г. Гакслі зі співпрацівниками, на базі електронномікроскопічних досліджень та рентгеноструктурного аналізу. Щоб з'ясувати механізм взаємодії актинових і міозинових філаментів, слід розглянути їхню молекулярну будову.

Тонкий філамент являє собою подвійну спіраль, побудовану з двохланцюжків глобулярних молекул актину (остов філамента). У поздовжніх спіральних жолобках з обох боків від актинових ланцюжків розташовані молекули тропоміозину. До молекул тропоміозину на певних відстанях одна від одної приєднані молекули тропоніну. Тропоміозин разом з тропоніном відіграє основну роль у регуляції взаємодії актину з міозином.

Товсті філаменти складаються з молекул міозину. Кожна молекула має подвійну головку і довгий хвіст і може згинатися у двох місцях так, що головка й проксимальна частина хвоста здатні повертатись, як на шарнірі. У товстому філаменті молекули міозину розташовані паралельно, утворюючи пучок. Половина їх звернена головками до одного кінця філамента, а друга - до іншого. Молекули міозину дещо зсунуті одна відносно іншої і їхні головки розташовуються уздовж товстого філамента, виключаючи його середину (уділянці М ліній), де головок немає зовсім. Середня частина товстого філамента побудована лише з хвостів міозинових молекул. На електронних мікрофотографіях головкам молекул міозину відповідають вищезгадані поперечні містки, які під час скорочення м'язового волокна утворюють численні сполучення між товстими і тонкими філаментами. Головки міозину розташовані по спіралі, утворюючи шість поздовжніх рядів. Кожний ряд головок знаходиться навпроти одного з шести тонких філаментів, які оточують один товстий філамент. Під час скорочення головки міозину приєднуються до молекул актину в сусідньому тонкому філаменті.

Комплекси тропоніну і тропоміозину діють як своєрідний молекулярний "замикальний пристрій", який під час розслаблення м'язового волокна не дає молекулам актину взаємодіяти з міозиновими головками товстих філаментів. "Відмикають" актин іони кальцію, які звільняються з порожнин саркоплазматичної сітки під час поширення імпульсу по Т-трубочках. Після завершення скорочення іони кальцію швидко транспортуються від міофібрил до саркоплазматичної сітки, де утримуються білком кальсеквестрином. Тоді актин знову замикається і скорочення припиняється. Механізм, за допомогою якого іони кальцію "відмикають" актин, пов'язаний з їхнім приєднанням до тропоніну: молекули тропоміозину у такому разі зсуваються і відкривають ділянки актину, здатні взаємодіяти з головками міозину.

Енергію, необхідну для скорочення м'язів, забезпечує АТФ. Головки міозину здатні зв'язувати молекули АТФ і мають АТФ-азну активність (здатні розщеплювати АТФ). Енергія, що вивільняється, використовується на згинання молекул міозину в "шарнірних" ділянках, їхнє приєднання до актинових

філаментів і просування останніх уздовж міозинових мікрофіламентів. Комплекс актину з міозином і АТФ нестабільний і швидко розпадається на актин і міозинАТФ. Очевидно, поперечні містки відокремлюються у той момент, коли головки міозину зв'язують молекули АТФ. Згідно з розрахунками цей цикл повторюється з величезною швидкістю - 50-100 разів за 1 секунду. Після смерті внаслідок припинення синтезу АТФ у м'язах не лишається молекул, які б зумовлювали відокремлення міозину від актину, і актоміозиновий комплекс стабілізується на кілька годин. Філаменти фіксуються у стані скорочення. Це явище має назву трупного одубіння і зберігається до появи аутолітичних змін, після чого м'язи стають здатними до пасивного розслаблення.

Будова м'яза як органа

Окремі посмуговані м'язові волокна об'єднуються сполучною тканиною в орган, який має назву м'яза. Тонкі прошарки пухкої сполучної тканини між м'язовими волокнами називають ендомізієм. Ретикулярні та колагенові волокна **ендомізію** переплітаються з волокнами сарколеми. На кінці кожного м'язового волокна плазмолема утворює вузькі глибокі вгинання, у які проникають колагенові та ретикулярні волокна.

Останні пронизують базальну мембрану та утворюють петлю, яка фіксується до плазмолемі саме у тому місці, де з нею контактують актинові нитки саркомерів. Після виходу за межі базальної мембрани ретикулярні волокна переплітаються з колагеновими волокнами, а останні переходять у сухожилля. Кожне м'язове волокно має самостійну іннервацію й оточене сіткою гемокapілярів. Комплекс волокна з прилеглими елементами пухкої сполучної тканини є структурною і функціональною одиницею скелетного м'яза і має назву **міона**. М'язові волокна об'єднуються у пучки, між якими розташовуються товстіші прошарки пухкої сполучної тканини - **перимізії**. У ньому містяться також і еластичні волокна. Сполучна тканина, що оточує м'яз у цілому, має назву **епімізію**.

Будова червоних та білих м'язових волокон

Червоні й білі м'язові волокна. У саркоплазмі міститься розчинний пігментний білок - **міоглобін**. За своєю будовою цей білок дуже близький до гемоглобіну крові і теж здатний зв'язувати кисень і за необхідності віддавати його. Міоглобін зумовлює червоний колір м'язових волокон. Залежно від вмісту саркоплазми (а отже, і міоглобіну), товщини і ферментного складу м'язові волокна поділяють на червоні, білі та проміжні. М'язи людини здебільшого містять усі три типи волокон, але їхнє співвідношення залежить від функції того чи іншого м'яза. Червоні волокна мають незначну товщину, велику кількість міоглобіну в саркоплазмі, численні мітохондрії, багаті на цитохроми. Білі волокна товстіші, вони містять менше міоглобіну та мітохондрій. Волокна третього типу посідають проміжне положення за цими показниками. М'язи, у яких переважають червоні волокна, здатні до тривалішої безперервної активності, ніж м'язи, що складаються переважно з білих волокон, оскільки їхня саркоплазма добре пристосована до забезпечення своїх енергетичних потреб. Білі волокна здатні скорочуватися швидше, ніж червоні, але вони порівняно

швидко втомлюються, тому що не можуть довго отримувати достатню кількість енергії.

Регенерація м'язових тканин та вікові зміни

Після пошкодження м'язового волокна на деякій відстані від місця травми воно руйнується, а його фрагменти фагоцитуються макрофагами. Відновлення тканини відбувається двома механізмами: компенсаторною гіпертрофією самого симпласта і розмноженням міосателітоцитів. Кінці міосимпластів потовщуються і ростуть назустріч один одному – утворюються м'язові бруньки. Міосателітоцити розмножуються, мігрують до кінців пошкоджених волокон і включаються в м'язові бруньки. Інші міосателітоцити зливаються і утворюють м'язові трубочки, які пізніше диференціюються в міосимпласти. Таким чином, при регенерації відновлюється не тільки цілісність пошкоджених м'язових волокон, а й виникають нові. Слід враховувати, що регенерація м'язової та сполучної тканини відбувається паралельно, але остання протікає швидше. Територія між кінцями пошкоджених волокон заповнюється сполучнотканинним регенератом швидше ніж з'єднуються кінці м'язових волокон, тому між ними утворюється рубець. Серцева м'язова тканина не має стовбурових клітин, тому якщо кардіоміоцити гинуть, то вона не відновлюється.

Фізіологічна регенерація гладкої м'язової тканини в умовах підвищення функціональних навантажень проявляється в формі компенсаторної гіпертрофії. Деякі міоцити починають ділитися. При репаративній регенерації відновлення тканини можливе за рахунок цих двох джерел.

Матеріали для самоконтролю:

А.Завдання для самоконтролю (тести):

1. Що представляє собою поперечно-посмуговане м'язове волокно скелетного типу?
 - 1) клітину
 - 2) сінцитій
 - +3) симпласт
 - 4) ланцюжок з тісно з'єднаних між собою клітин
 - 5) міофібрилу
2. Де розміщені міосателітоцити м'язового волокна в скелетній м'язовій тканині?
 - +1) між цитолемою та базальною мембраною
 - 2) в волокнистому шарі сарколеми
 - 3) в складі базальної мембрани
 - 4) в центральній частині м'язового волокна
 - 5) по периферії м'язового волокна
3. Якими структурними компонентами утворена провідна система серця?

1) нервовими волокнами

+2) провідними серцевими міоцитами

3) колагеновими волокнами

4) нейронами

5) нейрофібрилами

4. В кінцевих відділах слинних залоз секрет поступає у вивідні протоки під тиском. Які клітини сприяють переміщенню секрету?

1) гладкі міоцити

+2) міоепітеліальні

3) поперечно-смугасті м'язові волокна

4) міофібробласти

5) фібробласти

5. Дані електронограми скелетної та серцевої м'язової тканини. Які структурні особливості дають можливість відрізнити першу від другої?

1) по наявності поперечної посмугованості міофібрил

2) по наявності Т- системи каналців

3) по наявності мітохондрій

+4) по наявності вставних дисків

5) по наявності тріад

6. В гістологічному препараті представлена тканина, основною структурною одиницею якої є волокно, яке складається з симпласта і сателітоцитів, вкритих спільною базальною мембраною. Для якої тканини характерна дана структура?

+1) скелетної поперечно-смугастої

2) гладкої м'язової тканини

3) серцевої м'язової тканини

4) пухкої сполучної тканини

5) ретикулярної тканини

7. Де розміщуються ядра в поперечно-смугастих м'язових волокнах?

1) в центрі волокна

2) в кінці волокна

3) розміщені групами в центрі волокна

+4) на периферії

5) між волокнами

8. В експерименті досліджується тканина, яка скорочується тонічно і практично невтомна. Яка це тканина?

- 1) серцева м'язова тканина
- +2) гладка м'язова тканина
- 3) скелетна м'язова тканина
- 4) міоепітеліальна м'язова тканина
- 5) міоневральна м'язова тканин

9. Саркомер це структурно-функціональна одиниця:

- +1) міофібрили
- 2) гладкого міоцита
- 3) м'язової тканини
- 4) кардіоміоцита
- 5) м'язового волокна

10. М'язова тканина у дорослої людини становить:

- 1) 10%
- 2) 20% 3) 30-40%.
- +4) 50-60%
- 5) 60-70%

V. Задачі для самоконтролю:

Типові:

Задача 1. На ранніх стадіях розвитку зародка в експерименті зруйнували міотом. Розвиток якої тканини буде неможливим?

Задача 2. В умовах експерименту в зародках тварин пошкоджені клітини мезенхіми. Порушення розвитку якої м'язової тканини може наступити? Задача

3. На препараті м'язової тканини виявляються волокна, які містять багато ядер, розміщених по периферії. Яка це м'язова тканина?

Задача 4. Під мікроскопом видно клітини веретеноподібної форми. У центрі клітини подовжене паличкоподібне витягнуте ядро. Яка це м'язова тканина?

Задача 5. На електронограмі міофібрили диск I не виявляється, телофрагми наближені до диску A. В якій фазі функціональної активності знаходиться м'язове волокно?

Задача 6. В експерименті досліджується тканина, яка скорочується тонічно, та практично не втомлюється. Яка це тканина? Яким відділом нервової системи вона інервується?

Задача 7. З кінцевих відділів слинних залоз секрет поступає у вивідні протоки під тиском. Які клітини сприяють переміщенню секрету?

Задача 8. Клітина є епітеліальна за походженням, м'язова за будовою та функцією. Назвіть цю клітину.

Література:

Основна:

1. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія Вінниця, Нова книга, 2018.
2. Барінов Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія внутрішніх органів: навчальний посібник.Київ:Медицина; 2013
3. Войцех Павлина. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

4. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.
5. Цитологія органів та тканин людини за ред.Л.С.Болгової. Київ:Книга-плюс,2018, с.288

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
З ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ

Факультет, курс стоматологічний I курс
Навчальна дисципліна гістологія, цитологія та ембріологія

Затверджено:
Засіданням кафедри гістології, цитології та ембріології
Одеського національного медичного університету

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Тірон О.І.)

Розробники:
к.мед.н. доцент, Тірон О.І.
к.мед.н., доцент Кувшінова І.І.
к.мед.н., ст.викл. Маркова О.О.
ст.викл. Ляшевська О.О.

Тема: НЕРВОВА ТКАНИНА. ПРОЦЕСИ ТРАНСПОРТУ РЕЧОВИН В НЕЙРОНІ. ПОНЯТТЯ ПРО НЕЙРОМЕДІАТОРИ. СЕКРЕТОРНІ НЕЙРОНИ. ДЕ- ТА РЕГЕНЕРАЦІЯ НЕРВОВИХ ВОЛОКОН. МОРФОЛОГІЧНИЙ СУБСТРАТ РЕФЛЕКТОРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ (ПОНЯТТЯ ПРО ПРОСТУ ТА СКЛАДНУ РЕФЛЕКТОРНІ ДУГИ). НЕЙРОННА ТЕОРІЯ.

1. Актуальність теми: нервова тканина є основним структурним елементом нервової системи, яка забезпечує сприйняття подразнення, трансформацію його в нервовий імпульс та передачу нервових імпульсів. Знання гістофізіології нервової тканини є основою для розуміння структури та функції нервової системи, полегшить сприйняття матеріалу на наступних кафедрах (фізіології, патофізіології, патанатомії, фармакології, нервових хвороб, психіатрії).

2. Конкретні цілі: вивчити будову та функціональне значення структурних елементів нервової тканини, механізми їх взаємодії, відмінності від раніше вивчених тканин.

2.1. Знати, засвоїти

1. Джерела розвитку нейроцитів та гліоцитів.

2. Характерні риси будови нейроцитів.

3. Особливості клітинного циклу нейроцитів.

4. Класифікацію гліоцитів та їх функціональне значення.

5. Особливості мікроскопічної та ультрамікроскопічної будови нервових волокон.

6. Значення мієлінових оболонок для проведення нервового імпульсу.

7. Мати уявлення про процеси дегенерації та регенерації нервових волокон.

2.2. Вміти, опанувати

1. Ідентифікувати різні види нейроцитів та гліоцитів.

2. Пояснювати цитологічні особливості нейроцитів.

3. Застосовувати знання для оцінки функціонального стану нейроцитів за морфологічними ознаками.

4. Розрізняти на мікропрепаратах мієлінові та безмієлінові нервові волокна.

5. Пояснити структурні та функціональні особливості різних видів нервових волокон.

3. Завдання для самостійної роботи під час підготовки до заняття

3.1. Перелік основних термінів, параметрів, характеристик, які повинні засвоїти студенти при підготовці до заняття.

Термін	Визначення
Нейрони	Клітини нервової тканини, що забезпечують сприйняття та передачу нервового імпульса.
Аксон	Довгий відросток, що передає нервовий імпульс від тіла нервової клітини.
Дендрити	Короткі відростки, що добре галузяться і передають нервові імпульси до тіла нервової клітини.
Перикаріон	Тіло нервової клітини з ядром та органелами.
Нервове волокно	Відросток нервової клітини, оточений олігодендроцитами (шванівськими клітинами).
Рецептори	Термінальні закінчення дендритів чутливих нейронів, що сприймають подразнення.
Ефектори	Термінальні закінчення аксонів ефекторних нейронів, що передають нервовий імпульс на робочий орган.
Синапс	Нервові закінчення, що передають імпульси між нервовими клітинами

3.2 Теоретичні питання до заняття

1. Загальна морфофункціональна характеристика нервової тканини.
2. Морфологічна та функціональна класифікація нейронів.
3. Мікроскопічна та субмікроскопічна будова нейроцита.
4. Загальні та спеціальні органели нейроцитів.
5. Особливості регенерації нервових клітин.
6. Проведення нервових імпульсів у нервових волокнах.
7. Будова нейролеми.
8. Відмінності у будові нервових волокон.
9. Регенерація нервових волокон.
10. Дегенерація нервових волокон.
11. Будова синапсів та функції.

12. Механізми передачі нервового імпульсу.
13. Поняття про рефлекторну дугу.
14. Будова простої і складної рефлекторних дуг.
15. Процеси транспорту в нейроні.

ЗМІСТ ТЕМИ

Загальна морфофункціональна характеристика нервової тканини

Нервова тканина належить до спеціальних тканин, її елементи здатні сприймати подразнення, трансформувати це подразнення у нервовий імпульс, швидко його передавати, зберігати інформацію, продукувати біологічно активні речовини, завдяки чому нервова тканина забезпечує узгоджену діяльність органів і систем організму та його адаптацію до умов зовнішнього середовища. Нервова тканина побудована з нервових клітин (нейронів, нейроцитів) та допоміжних елементів, які об'єднуються під назвою нейроглії.

Морфологічна та функціональна класифікація нейронів

Морфологічна класифікація нейронів ґрунтується на кількості відростків. За цією ознакою нервові клітини поділяють на такі різновиди:

- 1) уніполярні (мають один відросток, який є аксоном);
- 2) біполярні (мають два відростки — аксон і дендрит);
- 3) псевдоуніполярні (мають один відросток, який на певній відстані від тіла клітини поділяється на аксон і дендрит, так що фактично клітина має два відростки, як і біполярна);
- 4) мультиполярні (мають багато відростків, один з яких є аксоном, а всі інші дендритами).

В організмі людини переважна більшість нейронів є мультиполярними; біполярні клітини є лише у сітківці ока і в гангліях присінково-завиткового нерва, а псевдоуніполярні — у спинномозкових вузлах. Уніполярні клітини в тілі людини не виявлені. Один відросток мають лише нейробласти - малодиференційовані нервові клітини.

Функціональна класифікація нейронів ґрунтується на функції нервової клітини у складі рефлекторної дуги. Згідно з цією класифікацією розрізняють такі види нейронів:

- 1) аферентні (рецепторні, чутливі) сприймають подразнення і трансформують його у нервовий імпульс;
- 2) асоціативні (вставні) передають нервовий імпульс між нейронами;
- 3) еферентні (моторні, рухові, секреторні) забезпечують передачу нервового імпульсу на робочу структуру.

Мікроскопічна та субмікроскопічна будова нейроцита

Нейроцити є морфологічними і функціональними одиницями нервової тканини. Складаються з тіла (перикаріону) і відростків. Наявність останніх є характерною ознакою нервових клітин. Саме відростки забезпечують проведення нервового імпульсу часто на досить значну відстань, тому довжина їх коливається від кількох мікрометрів до 1-1,5 м. Нейрони не здатні до мітотичного поділу, мають довгий життєвий цикл. Розміри перикаріона нейронів дуже різноманітні — від 5-8 (клітини-зерна мозочка) до 120 мкм

(гігантські пірамідні нейрони кори великого мозку). Серед відростків нервових клітин розрізняють аксони і дендрити.

Аксон (нейрит) - це довгий відросток, довжина якого може сягати 1,5 м. Назва його походить від грецького "аксіс" - вісь. Він завжди у клітині лише один. Діаметр аксона на всій довжині є незмінним, він не розгалужується, але може давати колатералі, що мають інший напрямок. Починається аксон від перикаріона так званим аксонним горбиком — конічною ділянкою цитоплазми, яка не містить хроматофільної субстанції. Закінчується аксон термінальним розгалуженням, що містить синаптичні пухирці. Аксон проводить нервовий імпульс у напрямку від тіла клітини. Об'єм аксона може сягати 99% усього об'єма нейрона.

Дендрити - це здебільшого короткі відростки (хоча зустрічаються і довгі дендрити), які деревоподібно розгалужуються. Назва їх походить від грецького слова "дендрон" - дерево. Основи дендритів мають конічне розширення. Ці відростки передають нервовий імпульс у напрямку до тіла клітини. Нервові клітини містять у центрі перикаріона одне велике округле світле ядро з малою кількістю гетерохроматину, одним або кількома ядерецями. Цитоплазма нервової клітини (нейроплазма) містить три типи організованих структур: загальні органели, включення та спеціальні органели. Включеннями нейроплазми можуть бути вуглеводи (глікоген), пігментні речовини (ліпофусцин, меланін) та різноманітні секреторні продукти (у нейросекреторних клітинах). Спеціальними органелами нейронів є хроматофільна субстанція і нейрофібрили.

Загальні та спеціальні органели нейроцитів

Хроматофільна субстанція - при забарвленні нервової тканини аніліновими барвниками в цитоплазмі виявляється у вигляді базофільних глибок і зерен різних розмірів. Локалізована в перикаріонах, дендритах нейронів і відсутній в аксонах і їх конусовидних підставах (аксональний горбик). Ці глибки мають велику кількість рибонуклеопроїдів. При електронній-мікроскопічних дослідженнях встановлено, що їм відповідають ділянки цитоплазми, що містять скупчення цистерн сплосчень гранулярної ендоплазматичної сітці. Ступінь орієнтації цистерн в нейроцитах різних типів неоднаковий. Максимально впорядковано вони розташовуються в нейроцитах спинного мозку. У моторних клітинах спинного мозку глибки хроматофільної субстанції великі, розташовані навколо ядра, в чутливих нейроцитах спінальних гангліїв глибки мають вид дрібної пилоподібної зернистості. Хроматофільна субстанція є показником функціонального стану нейроцита.

У аксонах, які не мають органели, що синтезує білок, характерний постійний струм цитоплазми від перикаріона до терміналям із швидкістю 1-3 мм в добу - це повільний *струм*, який здійснює транспорт ферментів, необхідних для синтезу медіаторів в закінченнях аксонів. Окрім цього є *швидкий струм* (5-10 мм/година), який здійснює транспорт компонентів необхідних для синаптичної функції. Дендритний *струм* здійснюється із швидкістю 3 мм/година і здійснює транспорт ферменту, наприклад, ацетилхолінестерази, що руйнує нейромедіатор ацетилхолін. Ретроградний *ток* здійснює транспорт компонентів цитоплазми із закінчень в тіло клітини.

Функціональне значення відростків нервових клітин Дендрити передають нервовий імпульс у напрямку до тіла клітини. В **аксонах**, що не містять органел білкового синтезу, цитоплазма постійно переміщується від перикаріона до терміналей із швидкістю 1-3 мм на добу. Це так званий повільний аксонний транспорт, за рахунок якого відбувається транспортування білків, наприклад ферментів, необхідних для синтезу медіаторів у синаптичних закінченнях. Крім того, існує швидкий аксонний транспорт (5-10 мм/год), що переносить переважно речовини, необхідні для реалізації синаптичної функції, дендритний транспорт (швидкість 3 мм/год) і ретроградний потік, за допомогою якого низка компонентів цитоплазми повертається із закінчень у тіло клітини. Транспорт речовин по відростках нейронів забезпечують головним чином мікротрубочки.

Нейроглія. Характеристика та класифікація

Нейроглія. Нейрони існують у тісному генетичному, структурному та функціональному зв'язку з нейроглією. Цей термін, який був запропонований Р. Вірховим у 1846 р., означає у буквальному перекладі "нервовий клей", а насправді це середовище, що оточує нейрони. Побудована нейроглія з клітин, її функції: опорна, розмежувальна, трофічна, секреторна, захисна. Усі різновиди клітин нейроглії поділяють на дві групи: **макроглію та мікроглію**. У свою чергу, серед макрогліоцитів розрізняють епендимоцити, астроцити та олігодендроцити і, як різновид останніх у складі периферійної нервової системи, нейролемоцити (клітини Шванна). Макроглія походить, як і нейрони, з нервової трубки, а мікроглія - із моноцитів і належить до макрофагічної системи.

Загальна характеристика нервових волокон

Нервові волокна - це відростки нервових клітин, вкриті оболонками. Нервові волокна побудовані з осьового циліндра, який є відростком нервової клітини та оболонки, утвореної клітинами олігодендроцитів (нейролемоцитами). Залежно від будови оболонки всі нервові волокна поділяються на дві основні групи — **мієлінові**, які зустрічаються як у центральній, так і в периферичній нервовій системі та **безмієлінові**, які знаходяться переважно у складі вегетативної нервової системи.

Безмієлінові нервові волокна. Мікроскопічна будова

Діаметр волокон 1-4 мкм, тобто вони тонші, ніж мієлінові волокна. Складаються безмієлінові волокна з осьового циліндра, нейролеми і базальної мембрани. Нейролема утворена тяжем нейролемоцитів, які щільно прилягають один до одного. Прогинаючи оболонку нейролемоцитів, осьовий циліндр глибоко занурюється у цей тяж, а гліальна клітина як муфта огортає відросток. Оболонка нейролемоцита утворює глибоку складку - мезаксон. Зовні безмієлінове нервове волокно вкрите базальною мембраною.

Поняття про мезаксон

При електронній мікроскопії безмієлінових нервових волокон видно, що у міру занурення осьових циліндрів в тяж нейролемоцитів оболонки останніх прогинаються, щільно охоплюють осьові циліндри і, стуляючись над ними, утворює глибокі складки, на дні яких і розташовуються окремі осьові циліндри. Оболонки нейролемоцита утворюють здвоєну мембрану – **мезаксон**, на якому як би підвішений осьовий циліндр. Якщо тяж лемоцитів охоплює не один осьовий циліндр, а кілька (10-20), які можуть належать різним нейроцитам, то

такі безмієлінові волокна називають поліаксонними, або волокнами кабельного типу.

Мієлінові волокна. Мікроскопічна будова

Мієлінові нервові волокна - це товсті волокна, діаметр їхнього поперечного перерізу коливається від 1 до 20 мкм. Вони побудовані з осьового циліндра, мієлінової оболонки, нейролеми та базальної мембрани. Осьовий циліндр - це відросток нервової клітини, яким частіше буває аксон, але може бути і дендрит. Він складається з нейроплазми, яка містить поздовжньо орієнтовані нейрофіламенти і нейротубули, а також мітохондрії. Осьовий циліндр укритий аксолемою (продовженням клітинної мембрани), яка забезпечує проведення нервового імпульсу.

Проведення нервових імпульсів у нервових волокнах

Швидкість передачі нервового імпульсу мієліновими нервовими волокнами значно вища (5-120 м/с), ніж безмієліновими (1-2 м/с). Це пояснюється тим, що у мієліновому хвиля деполяризації йде сальтаторно, тобто стрибками, виникаючи лише у ділянках вузлів Ранв'є. А у безмієліновому волокні хвиля деполяризації рухається по всій плазмолемі не перериваючись, тому швидкість не така висока, як у мієліновому волокні.

Будова нейролеми

Нейролема - утворена цитоплазматичними частинами нейролемоцитів і їхніми ядрами. Базальна мембрана, вкриваючи зовні нервові волокна, сполучається з колагеновими волокнами ендоневрію (сполучною тканиною, що оточує нервові волокна). Вищеописану будову мають мієлінові нервові волокна периферійної нервової системи. Мієлінові волокна центральної нервової системи мають низку особливостей: їхню оболонку замість нейролемоцитів утворюють типові олігодендроцити (в останніх менше цитоплазми, вони дрібніші); відсутні насічки мієліну і базальна мембрана; вузлові перетяжки мають більші розміри, а міжвузлові сегменти коротші, окрім того, один олігодендроцит може одночасно формувати оболонку навколо кількох нервових відростків.

Відмінності у будові нервових волокон

Безмієлінові нервові волокна тонші, ніж мієлінові волокна, бувають поліаксонними, або волокнами кабельного типу. Складаються безмієлінові волокна з осьового циліндра, нейролеми і базальної мембрани. **Мієлінові нервові волокна** - це товсті волокна. Вони побудовані з осьового циліндра, мієлінової оболонки, нейролеми та базальної мембрани. Швидкість передачі нервового імпульсу мієліновими нервовими волокнами значно вища (5-120 м/с), ніж безмієліновими (1-2 м/с). Безмієлінові нервові волокна є типовими для автономного відділу нервової системи. Мієлінові нервові волокна є як у центральній, так і в периферійній нервовій системі.

Регенерація нервових волокон

Повнота регенерації залежить від місця травми. Повноцінної регенерації нервових волокон в центральній нервовій системі звичайно не відбувається, але нервові волокна у складі периферичних нервів звичайно добре регенерують. При цьому нейролемоцити периферичного відрізка і найближчої до області травми ділянки центрального відрізка проліферують і шикуються компактними тяжами. Осьові циліндри центрального відрізка дають численні колатералі, які ростуть із швидкістю 1-3 мм в добу упродовж нейролемальних тяжів,

створюючи, таким чином, надмірне утворення нервових волокон. Виживають тільки ті волокна, які досягають відповідних закінчень. Інші дегенерують. Якщо існує перешкода для вrostання аксонів центрального відрізка нерва в тяжі нейролемоцитів периферичного відрізка (обширна травма, запальний процес, наявність рубця), аксони центрального відрізка ростуть безладно і можуть утворювати клубок, званий невромою ампутації. Пошкоджені нервові волокна головного і спинного мозку не регенерують, виняток становлять аксони нейросекреторних нейронів гіпоталамуса.

Дегенерація нервових волокон

Перерізання нервового волокна викликає різні реакції в ділянці волокна між тілом нейрона і місцем перерізання (проксимальний сегмент) і у відрізку, розташованому дистальніше від місця травми і не пов'язаному з тілом нейрона (дистальний сегмент). Дегенеративні зміни в центральному відрізку обмежуються розпадом мієлінового шару і осьового циліндра поблизу травми. У дистальному відрізку мієліновий шар і осьовий циліндр фрагментуються і продукти розпаду видаляються макрофагами протягом 1 тижня.

Міжнейронні зв'язки - синапси, їх класифікація

Міжнейронні синапси - особлива форма міжклітинних зв'язків, характерна для нервової тканини. В залежності від локалізації закінчень термінальних гілочок аксона першого нейрона розрізняють аксодендричні, аксосоматичні та аксоаксональні синапси. Існують хімічні синапси, які передають імпульси за допомогою спеціальних біологічно активних речовин – нейромедіаторів, що знаходяться в синаптичних пухирцях та електричні синапси, які мають щелевидні з'єднання, що забезпечують проходження іонів із однієї клітини в іншу.

Будова синапсів та їх функції

У складі синапса є дві частини - пресинаптична та постсинаптична, між якими розташована синаптична щілина. Пресинаптична частина (або полюс) утворена термінальною гілочкою аксона тієї нервової клітини, яка передає імпульс. Вона здебільшого розширена у вигляді гудзика або бутона квітки, вкрита пресинаптичною мембраною. У цьому полюсі розташовані мітохондрії та синаптичні пухирці, які містять медіатори (нейротрансмітери). Останні сприяють передачі нервового імпульсу на постсинаптичну частину. Синаптичні пухирці різняться розмірами, ультраструктурою і хімічним складом: маленькі прозорі (30-60 нм), великі електронно-щільні (80-150 нм), прозорі пухирці з щільною гранулою (50-90 нм). Пресинаптична мембрана містить електронно-щільні частинки діаметром 60 нм, які пов'язані між собою мікрофіламентами та утворюють пресинаптичну решітку для пухирців. Очевидно, остання визначає місце контакту синаптичних пухирців з пресинаптичною мембраною. Цитоплазматичний бік пресинаптичної мембрани містить також невеликі скупчення матеріалу середньої електронної щільності. Постсинаптична мембрана містить у своєму складі специфічний білок - рецептор медіатора, за участю якого реалізується вплив нейротрансмітера на постсинаптичну частину. Синаптична щілина має розміри 20-30 нм, заповнена тканинною рідиною. Вона може містити електроннощільні частинки або ниткоподібні структури, які розташовані на поверхні обох синаптичних мембран.

Механізми передачі нервового імпульсу

Синаптична передача можлива при реалізації ряду послідовних процесів: 1) синтезу нейромедіатора в перикаріоні і транспорту до терміналі по аксону, 2) його накопичення і зберігання в синаптичних пухирцях поблизу пресинаптичної мембрани, 3) вивільнення нейромедіатора з нервової терміналі, 4) короткочасної взаємодії нейромедіатора з рецептором, вбудованим в постсинаптичну мембрану, що приводить до зміни мембранного потенціалу постсинаптичної мембрани, 5) руйнування нейромедіатора спеціальними ферментами або захоплення його нервовою терміналлю.

Поняття про рефлекторну дугу

Рефлекторна дуга - це ланцюжок нервових клітин, який передає нервовий імпульс від чутливого нервового закінчення (рецептора) до рухового нервового закінчення (ефектора), що розташоване у робочому органі.

Будова простої і складної рефлекторних дуг

Найпростіша рефлекторна дуга складається із двох нейронів: 1) аферентного, дендрит якого закінчується рецептором, а аксон передає імпульс на дендрит еферентного нейрона; 2) еферентного, який своїм аксоном передає імпульс до ефектора у робочому органі. Складні рефлекторні дуги мають між аферентним і еферентним нейронами одну або кілька асоціативних нервових клітин. Нервове збудження по рефлекторній дузі передається лише в одному напрямку, що має назву фізіологічної (або динамічної) поляризації нейронів. Ізольований нейрон, як показав О. І. Бабухін, здатний проводити імпульс у будьякому напрямку. Однонаправленість передачі імпульсу в межах рефлекторної дуги зумовлена структурою міжнейронного контакту, що має назву синапса.

Матеріали для самоконтролю:

А.Завдання для самоконтролю (тести):

1. Яка тканина забезпечує координування роботи організму?

1. мязова
2. епітеліальна
3. кров
- +4. нервова
5. сполучна

2. Під електронним мікроскопом ділянка тіла нейрона, від якої відходить аксон, характеризується:

- +1. відсутністю хроматофільної субстанції
2. великим скупченням рибосом
3. наявністю великої кількості мітохондрій
4. великою кількістю щільних синаптичних пухирців
5. відсутністю мітохондрій

3. До якого типу відносять нейроцити ЦНС?

1. уніполярні
2. біполярні
3. тетраполярні
4. псевдоуніполярні
- +5. мультиполярні

4. До клітин макроглії не належать:

1. олігодендроцити
- +2. гліальні макрофаги
3. епендимоцити
4. волокнисті астроцити
5. протоплазматичні астроцити

5. Які клітини забезпечують метаболізм нервових клітин в ЦНС?

1. перицити
- +2. астроцити
3. фіброцити
4. остецити
5. ендокриноцити

6. Джерелом розвитку нервової тканини є:

- +1. ектодерма
2. ентодерма
3. мезодерма
4. мезенхіма
5. спланхнотом

7. Морфофункціональні ознаки біполярних нейронів:

- +1. нервова клітина з двома відростками (аксоном і дендритом)
2. нервова клітина з одним відростком (аксоном)
3. нервова клітина з багатьма відростками (одним аксоном і багатьма дендритами)
4. нервова клітина з одним відростком (дендритом)
5. нервова клітина не має відростків

8. Клітини мікроглії забезпечують:

1. опорну функцію
- +2. імунний нагляд
3. утворення мієліну
4. секрецію
5. фотосинтез

9. До якого типу структур клітини відноситься хроматофільна субстанція нейрона?

- +1. органели білоксинтезуючого апарату
2. мітохондрії
3. лізосоми
4. цитоскелет
5. ядро

10. Які з перерахованих нейронів не відносяться до морфологічних груп?

1. мультиполярні
2. уніполярні

- 3. псевдоуніполярні
- +4. аполлярні
- 5. біполярні

11. Яку назву має відросток нервової клітини в нервовому волокні?

- 1. осьова колба
- 2. осьовий блок
- +3. осьовий циліндр
- 4. осьове волокно
- 5. осьовий хвостик

12. Здвоєна мембрана нейролемоцита має назву:

- 1. відростка
- +2. мезаксон
- 3. метенкефалін
- 4. ендоневрій
- 5. періневрій

13. Які клітини нейроглії формують мієлін волокон периферійної нервової системи?

- +1. нейролемоцити
- 2. астроцити
- 3. гліоцити
- 4. епендимоцити
- 5. мікрогліоцити

14. Яку назву мають ділянки волокна, де немає мієліну?

- 1. смуги Шредера
- +2. перехвати Ранв'є
- 3. лінії Ретціуса
- 4. тільця Гассаля
- 5. зони Геда

15. Де в організмі розташовані мієлінові нервові волокна?

- 1. центральна нервова система
- 2. периферична нервова система
- 3. вегетативна нервова система
- +4. 1 та 2
- 5. 1 та 3

16. Де в організмі розташовані безмієлінові нервові волокна?

- 1. центральна нервова система

2. симпатична нервова система
3. парасимпатична нервова система
4. 1 та 2
- +5. 2 та 3

17. В яких структурах нервової тканини відбувається повноцінна регенерація?

1. нейрони головного мозку
2. нервові волокна головного мозку
- +3. нервові волокна периферичних нервів
4. нервові волокна спинного мозку
5. нейрони спинного мозку

18. Яку назву по автору мають насічки мієліну?

1. Гунтера-Шрегера
2. Ранв'є
3. Беца
- +4. Шмідта-Латермана
5. Захар'їна-Геда

В. Задачі для самоконтролю:

Типові:

Задача 1. У зародку амфібії в експерименті проведена пересадка хордального відростка з дорсальної на вентральну зону зародка. Де буде розвиватись нервова трубка?

Задача 2. В експерименті у зародка видалена гангліозна пластинка. Які порушення виникнуть надалі при диференціації нервової тканини?

Задача 3. В умовному експерименті в процесі розвитку нервової трубки зруйновані спонгіобласти. Які порушення відбудуться при диференціації нервової трубки?

Задача 4. Дано два препарати нервової тканини: на першому - в цитоплазмі нейроцитів виявляється велика кількість зерен ліпофусцину, на другому ліпофусцин відсутній. Представникам якого віку належать препарати? Задача

5. Тваринам в експерименті наносили сильні і довготривалі подразнення. Які зміни в структурі рухових нейроцитів спостерігатимуться при електронно-мікроскопічному дослідженні?

Задача 6. При травмі головного мозку пошкоджені гліальні клітини, які найчастіше зустрічаються у сірій речовині центральної нервової системи. Яку назву мають ці клітини?

Література:

Основна:

1. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія

Вінниця, Нова книга, 2018.

2. Барінов Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія внутрішніх органів: навчальний посібник. Київ: Медицина; 2013
3. Войцех Павлина. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

4. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.
5. Цитологія органів та тканин людини за ред. Л.С. Болгової. Київ: Книга-плюс, 2018, с. 288

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
З ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ

Факультет, курс стоматологічний I курс
Навчальна дисципліна гістологія, цитологія та ембріологія

Затверджено:
Засіданням кафедри гістології, цитології та ембріології
Одеського національного медичного університету

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Тірон О.І.)

Розробники:
к.мед.н. доцент, Тірон О.І.
к.мед.н., доцент Кувшінова І.І.
к.мед.н., ст.викл. Маркова О.О.
ст.викл. Ляшевська О.О.

Тема: ЦЕНТРАЛЬНА НЕРВОВА СИСТЕМА. НЕРВОВІ ЦЕНТРИ. НАЙВАЖЛИВІШІ АСОЦІАТИВНІ ЯДРА. ГЕМАТОЕНЦЕФАЛІЧНИЙ БАР'ЄР, БУДОВА, ЗНАЧЕННЯ. ОСОБЛИВОСТІ РЕАКЦІЇ НЕРВОВИХ СТОВБУРІВ НА ПОШКОДЖЕННЯ, ПРОЦЕСИ ВІДНОВЛЕННЯ. ЗАГАЛЬНА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕГЕТАТИВНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ. ЯДРА ЦЕНТРАЛЬНИХ ЧАСТИН ВЕГЕТАТИВНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ. БУДОВА ГАНГЛІЇВ ВЕГЕТАТИВНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ. ПЕРЕДВУЗЛОВІ ТА ПІСЛЯВУЗЛОВІ НЕРВОВІ ВОЛОКНА.

1.Актуальність теми: Нервова система є головною інтегруючою системою організму, яка забезпечує зв'язок із зовнішнім середовищем, регуляцію всіх життєвих процесів, координацію та інтеграцію діяльності систем органів. Завдяки нервовій системі організм функціонує як єдине нерозривне ціле. Головною тканиною нервової системи є нервова тканина, яка здатна сприймати подразнення із зовнішнього або внутрішнього середовища, трансформувати їх у відчуття і на основі останніх формувати реакції-відповіді. Спинний мозок – центр соматичних та вісцеральних рефлексів. Пошкодження спинного мозку викликають порушення рухових функцій організму, роботи серця, органів дихання та ін. Спинномозковий ганглії – місце локалізації чутливих нейронів соматичних та вісцеральних рефлекторних дуг.

2. Конкретні цілі: Ознайомлення студентів з принципами будови та функції органів нервової системи, визначення їх місця та значення для забезпечення нормального існування людського організму. Вивчення гістологічної будови органів нервової системи необхідно для розуміння її рефлекторної діяльності. Універсальним нервовим актом є рефлекс, у зв'язку з чим нервову систему розглядають як систему рефлекторних дуг різного ступеня складності.

2.1. Знати, засвоїти

1. Загальну морфо функціональну характеристику нервової системи, джерела розвитку.
2. Нейронний склад сірої та білої речовини спинного мозку.
3. Будова, функції спинальних гангліїв.
4. Будова периферичних нервів, їх дегенерація та регенерація після пошкодження.
5. Загальна характеристика вегетативної частини нервової системи.
6. Вегетативні ганглії. Відмінності

2.2.Знати, опанувати

1. Визначати елементи нервової системи на гістологічних препаратах.
2. Характеризувати структуру нервової системи.
3. Визначати джерела розвитку головного та спинного мозку, периферичної нервової системи
4. Визначати топографію клітин та волокон в різних гангліях при мікроскопії.
5. Ідентифікувати структурні компоненти на препаратах різних відділів спинного мозку.
6. Визначати складові частини

в будові вегетативного вузла та периферичного відділу вегетативної спинального ганглія. нервової системи.

7. Відмінності соматичної рефлексорної дуги від вегетативної. 7. Намалювати схему рефлексорних дуг.

8. Дифференціювати клітини Догеля.

Теоретичні питання до заняття:

1. Загальна характеристика нервової системи. Ембріогенез нервової системи. Вади розвитку нервової системи
2. Роль нервової системи в життєдіяльності організму.
3. Фізіологічна та анатомічна класифікація нервової системи.
4. Розвиток спинного мозку та спинномозкового вузла.
5. Спинний мозок. Сіра та біла речовина.
6. Характеристика клітин сірої речовини спинного мозку.
7. Спинномозковий вузол, локалізація та загальний план будови. Основні тканинні елементи спинномозкового вузла.
8. Передні та задні корінці спинномозкового вузла.
8. Периферійний нерв, тканинний склад, оболонки.
9. Характеристика вегетативного відділу нервової системи.
10. Центральне представництво симпатичного та парасимпатичного відділів системи.
11. Вегетативні ганглії, їх локалізація та функції.
12. Уявлення про рефлексорні дуги.
13. Відмінності соматичної рефлексорної дуги від вегетативної.
14. Прегангліонарні волокна, їх локалізація, характеристика та функції.
15. Постгангліонарні волокна, їх локалізація, характеристика та
16. Поняття про гематоенцефалічний бар'єр.

ЗМІСТ ТЕМИ:

Загальна характеристика нервової системи. В основі будови нервової системи лежить нервова тканина, яка здатна сприймати подразнення із зовнішнього та внутрішнього середовища, трансформувати їх у відчуття і формувати реакції-відповіді. Нервова система людини має не менш як 10¹² нервових клітин, біля 10¹³ гліальних клітин та не менш 10¹³ синапсів. Чисельність клітинних типів не менше 100. Така кількість елементів нервової системи утворює складну просторову структуру – єдину сітку з багаточисельними зв'язками на рівні як окремих клітин так і клітинних комплексів – головний і спинний мозок, нерви та їх периферійні контакти, органи чуттів.

Ембріогенез нервової системи. Передній (краніальний) відділ нервової трубки є джерелом розвитку головного мозку, з тулубового (каудального) відділу формується спинний мозок. Збільшуючись у розмірах, зачаток головного мозку утворює три мозкові пухирі: передній, середній і задній. Стадія трьох мозкових пухирів триває недовго, на шостому-сьомому тижні ембріогенезу її змінює

стадія п'яти мозкових пухирів. З першого мозкового пухиря розвиваються півкулі великого мозку, з другого - проміжний мозок, з третього - середній, з четвертого - задній мозок (міст і мозочок), з п'ятого - довгастий мозок.

Вади розвитку нервової системи. Дефекти змикання нервової трубки можуть викликати повну відсутність мозку – аненцефалія. Порушення міграції та проліферації клітин звичайно виникають за невідомих причин і можуть викликати наступні вади: мікроцефалія – об'єм голови вдвічі менший за норму обумовлений тим що розміри черепу визначаються малим об'ємом мозку – мікроенцефалія; макроцефалія – великий об'єм голови; гідроенцефалія – внутрішньоутробний глибокий некроз кори головного мозку з послідуочим накопиченням ліквору; гідроцефалія – розширення шлуночків мозку за рахунок великого об'єму ліквору. Ризик виникнення вроджених пороків нервової системи може бути значно знижений, якщо майбутня мати буде приймати у профілактичних цілях комплекс вітамінів В, вести здоровий образ життя з моменту зачаття до закінчення формування нервової системи плоду (тобто перші три місяці вагітності).

Роль нервової системи в життєдіяльності організму. Нервова система об'єднує низку органів і структур, які у сукупності забезпечують зв'язок організму із зовнішнім середовищем, регуляцію усіх життєвих процесів, координацію та інтеграцію діяльності систем органів. Завдяки нервовій системі організм функціонує як одне ціле. Нервова система зберігає інформацію (пам'ять), перетворює та інтегрує сліди пам'яті та сигнали зовнішнього та внутрішнього середовища керуючи м'язовими та залозистими клітинами, забезпечує координацію руху.

Фізіологічна та анатомічна класифікація нервової системи. Існують дві класифікації органів нервової системи - анатомічна та фізіологічна. Згідно з анатомічною класифікацією нервову систему поділяють на центральну і периферійну. До центральної нервової системи належать головний і спинний мозок, до периферійної - нервові вузли, стовбури та нервові закінчення. Згідно з фізіологічною класифікацією нервова система поділяється на соматичну та автономну (вегетативну). Перша забезпечує іннервацію усього тіла, окрім внутрішніх органів, судин та залоз, остання іннервує зазначені органи. Слід пам'ятати, що обидві класифікації є певною мірою умовними, оскільки в основі функціонування нервової системи є рефлекторні дуги, які охоплюють різні її відділи та органи.

Розвиток спинного мозку та спинномозкового вузла. З тулубового відділу нервової трубки та гангліозної пластинки формується спинний мозок, спинномозкові та вегетативні нервові вузли та хромафінна тканина організму. З клітин плащового шару нервової трубки розвивається сіра речовина спинного мозку, а з крайової вуалі – його біла речовина. Нейробласти передніх стовпів диференціюються у моторні нейрони ядер передніх рогів. Їх аксони виходять з спинного мозку і утворюють його передні корінці. В задніх стовпах і проміжній зоні розвиваються ядра вставних (асоціативних) клітин. Їх аксони надходять до білої речовини спинного мозку і входять до складу різних провідних пучків. До задніх рогів надходять аксони (центральні відростки) чутливих клітин спинномозкових гангліїв. Вихідним матеріалом для спинномозкових вузлів слугують клітинні елементи гангліозної пластинки, які диференціюються у

нейробласти та гліобласти, а з них утворюються нейрони та мантійні гліюцити. **Поняття про сегмент спинного мозку.** Нейрони сірої речовини спинного мозку, що мають спільні морфологічні ознаки і близьку функцію, об'єднуються в ядра спинного мозку. За локалізацією нейронів, їхніми цитологічними особливостями, зв'язками й функціями Б. Рексед виділив у сірій речовині спинного мозку десять пластин, розташованих у ростро-каудальному напрямку (пластинки Рекседа).

Спинний мозок. Сіра та біла речовина. На поперечному розрізі спинного мозку видно, що центральна його частина утворена сірою речовиною, а на периферії локалізується біла речовина. Передня серединна щілина і задня серединна перегородка ділять спинний мозок на дві симетричні половини. Сіра речовина за формою нагадує розкритого метелика. У кожній половині спинного мозку сіра речовина утворює вирости, які мають назву рогів, або стовпів. Розрізняють два передніх, два бічних і два задніх роги. Передні роги об'ємні, широкі, задні - вузькі, видовжені. У задні роги входять задні корінці, з передніх рогів виходять передні корінці спинного мозку. У центрі сірої речовини пролягає центральний канал, у якому циркулює спинномозкова рідина (ліквор). Біла речовина спинного мозку поділяється рогами сірої речовини на три пари канатиків: передні, бічні та задні. Канатики, у свою чергу, складаються з пучків поздовжньо орієнтованих нервових волокон, або трактів, а також клітин нейроглії.

Характеристика клітин сірої речовини спинного мозку. Серед мультиполярних нейронів, що утворюють сіру речовину спинного мозку, розрізняють корінцеві, пучкові та внутрішні (вставні) клітини. Корінцеві клітини мають аксони, які виходять за межі спинного мозку в складі його передніх корінців. Аксони пучкових клітин утворюють пучки волокон білої речовини, що з'єднують окремі ядра або сегменти спинного мозку між собою або з відповідними ядрами головного мозку. Відростки вставних клітин закінчуються синапсами у межах сірої речовини спинного мозку.

Ядра сірої речовини спинного мозку. Передні роги утворені великими мультиполярними нейронами з розміром перикаріона близько 100-140 мкм. Це переважно корінцеві моторні клітини. Вони формують вентромедіальні, вентролатеральні, дорсомедіальні та центральні пари ядер. Медіальна група ядер однаково добре розвинута по всій довжині спинного мозку й утворена нейронами, що іннервують м'язи тулуба. Латеральна група ядер має переважний розвиток у ділянці шийного і поперекового відділів спинного мозку й утворена нейронами, що іннервують м'язи кінцівок. Задні роги утворені власним та грудним ядрами, а також губчастою і желатинозною субстанціями. У задніх рогах переважають внутрішні (вставні) клітини: асоціативні, відростки яких закінчуються у межах своєї половини спинного мозку, і комісуральні, які зв'язують обидві половини сірої речовини. Вставні клітини губчастої та желатинозної субстанції, а також вставні клітини забезпечують зв'язок між чутливими клітинами спинномозкових вузлів і руховими клітинами передніх рогів спинного мозку. Аксони клітин власного ядра підіймаються до мозочка і таламічної ділянки, аксони клітин грудного ядра досягають мозочка. У бічних рогах розташоване латеральне проміжне ядро, яке утворене асоціативними клітинами симпатичної рефлекторної дуги. Аксони клітин медіального

проміжного ядра розташовані у так званій проміжній зоні сірої речовини і вентральним спинномозковим шляхом підіймаються до мозочка. Між задніми і бічними рогами біла речовина у вигляді сітки вростає у сіру речовину й утворює ретикулярну формацію. Центральний канал спинного мозку, як і шлуночки мозку, вистелені клітинами епендимної глії, що беруть участь у виробленні спинномозкової рідини. Біла речовина спинного мозку поділяється рогами сірої речовини на три пари канатиків: передні, бічні та задні. Канатики, у свою чергу, складаються з пучків поздовжньо орієнтованих нервових волокон, або трактів, а також клітин нейроглії.

Характеристика нейроглії. Спинномозковий канал висланий епендимогліоцитами, які утворюють спинномозкову рідину. Основну частину остова сірої речовини складають протоплазматичні і волокнисті астроцити. Відростки волокнистих астроцитів виходять за межі сірої речовини і разом формують перетинки в білій речовині та гліальних мембранах кровоносних судин на поверхні спинного мозку. Олігодендроглія входить до складу нервових волокон. Мікроглія поступає в спинний мозок по мірі вrostання в нього кровоносних судин.

Поняття про власний апарат спинного мозку. В сірій речовині спинного мозку розсіяна велика кількість пучкових нейронів. Аксони цих клітин виходять в білу речовину і відразу діляться на довгу висхідну та коротку низхідну гілки. В сукупності ці волокна утворюють власні, або основні пучки білої речовини, безпосередньо прилягають до сірої речовини. По своєму ходу вони віддають багато колатералей, які, як і самі гілки закінчуються синапсами на рухових клітинах передніх рогів 4-5 сегментів спинного мозку. Власних пучків три пари.

Спинномозковий вузол, локалізація та загальний план будови. Спинномозковий вузол (спинномозковий ганглії, *ganglion spinale*) - скупчення нервових клітин біля місця злиття переднього і заднього корінців спинного мозку. У спинномозковому вузлі розміщені перикаріони перших (чутливих, аферентних) нейронів спинномозкових рефлекторних дуг. Спинномозковий вузол укритий сполучнотканинною капсулою, від якої всередину паренхіми органа відходять перегородки. Характерною морфологічною ознакою спинномозкового ганглію є впорядковане розміщення перикаріонів і відростків нейронів; перші локалізовані на периферії під капсулою, останні — переважно у серединній частині вузла.

Основні тканинні елементи спинномозкового вузла. Основним функціональним елементом спинномозкового ганглію є псевдоуніполярний нейрон. Для цієї клітини характерне велике округле тіло, пухирчасте ядро з центральною локалізацією. Свою назву ці клітини отримали у зв'язку із тим, що обидва їхні відростки (аксон і дендрит) відходять від однієї ділянки перикаріона, деякий час ідуть поряд, імітуючи наявність лише одного відростка, і лише потім розходяться у різних напрямках. Дендрити псевдоуніполярних нейронів, влітаючи у задній корінець спинного мозку, йдуть на периферію до органів, які вони іннервують. Аксони нейронів спинномозкового вузла формують ту частину заднього корінця, яка розміщена між тілом вузла і заднім рогом спинного мозку. Крім псевдоуніполярних

нейронів у спинномозкових гангліях містяться також дрібні мультиполярні нейрони, що забезпечують внутрішньогангліонарні зв'язки.

Передні та задні корінці спинномозкового вузла. Псевдоуніполярні нейрони знаходяться в оточенні специфічних клітин нейроглії, так званих мантийних гліоцитів, які формують щось на зразок плаща (мантиї) навколо перикаріона кожного псевдоуніполярного нейрона. Зовні гліальні оболонки нейроцитів оточені прошарками тонковолокнистої сполучної тканини. Відростки нейронів укриті оболонками, утвореними нейролемоцитами (клітинами Шванна).

Периферійний нерв, тканинний склад, оболонки. Нерв побудований з мієлінових або безмієлінових нервових волокон, а також сполучнотканинних елементів. До складу окремих нервових стовбурів можуть належати тіла поодиноких нейронів і навіть дрібні нервові вузлики. Зовні стовбур периферійного нерва вкритий сполучнотканинною оболонкою, що має назву епіневрію. Епіневрій багатий на фібробласти, макрофаги, адипоцити, волокнисті структури. Тут розміщені кровоносні судини і нервові закінчення. Від епіневрію всередину нерва відходять перегородки (периневрій), що ділять стовбур периферійного нерва на окремі пучки нервових волокон. Периневрій складається із поздовжньо орієнтованих тонких колагенових та еластичних волокон і клітин сполучної тканини. Сполучна тканина, що міститься всередині окремих пучків нервових волокон, має назву ендоневрію.

Поняття про гематоенцефалічний бар'єр. Органи центральної нервової системи мають особливості в будові мікроциркуляторного русла. Для капілярів мозку характерне суцільне ендотеліальне вистелення і добре виражена базальна мембрана. Відростки астроцитів нейроглії супроводжують капіляри по всій довжині і, розширюючись, утворюють навколо них неперервний шар, що відмежовує нейрони від безпосереднього контакту із судинною стінкою. Так формується гематоенцефалічний бар'єр. Склад гематоенцефалічного бар'єру: 1. Ендотелій кровоносних капілярів, 2. Базальна мембрана капіляру. 3. Периваскулярна погранична гліальна мембрана з відростків астроцитів.

Характеристика вегетативного відділу нервової системи. Автономна (вегетативна) нервова система регулює діяльність органів травної системи, тиск крові, пото - і сечовиділення, температуру тіла, процеси, пов'язані з обміном речовин, ростом і розмноженням. Вегетативна нервова система включає центральні відділи, утворені ядрами головного і спинного мозку, і периферійні, до яких належать нервові вузли, стовбури і сплетення. Виходячи з функціональних ознак, вегетативну нервову систему поділяють на дві частини - симпатичну і парасимпатичну, які загалом протилежно діють на відповідні органи і системи організму. Крім означених частин у складі вегетативної нервової системи розрізняють ще так звану метасимпатичну нервову систему, яка включає інтрамуральні мікроганглії внутрішніх органів - травного каналу, дихальної системи, серця, нирок.

Функціональні відмінності соматичного та вегетативного відділу нервової системи. Мікроганглії мають значну ступінь самостійності в регуляції функцій означених органів, не контролюючись у фізіологічних умовах центральними ланками вегетативної і соматичної нервової системи.

Центральне представництво симпатичного та парасимпатичного відділів нервової системи. Ядра центрального відділу вегетативної нервової системи

розташовані у середньому, довгастому і спинному мозку (в грудних, поперекових та крижових сегментах останнього). До симпатичної нервової системи належать вегетативні ядра бічних рогів грудного і верхньопоперекових сегментів спинного мозку, до парасимпатичної - вегетативні ядра III, VII, IX, X пар черепних нервів і ядра крижових сегментів спинного мозку. Ядра центральних відділів вегетативної нервової системи побудовані з мультиполярних асоціативних нейронів. Аксони цих клітин у складі передніх корінців спинного мозку або черепних нервів виходять за межі центральних відділів і контактують з нейронами вегетативних вузлів, дендрити утворюють синапси з аксонами псевдоуніполярних нейронів спинномозкових вузлів або асоціативних нейронів спинного мозку.

Складові частини периферійного відділу вегетативної нервової системи.

Вузли (ганглії) вегетативної нервової системи є як у складі органів, так і за їх межами. Позаорганну локалізацію мають паравертебральні і превертебральні симпатичні ганглії, парасимпатичні ганглії голови. Внутрішньоорганні нервові ганглії (сплетення) містяться у стінках травної трубки, серця, матки, сечового міхура та інших органів. Паравертебральні ганглії розташовані з обох боків хребтового стовпа, утворюючи симпатичні ланцюжки. Превертебральні ганглії включають черевний, верхній та нижній брижові ганглії, які спереду від черевного відділу аорти та його розгалужень утворюють черевне сплетення.

Вегетативні ганглії, їх локалізація та функції. Автономний вузол (автономний ганглії, *ganglion autonomicum*), оточений сполучнотканинною капсулою, від якої всередину вузла врастають прошарки сполучної тканини. Ганглії автономної нервової системи складаються з мультиполярних нейронів, що відрізняє їх від чутливих спинномозкових вузлів, побудованих із псевдоуніполярних нервових клітин. Інша особливість полягає у тому, що нервові клітини автономних гангліїв оточені нервовими волокнами, які на відміну від спинномозкових вузлів не мають серединної локалізації. Кожний нейрон автономного нервового ганглія, як і його відростки, оточений клітинами нейроглії. Дендрити нервових клітин вегетативного ганглія сильно галузяться і контактують з відростками нейронів центральних відділів; аксони є переважно безмієліновими і в складі постгангліонарних волокон ідуть до відповідних органів. Частина прегангліонарних волокон, які вступають у вузол, закінчуються безпосередньо на перикаріонах нейронів, утворюючи аксо-соматичні холінергічні синапси. Переважна більшість нейронів автономних гангліїв є холінергічними. У складі симпатичних гангліїв знайдені також дрібні нейрони з короткими відростками, які під дією збуджувальних впливів прегангліонарних волокон виділяють адреналін. Ці клітини формують невеликі групи і відіграють роль внутрішньогангліонарної гальмівної системи.

Морфофункціональна характеристика клітин Догеля. За морфологічними ознаками у внутрішньоорганних сплетеннях розрізняють три типи нейронів, вперше описаних російським нейрогістологом А.С. Догелем: 1) еферентні нейрони з короткими дендритами і довгими аксонами (клітини Догеля I типу); 2) аферентні нейрони з довгими дендритами і короткими аксонами (клітини Догеля II типу); 3) асоціативні нейрони з дендритами та аксонами середньої довжини, які йдуть до сусідніх клітин вузла або до сусідніх вузлів сплетення (клітини Догеля III типу).

Відмінності будови вегетативного вузла від спинномозкового. По формі спинномозкові ганглії бувають овальні, а вегетативні навпаки – зірчасті. Відмінності в складі нейроцитів: спинномозковий вузол складається з олігодендроцитів, мікроглії та псевдоуніполярних клітин – та мають впорядковане розміщення, а вегетативні вузли складаються з астроцитів, мікроглії та мультиполярних клітин – дифузно розташовані.

Уявлення про рефлекторні дуги. Рефлекторна дуга представляє собою ланцюжок нейронів, зв'язаних між собою синапсами, що обумовлюють проведення нервового імпульсу від рецептора чутливого нейрону до ефекторного закінчення на робочому органі.

Характеристика різних видів рефлекторних дуг. Рефлекторні дуги поділяються на прості та складні по кількості нейронів в дузі – проста 2 нейрони (чутливого та рухового), а в складній доповнюються вставними або асоціативними.

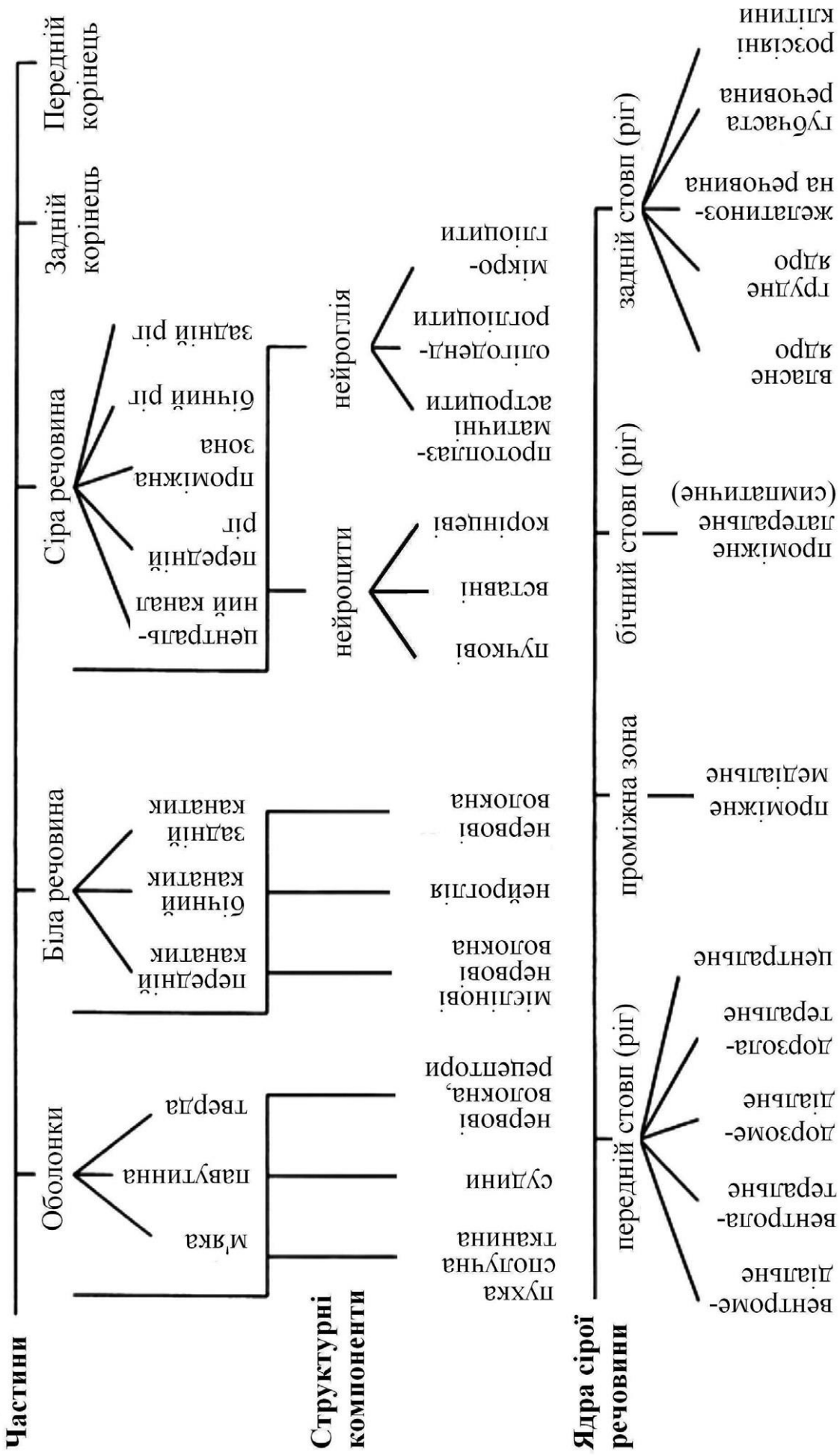
Відмінності соматичної рефлекторної дуги від вегетативної. Проста соматична рефлекторна дуга має 2 нейрони, а вегетативна рефлекторна дуга завжди складна і містить не менше ніж 3 нейрони.

Особливості будови еферентної частини вегетативної рефлекторної дуги. Еферентна частина вегетативної рефлекторної дуги має два види закінчень – інтрамуральні (в стінці внутрішніх органів) та екстрамуральні (поза стінкою внутрішніх органів).

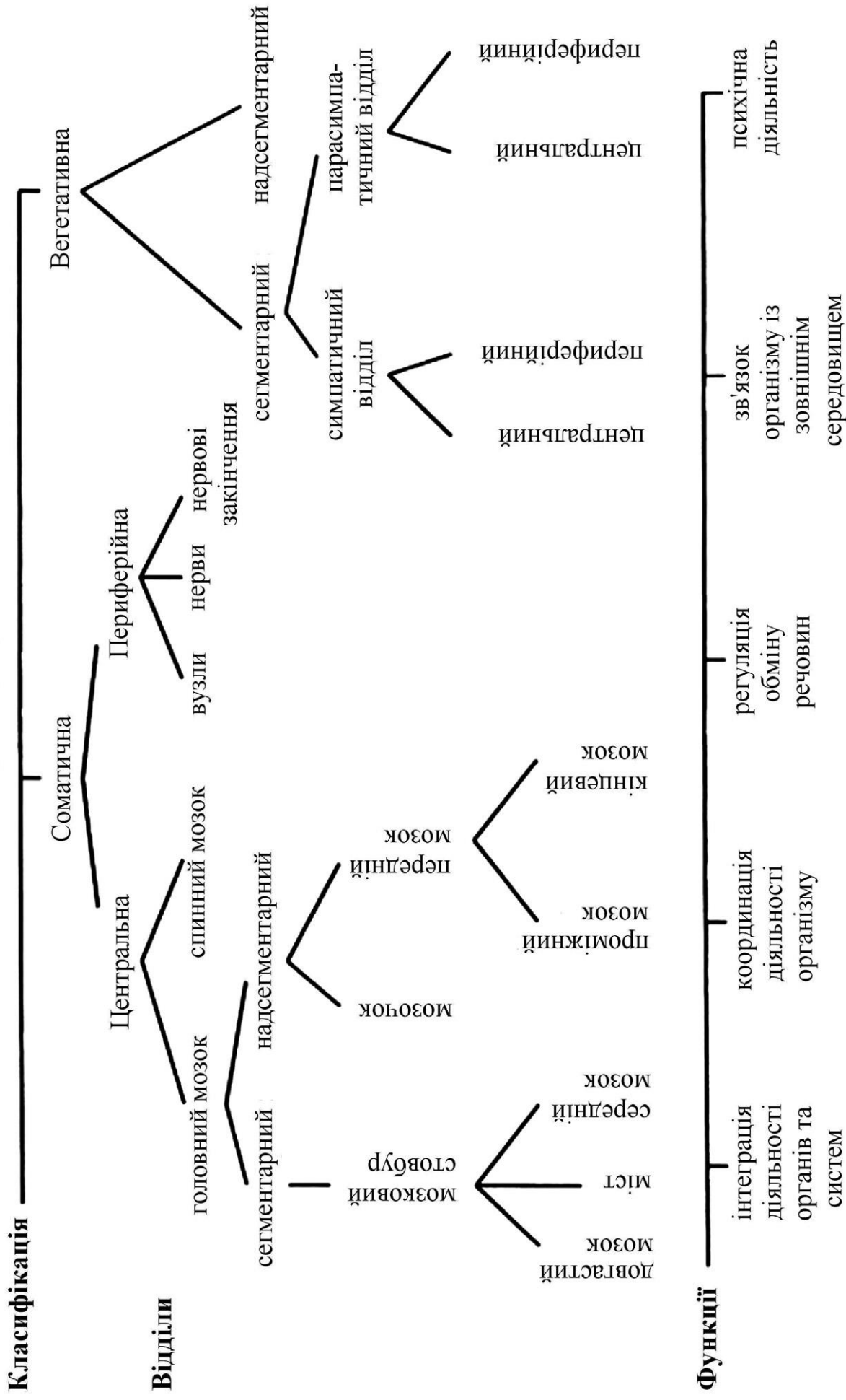
Прегангліонарні волокна, їх локалізація, характеристика та функції. Прегангліонарні волокна, які вступають у вузол, закінчуються безпосередньо на перикаріонах нейронів, утворюючи аксо-соматичні холінергічні синапси. Переважна більшість нейронів автономних гангліїв є холінергічними. Прегангліонарні волокна вегетативної нервової системи - мієлінові.

Постгангліонарні волокна, їх локалізація, характеристика та функції. **Кожний** нейрон автономного нервового ганглія, як і його відростки, оточений клітинами нейроглії. Дендрити нервових клітин вегетативного ганглія сильно галузяться і контактують з відростками нейронів центральних відділів; аксони є переважно безмієліновими і в складі постгангліонарних волокон ідуть до відповідних органів.

СПИННИЙ МОЗОК



НЕРВОВА СИСТЕМА



Матеріали для самоконтролю: А. Завдання для самоконтролю (тести):

1. Які клітини відсутні в сірій речовині спинного мозку ?

1. Пучкові
2. Корінцеві
3. Внутрішні
4. Мультиполярні
- +5. Псевдоуніполярні

2. У новонародженого знайшли пухлину сірої речовини спинного мозку. З яким ембріональним зачатком це пов'язано?

1. Епендимною
- +2. Плащовою зоною
3. Крайовою вуалью
4. Нервовим гребінцем
5. Гангліозною пластинкою

3. У хворого внаслідок травми ушкоджені передні корінці спинного мозку. Вкажіть, які структури при цьому постраждали?

1. Аксони чутливих нейронів спинномозкових вузлів
- +2. Аксони мотонейронів і аксони нейронів бічних рогів
3. Аксони нейронів бічних рогів
4. Дендрити нейронів спинномозкових вузлів
5. Центральні відростки чутливих нейронів спинномозкових вузлів

4. Пацієнт втратив чутливість пальців обох рук. Які із перелічених нижче структур ушкоджені?

1. Бокові роги спинного мозку
2. Передні роги спинного мозку
3. Ядра Кларка
- +4. Задні корінці спинного мозку
5. Задні канатики спинного мозку

5. У хворого при парезі лицьового нерва порушується міміка. Яка з означених нижче структур може бути пошкоджена?

1. Задні корінці спинного мозку
- +2. Аксон моторного нейрону
3. Задні канатики спинного мозку
4. Бічні роги спинного мозку
5. Дендрит моторного нейрону

6. У хворого внаслідок травми пошкоджені моторні нейрони передніх рогів спинного мозку грудного відділу. Функція яких з перерахованих структур буде порушена?

1. Гладеньких м'язів внутрішніх органів
2. Скелетних м'язів обличчя
3. Скелетних м'язів ніг
- +4. Скелетних м'язів тулуба
5. Артерій внутрішніх органів

7. У хворого пошкоджені трофічні центри нейронів передніх рогів спинного мозку. Яка з означених нижче структур може бути пошкоджена?

1. Синапс
2. Дендрит

3. Аксон

+4. Тіло нейрона

5. Аксональний горбик

8. При дослідженні біопсійного матеріалу у хворого з дегенеративним захворюванням нервової системи вивчали клітини, які розвинулись з нервового гребеня. Які це клітини з означених нижче?

1. Нейрони кори мозку

2. Нейрони мозочка

3. Нейрони спинного мозку

4. Астроцити

+5. Нейрони симпатичного ганглію

9. При дегенеративному захворюванні нервової системи пошкоджуються клітини, які мієлінізують аксони у центральній нервовій системі. Яка назва цих клітин з означених нижче?

1. Мікроглія

+2. Олігодендрогліоцити

3. Волокнисті астроцити

4. Шванівські клітини

5. Епендимні клітини

10. При дегенеративному захворюванні нервової системи пошкоджуються клітини, які мієлінізують аксони у периферичній нервовій системі. Яку з означених нижче назв мають ці клітини?

1. Мікроглія

2. Олігодендрогліоцити

3. Волокнисті плазмоцити

+4. Шванівські клітини

5. Епендимні клітини

Література:

Основна:

1. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія Вінниця, Нова книга, 2018.
2. Барінов Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія внутрішніх органів: навчальний посібник. Київ: Медицина; 2013
3. Войцех Павлина. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

4. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.
5. Цитологія органів та тканин людини за ред. Л.С. Болгової. Київ: Книга-плюс, 2018, с.288

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
З ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ

Факультет, курс стоматологічний I курс
Навчальна дисципліна гістологія, цитологія та ембріологія

Затверджено:
Засіданням кафедри гістології, цитології та ембріології
Одеського національного медичного університету

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Тірон О.І.)

Розробники:
к.мед.н. доцент, Тірон О.І.
к.мед.н., доцент Кувшінова І.І.
к.мед.н., ст.викл. Маркова О.О.
ст.викл. Ляшевська О.О.

Тема: ОРГАНИ ЧУТТЯ. КЛАСИФІКАЦІЯ ОРГАНІВ ЧУТТЯ ЗА ПОХОДЖЕННЯМ ТА СТРУКТУРОЮ РЕЦЕПТОРНИХ КЛІТИН. ЗОРОВИЙ НЕРВ. ГЕМАТООФТАЛЬМІЧНИЙ БАР'ЄР. ДОПОМІЖНИЙ АПАРАТ ОКА. ВІКОВІ ЗМІНИ. ОРГАН НЮХУ. ВОМЕРО-НАЗАЛЬНИЙ ОРГАН. ОРГАН СМАКУ

1. Актуальність теми: органи чуттів - це спеціалізовані органи, через які нервова система отримує інформацію із зовнішнього та внутрішнього середовищ. Показники наших органів чуттів є джерелами нашого уявлення про оточуючий світ. Знання їх будови та основ роботи надасть можливість студентам отримати фундаментальні знання на клінічних кафедрах очних хвороб, ЛОР, терапії. Орган нюху вважається найстарішим органом чуттів, від його роботи залежить наша проінформованість про стан навколишнього середовища, якість повітря, що ми вдихаємо, а звідси - і глибина видиху. Орган смаку забезпечує сприйняття смакових подразників, інформація про які поступає коркові та підкоркові центри.

2. Конкретні цілі: ознайомлення студентів з класифікацією та будовою органів чуттів, формування уяви про аналізатор, його складові частини. Сформувані у студентів уявлення про розвиток, будову та функції органу зору та нюху, їх місце в комплексі органів чуттів.

2.1. Знати, засвоїти

1. Класифікацію органів чуттів.
2. Основні етапи розвитку органу зору.
3. Загальний план будови очного яблука.
4. Будову основних функціональних апаратів органу зору.
5. Загальний план будови і клітинний склад органу нюху.
6. Принципи виникнення нюхового відчуття, класифікацію ароматів, типи рецепторів.

7. Морфофункціональну характеристику смакової бруньки.
8. Локалізацію і функціонування органу смаку.

2.2. Вміти, опанувати

1. Розрізняти на препараті оболонки ока та їх тканинний склад
2. Розрізняти на препараті основні шари рогівки ока
3. Знати і вміти визначати на препараті шари сітківки ока.
4. Відрізняти препарати сітківки на світлі та в темряві.
5. Впізнавати на мікрофотографіях структурні компоненти органу нюху.
6. Визначати тканинні елементи органу смаку.

3. Завдання для самостійної роботи під час підготовки до заняття.

3.1. Перелік основних термінів, параметрів, характеристик, які повинен засвоїти студент при підготовці до заняття:

Термін

Визначення

1. Органи чуття

Сенсорні структури для сприйняття зорових, слухових, нюхових та смакових подразнень. Вони утворюють периферичні (аферентні) відділи аналізаторів.

2. Первинночутливі рецептори

Представлені нервовими клітинами, які сприймають сигнали своїми периферичними відростками перетворюючи їх на нервові імпульси і передають в ЦНС по центральним відросткам.

3. Вторинночутливі рецептори

Представлені спеціалізованими епітеліальними клітинами, що не мають периферичних відростків; передача нервових імпульсів від них в ЦНС здійснюється завдяки їх зв'язку з терміналями нервових клітин.

4. Нюхові рецепторні клітини

Видозмінені біполярні нейрони, мають тіло, від поверхневої частини якого до поверхні епітелію відходить дендрит, а від глибокої частини — аксон.

5. Смакові бруньки

Утворюють периферійний відділ смакового аналізатора. Кожна смакова брунька має еліпсоподібну форму і займає усю товщу

3.2. Теоретичні питання до заняття:

1. Поняття про органи чуттів та аналізатори
2. Класифікація органів чуттів
3. Загальна характеристика органа зору. Оболонки стінки очного яблука
4. Функціональні апарати ока
5. Будова фіброзної оболонки ока, судинної оболонки та її похідних
6. Будова та функції кришталика
7. Будова та функції скловидного тіла
8. Сітківка ока та її структурні компоненти
9. Пігментний епітелій сітківки та його функції. Адаптивні зміни сітківки при освітленні та в темряві.
10. Нейроглія сітківки та її функції
11. Шари сітківки
12. Розвиток органу нюху
13. Характеристика порожнини носа та загальний план будови органу нюху

14. Цитологічна характеристика клітин органу нюху та їх та функціональне значення.
15. Гістофізіологія органу нюху
16. Загальна характеристика смакової сенсорної системи
17. Розвиток органу смаку
18. Будова смакової цибулини
19. Цитологічна характеристика клітин органу смаку
20. Гістофізіологія органу смаку

Зміст теми:

Поняття про органи чуття та аналізатори

Органи чуття – сенсорні структури для сприйняття зорових, слухових, нюхових та смакових подразнень. Вони утворюють периферичні (аферентні) відділи аналізаторів. До складу останніх входять також проміжні відділи (здійснюють передачу інформації) та центральні (кіркові) відділи сприймають і переробляють сенсорну інформацію.

Класифікація органів чуття

У залежності від природи клітин, що сприймають сигнал, виділяють первинночутливі (нейросенсорні), вторинночутливі (сенсорно-епітеліальні) органи чуття і тканеві рецептори. **Первинночутливі рецептори** (орган зору і нюху) представлені нервовими клітинами, які сприймають сигнали своїми периферичними відростками перетворюючи їх на нервові імпульси і передають в ЦНС по центральним відросткам. **Вторинночутливі рецептори** (сенсорно-епітеліальні) представлені спеціалізованими епітеліальними клітинами, що не мають периферичних відростків; передача нервових імпульсів від них в ЦНС здійснюється завдяки їх зв'язку з терміналами нервових клітин. Входять до складу органів слуху, рівноваги і смаку. **Тканинні рецептори** – спеціалізовані сенсорні структури, які відповідають за сприйняття тактильних (дотик, тиск, вібрація, розтягнення), температурних, больових та деяких інших сигналів зовнішнього та внутрішнього середовища.

Загальна характеристика органа зору. Оболонки стінки очного яблука

Орган зору – включає очне яблуко, зоровий нерв і допоміжний апарат (повіки, м'язи очного яблука, слізний апарат). Стінка очного яблука утворена трьома оболонками: **Зовнішньою-фіброзною** (склера і рогівка); **середньою-судинною** (включає власне судинну оболонку, війкове тіло і райдужку); **внутрішньою-сенсорною** (сітківка), пов'язаною з мозком зоровим нервом.

Функціональні апарати ока

Світлозаломлювальний (рогівка, водяниста волога, кришталик, скловидне тіло) – забезпечує заломлення світлових променів і проєкцію предметів на сітківку; **акомодаційний** (райдужка, війкове тіло з війковим пояском) – забезпечує фокусування зображення на сітківці шляхом зміни форми кришталика, регулює інтенсивність освітлення сітківки (внаслідок зміни

діаметра зіниці); **рецепторний** (сітківка) – забезпечує сприйняття і первинну обробку світлових сигналів.

Допоміжний апарат ока. До нього відносяться повіки, слізні залози, очні м'язи.

Повіки розвиваються з шкірних складок. Задня поверхня повік вкрита слизовою оболонкою, яка називається кон'юнктивою. Епітелій кон'юнктиви - багат шаровий плоский. До його складу входять келихоподібні екзокриноцити, що виробляють слиз. У товщі повік є щільна сполучна тканина (тарзальна пластинка), кільцевий м'яз, сальні залози. З краю повік розташовуються вії і війкові залози, що представляють собою видозмінені потові залози, які мають прямі кінцеві відділи. У воронку кореня вії відкриваються вивідні протоки декількох сальних залоз. У товщі тарзальної пластинки розташовані розгалужені сальні (мейбомієві) залози, які відкриваються на краю повіки.

Слізний апарат ока складається зі слізних залоз, слізного мішка і слізно-носової протоки. Слізні залози - це серйозні складні альвеолярно-трубчасті залози, секрет яких містить 98% води, 1,5% хлориду натрію, 0,5% альбуміну і слизу. У слізної рідини є бактерицидна речовина - лізоцим. Стінки слізного мішка і слізно-носової протоки вистелені дво- і багаторядним епітелієм, який розташований на пухкій волокнистій сполучній тканині. У слізний мішок відкриваються дрібні розгалужені трубчасті залози. У медіального кута очної щілини розташоване рудиментарне третє повіко, вкрите багат шаровим плоским епітелієм, що містить слизові клітини. Слізна рідина постійно зволожує поверхню рогівки, виконуючи захисну функцію.

Очні м'язи беруть участь у здійсненні окорухової функції, що особливо важливо при бінокулярному зору. За розвитком, будовою і функціями вони мало чим відрізняються від звичайних поперечно-смугастих скелетних м'язів.

Характеристика порожнини носа та загальний план будови органу нюху.

Носова порожнина (*cavum nasi*) складається з присінка і власне носової порожнини, яка включає дихальну та нюхову ділянки. Присінок - це порожнина, розташована під хрящовою частиною носа. Вона вистелена багат шаровим плоским епітелієм, який є продовженням епітеліального покриву шкіри. У сполучнотканинному шарі під епітелієм містяться сальні залози та корені носового волосся.

Власне носова порожнина у дихальній ділянці вкрита слизовою оболонкою, яка складається з псевдобагат шарового війчастого циліндричного епітелію та сполучнотканинної власної пластинки. Власна пластинка слизової оболонки носової порожнини складається з пухкої сполучної тканини з великим вмістом еластичних волокон, містить кінцеві відділи слизових залоз, вивідні протоки яких відкриваються на поверхні епітелію. Секрет цих залоз разом із секретом келихоподібних клітин зволожує слизову оболонку і затримує частинки пилу та мікроорганізми, які потім видаляються рухами війок. У власній пластинці також містяться лімфатичні вузлики. Скупчення останніх у ділянці слухових труб утворює трубні мигдалики, а в ділянці носової частини глотки - глотковий мигдалик.

У разі хронічного запалення останнього утворюються розростання слизової оболонки — так звані аденоїди, що утруднюють носове дихання.

Слизова оболонка носової порожнини дуже багата на судини, які розташовані поверхнево, безпосередньо під епітелієм. Це сприяє зігріванню повітря у холодну пору року, але спричиняє легке виникнення кровотеч. У ділянці нижньої носової раковини розташоване сплетення вен з широким просвітом. У разі наповнення їх кров'ю слизова оболонка набрякає, що може утруднювати дихання.

Загальний план будови органу нюху.

Нюхова ділянка власне носової порожнини виконує функцію периферійного відділу нюхового аналізатора, що локалізується у верхній і задній частинах носової порожнини. Слизова оболонка тут має жовтувате забарвлення. Епітелій утворений клітинами трьох типів:

- 1) нюховими рецепторними;
- 2) підтримувальними;
- 3) базальними.

Цитологічна характеристика клітин органу нюху та їх та функціональне значення. Нюхові рецепторні клітини — це видозмінені біполярні нейрони. Кожна клітина має тіло, від поверхневої частини якого до поверхні епітелію відходить дендрит, а від глибокої частини — аксон. Рецепторні клітини, як і підтримуючі, що розташовані між ними, орієнтовані перпендикулярно до поверхні слизової оболонки, їхні тіла затиснуті між підтримуючими клітинами так, що ядра знаходяться у розширеній частині клітин, у нижній половині епітеліального шару, а дендрити піднімаються у щілинах між підтримуючими клітинами до поверхні, де закінчуються у вигляді потовщення, яке має назву нюхової булави. Від нюхової булави відходять довгі нюхові війки, або волоски, які розташовані вздовж поверхні епітелію й утворюють нерівний шар, що вкриває мікрворсинки підтримуючих клітин. Цей шар зволожується секретом слизових (Боуменових) залоз, які розташовані у власній пластинці слизової оболонки. Аксони рецепторних клітин, проходячи у власну пластинку слизової оболонки, утворюють нюховий нерв, який досягає нюхових цибулин мозку.

Цитологічна характеристика підтримуючих та базальних клітин органу нюху

Підтримуючі клітини нюхової ділянки мають форму високих призм, світлі ядра їх розташовані над ядрами рецепторних клітин. Базальні кінці останніх нерівномірно звужуються. У цитоплазмі цих клітин міститься жовто-коричневий пігмент, що зумовлює жовте забарвлення слизової оболонки в нюховій ділянці. **Базальні клітини** мають конічну форму, розташовані на базальній мембрані на певній відстані одна від одної. Це камбіальні клітини, які можуть диференціюватися у підтримуючі або рецепторні. Епітелій вомероназального органа складається з рецепторної і респіраторної частин. Рецепторна частина за будовою схожа на нюховий епітелій основного органа нюху. Головна відмінність в тому, що нюхові булави рецепторних клітин вомероназального органа мають на своїй поверхні не вій, здатні до активного руху, а нерухомі мікрворсинки. Основною функцією його є регуляція сексуальної поведінки людини.

Розвиток органу нюху

Орган нюху має ектодермальне походження і розвивається із плакод. З них розвиваються нюхові ямки. На 4 – му місяці ембріонального розвитку людини з елементів нюхової ямки 105

Загальна характеристика смакової сенсорної системи

Орган смаку – периферична частина смакового аналізатора представлена рецепторними смаковими клітинами в смакових бруньках. Вони сприймають смакове подразнення, генерують і передають рецепторний потенціал аферентним нервовим закінченням. Інформація поступає в підкоркові і коркові центри. Крім того, вона забезпечує деякі вегетативні реакції (секрецію слинних залоз, шлункового соку та ін.)

Розвиток органу смаку

Джерелом розвитку смакових бруньок є багат шаровий епітелій сосочків. Він диференціюється під індуктивним впливом закінчень нервових волокон язикового, язикоглотового та блукаючого нервів.

Будова смакової бруньки

Смакові бруньки (*caliculi gustatoriae*) утворюють периферійний відділ смакового аналізатора. Крім сосочків язика смакові бруньки в окремих випадках (зокрема у дітей) можна спостерігати у слизовій оболонці губи, надгортанника, голосових зв'язок. У людини кількість смакових бруньок досягає 2000, з них близько 50% локалізовані у складі жолобкуватих сосочків. Кожна смакова брунька має еліпсоподібну форму і займає усю товщу епітеліального пласта сосочка. Складається із щільно прилеглих одна до одної 40-60 клітин, серед яких розрізняють рецепторні, підтримуючі та базальні. Клітинні елементи смакової бруньки відмежовані від підлеглої сполучної тканини базальною мембраною. Верхівки рецепторних клітин смакової бруньки і прилеглі до них епітеліоцити слизової оболонки ротової порожнини формують **смакову ямку**. Остання за допомогою **смакової пори** сполучається з порожниною рота. Смакова ямка заповнена комплексом високомолекулярних речовин, переважно глікопротеїнів, у складі яких визначається висока активність фосфатаз. Глікопротеїни смакової ямки відіграють роль сорбентів для смакових речовин.

Цитологічна характеристика клітин органу смаку

Смакові клітини – світлі, високопризматичні з пучком товстих мікрворсинок на апікальній поверхні. На плазмолемі цих клітин закінчуються мієлінові і безмієлінові нервові волокна. Між мікрворсинками знаходиться електроннощільна речовина з високою активністю фосфатаз і значною кількістю рецепторного білка та глікопротеїдів, які виконують роль адсорбента для смакових речовин, що потрапляють на поверхню язика.

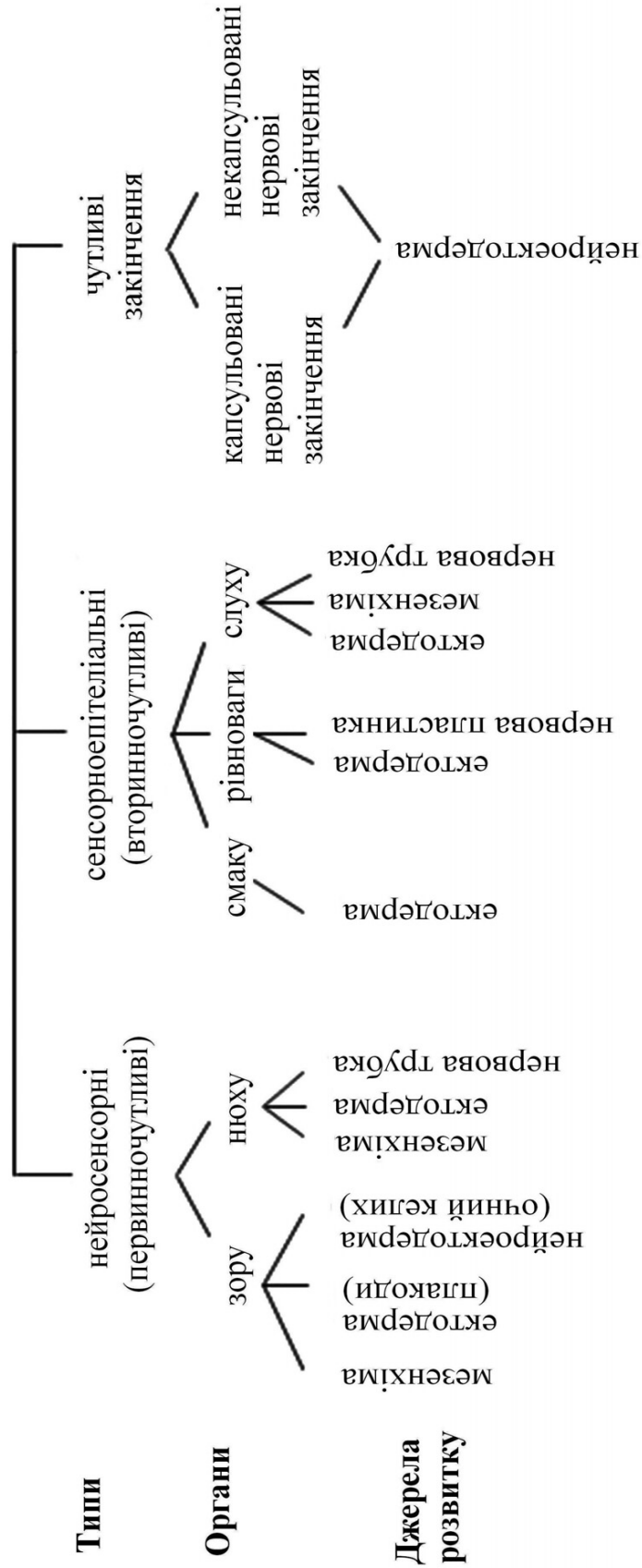
Будова та функціональне значення підтримуючих та базальних клітин
Підтримуючі епітеліоцити смакових бруньок оточують сенсорноепітеліальні клітини, розмежовуючи їх. Підтримуючі клітини мають великі ядра, добре

розвинуту ендоплазматичну сітку та елементи комплексу Гольджі, у цитоплазмі містять тонофібрили, секретують глікопротеїни, що заповнюють смакову ямку. **Базальні клітини** розташовані біля основи смакової бруньки. Вони лежать на базальній мембрані і не досягають смакової ямки. Це малодиференційовані клітинні елементи, які служать джерелом новоутворення рецепторних і підтримуючих клітин. Перебіг процесів новоутворення і заміни клітин смакової бруньки досить інтенсивний, оскільки час життя однієї рецепторної або підтримуючої клітини складає близько 10 діб. З віком число смакових бруньок редується і підвищується поріг смакового подразнення, особливо для речовин із солодким смаком.

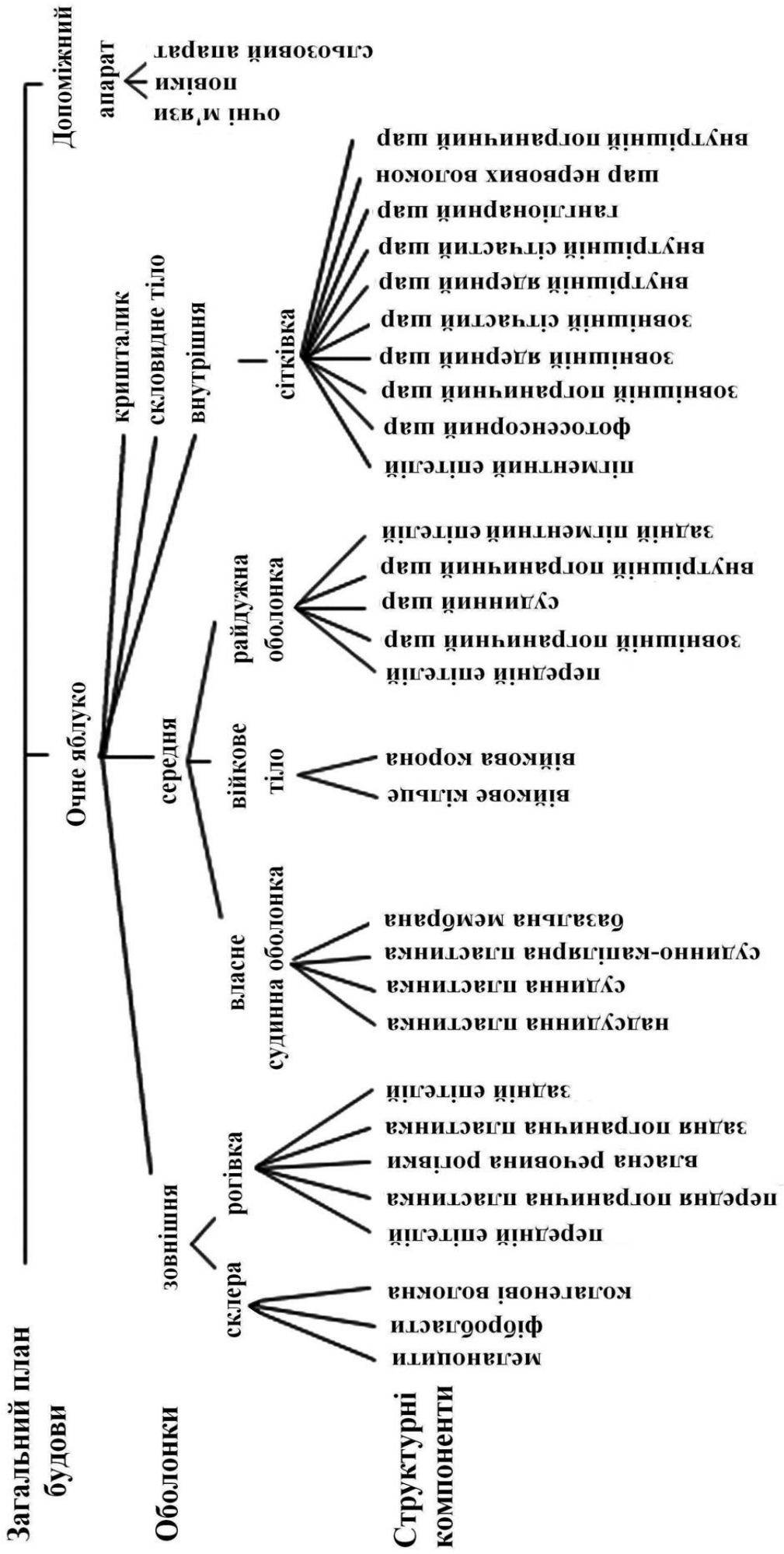
Гістофізіологія органу смаку

Вважають, що механізм смакової рецепції пов'язаний з конформаційними змінами молекул рецепторних білків під впливом відповідних адсорбованих речовин; конформаційні зміни, у свою чергу, спричиняють зміну проникності плазмолемі сенсорно-епітеліальних клітин і генерацію потенціалу збудження. Кожна смакова брунька містить близько 50 нервових волокон, які утворюють синапси з базолатеральною поверхнею рецепторних клітин і передають генерований цими клітинами імпульс до центральних ланок смакового аналізатора.

ОРГАНИ ЧУТТЯ



ОРГАН ЗОРУ



Матеріали для самоконтролю:

А. Завдання

Матеріали для самоконтролю:

А. Завдання для самоконтролю (тести):

1. Які органи чуттів називаються первинночутливими?
 - +1) Ті, в яких рецепторні клітини являються нейронами
 - 2) Ті, в яких рецепторні клітини являються епітеліальними
 - 3) Нейроцити чутливих ядер головного мозку
 - 4) Нейроцити кори головного мозку
 - 5) Орган слуху

2. Які органи з перерахованих відносяться до первинночутливих?
 - +1) Орган зору
 - 2) Орган слуху
 - 3) Орган смаку
 - 4) Орган рівноваги
 - 5) Тільця Мейснера

3. Які структури відносяться до рецепторного апарата ока?
 - +1) Сітківка
 - 2) Рогівка
 - 3) Райдужка
 - 4) Кришталик
 - 5) Скловидне тіло

4. До якої групи відноситься передній епітелій рогівки?
 - 1) Одношаровий плоский
 - +2) Багатошаровий плоский незроговілий
 - 3) Багатошаровий плоский зроговілий
 - 4) Одношаровий кубічний
 - 5) Двошаровий циліндричний

5. Чому сітківка ока людини називається інвертованою?
 - +1) Фоторецептори розміщуються в її глибоких шарах
 - 2) Зображення на ній перевернуте
 - 3) Весь світловий потік поглинається нею
 - 4) Розподіляється на зони з різною чутливістю
 - 5) Має нейроцити, які збуджуються епітеліоцитами

6. В якому шарі сітківки розміщуються біполярні нейрони?
 - +1) Внутрішній ядерний шар
 - 2) Зовнішній ядерний шар
 - 3) Зовнішній сітчастий шар
 - 4) Внутрішній сітчастий шар
 - 5) Гангліонарний шар

7. В якому шарі сітківки розміщуються горизонтальні нейрони?

- 1) Внутрішній ядерний шар
- 2) Зовнішній ядерний шар
- +3) Зовнішній сітчастий шар
- 4) Внутрішній сітчастий шар
- 5) Гангліонарний шар

8. В якому шарі сітківки розміщуються амакринові нейрони?

- +1) Внутрішній ядерний шар
- 2) Зовнішній ядерний шар
- 3) Зовнішній сітчастий шар
- 4) Внутрішній сітчастий шар
- 5) Гангліонарний шар

9. На електронній фотографії можна побачити клітину нейрального походження, яка знаходиться у складі епітелію слизової оболонки. Дендрит клітини має булавоподібне потовщення, від якого відходять 10-12 війок. Що це за клітина?

- 1) Псевдоуніполярний нейрон спинномозкового вузла
- 2) Сенсорний епітеліоцит органу смаку
- 3) Колбочка
- 4) Паличка
- +5) Нюхова рецепторна клітина

10. В процесі хеморецепції в органі нюху беруть участь:

- 1) Підтримуючі клітини
- 2) Центральний відросток рецепторної клітини
- +3) Периферичний відросток рецепторної клітини
- 4) Базальні клітини
- 5) Ca^{++} канали в плазмолемі рецепторної клітини

11. Хворий М. 53 років скаржиться на погіршення смакової чутливості. При обстеженні лікар відзначив явища атрофії слизової оболонки деяких ділянок ротової порожнини. Де найімовірніше спостерігаються морфологічні зміни?

- 1) На нижній поверхні язика
- +2) На верхній поверхні язика
- 3) На яснах
- 4) На щоках
- 5) На твердому піднебінні

12. У дитини внаслідок опіку язика спостерігалася повна відсутність смакової рецепції. Через деякий час смакове сприйняття відновилося. Назвіть джерело його відновлення.

- +1) Базальні клітини

- 2) Сенсоепітеліальні клітини
- 3) Підтримуючі клітини
- 4) Келихоподібні клітини
- 5) Все перераховане

Б. Задачі для самоконтролю:

Типові:

Задача 1. В досліді тварині нанесена травма рогівки. Чи можливий процес регенерації? Якщо можливий, то розмноження яких клітин його забезпечить?

Задача 2. Людина не бачить у сутінках («куряча сліпота»). Функція яких клітин порушена і з чим це пов'язано?

Задача 3. Лікарями офтальмологами нещодавно встановлено, що у хворих з дистрофією сітківки світло поглиблює патологічний процес, при цьому палички більш чутливі до пошкодження світлом, ніж колбочки. Це служить основою для спроби лікування хворих темрявою. Які теоретичні можливості такого лікування?

Задача 4. В результаті захворювання оболонок мозку виникло здавлення зорових нервів із правої сторони. Як це відіб'ється на зорі?

Задача 5. В зв'язку із довгочасним використанням мікроскопу в роботі у хворого виникло пошкодження клітин-фоторецепторів, які розташовані в центральній ямці. Чи можливе у хворого порушення темно-білого сприйняття?

Задача 6. Як відіб'ється на світлосприйнятті набряк соска зорового нерву?

Задача 7. Який прогноз захворювання, що супроводжується прогресуючим розшаруванням сітківки?

Задача 8. В останні роки закріпилась уява про первинність виникнення в еволюції сутінкового зору і вторинності денного. Якщо ці уяви правильні, в якій послідовності буде відновлюватися сприйняття ахроматинових і хроматинових подразників після зорової травми?

Задача 9. У хворого з часу народження спостерігається порушення нюху внаслідок зміни структури хеморецепторних білків, які вмонтовані в мембрану нюхових клітин. Чи можлива передача по спадковості даної патології?

Задача 10. Чому приємні запахи можуть сприяти лікуванню захворювань?

Задача 11. У хворого пошкоджені смакові цибулини, які розміщені на корені язика. Сприйняття яких інгредієнтів їжі порушується?

Задача 12. Згадка про лимон викликає відчуття кислого. Як це пов'язати з будовою смакового аналізатора?

Література:

Основна:

1. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія Вінниця, Нова книга, 2018.
2. Барінов Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія внутрішніх органів: навчальний посібник. Київ: Медицина; 2013
3. Войцех Павлина. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

4. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.
5. Цитологія органів та тканин людини за ред.Л.С.Болгової. Київ:Книга-плюс,2018, с.288

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
З ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ

Факультет, курс стоматологічний I курс
Навчальна дисципліна гістологія, цитологія та ембріологія

Затверджено:
Засіданням кафедри гістології, цитології та ембріології
Одеського національного медичного університету

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Тірон О.І.)

Розробники:
к.мед.н. доцент, Тірон О.І.
к.мед.н., доцент Кувшінова І.І.
к.мед.н., ст.викл. Маркова О.О.
ст.викл. Ляшевська О.О.

Тема: ПОКРИВНИЙ АПАРАТ. ЗАЛОЗИ ШКІРИ, ВОЛОССЯ, НІГТІ.

1. Актуальність: шкіра утворює зовнішній покрив організму та виконує багаточисельні функції. Здорова шкіра є непроникною для мікроорганізмів, отруйних і шкідливих речовин. Завдяки великій кількості різноманітних нервових закінчень шкіра виконує роль рецепторного поля: вона відповідає за тактильну, температурну та больову чутливості. Шкіра реагує на температуру оточуючого середовища за допомогою рецепторів холодової та теплової чутливості. Крім того, шкіра приймає участь в обмінних процесах, в кератиноцитах відбувається синтез вітаміну D₃, в судинах шкіри депонується кров. Шкіра – імунологічно активний орган, оскільки епідермоцити не лише забезпечують утворення на поверхні шкіри захисного шару, але й виробляють гормони, які регулюють чисельність популяцій Т- лімфоцитів і їх диференціацію. Знання тонкої будови та функцій шкіри має значення для вибору оптимальних методів лікування хворих і профілактики шкірних захворювань.

2. Конкретні цілі: сформувані уявлення про загальний план будови, структурні компоненти шкіри, визначити функції шкіри, значення похідних шкіри для забезпечення її різноманітних функцій.

2.1. Знати, засвоїти

1. Будову епітеліальної, сполучної тканини.
2. Джерела розвитку шкіри.
3. Загальний план будови шкіри.
4. Класифікацію і будову похідних шкіри.
5. Можливі порушення та їх наслідки в організмі.

2.2. Вміти, опанувати

1. Ідентифікувати на мікроскопічному рівні шари шкіри, їх тканинні елементи.
2. Пояснювати структурні особливості будови шкіри пов'язані з функцією, що виконується.
3. Пояснювати структурні особливості шкіри, пов'язані з впливом середовища.

3. Завдання для самостійної роботи під час підготовки до заняття.

3.1. Перелік основних термінів, параметрів, характеристик, які повинен засвоїти студент при підготовці до заняття:

Термін

1. Клітини Лангерганса

Визначення

1. Внутрішньоепідер

2. Себоцити

мальні макрофаги-клітини, що мають моноцитарне походження, беруть участь у проти пухлих реакціях організму, а також забезпечують місцеві захисні реакції епідермісу

2. Великі клітини полігональної форми секреторних відділів сальних залоз, в них інтенсивно синтезуються ліпіди

3.2. Теоретичні питання до заняття:

1. Функції шкіри та її значення.
2. Джерела розвитку та загальний план будови шкіри.
3. Тканинний склад шкіри та її роль в життєдіяльності організму.
4. Особливості будови зернистого шару епідермісу.
5. Особливості будови блискучого шару епідермісу.
6. Особливості будови рогового шару епідермісу.
7. Морфофункціональна характеристика сосочкового шару дерми.
8. Морфофункціональна характеристика сітчастого шару дерми
9. Джерела розвитку, будова та функціональне значення гіподерми.
10. Особливості будови шкіри в різних ділянках тіла.
11. Похідні шкіри. Гістофізіологія потових та сальних залоз.
12. Тонка будова та фізіологічне значення волосся.
13. Загальний план будови, функція та ріст нігтів.
14. Вікові та статеві особливості шкіри.

Зміст теми:

Функції шкіри та її значення.

Шкіра – складний орган, який функціонально пов'язаний із внутрішніми органами, відображаючи їх стан як у нормі, так і при патології. Шкіра утворює зовнішній покрив

організму людини та складається з різноманітних структурних елементів, які взаємодіють між собою і виконують наступні функції:

захисну – шкіра захищає тканини внутрішнього середовища від пошкоджувальної дії механічних, хімічних, термічних факторів та ультрафіолетових променів; роговий шар епідермісу перешкоджає проникненню в шкіру мікроорганізмів;

імунну – кератиноцити синтезують ряд речовин, які стимулюють диференціацію Т- лімфоцитів в шкірі з наступним транспортом антигенів і розвитком імунної реакції;

участь у водно-солевому та тепловому обміні – через шкірну поверхню разом із потом виводяться різноманітні солі, вода та продукти азотистого обміну; за рахунок випромінення тепла і виділення поту здійснюється терморегуляторна функція шкіри;

ендокринну та метаболічну – в шкірі під впливом ультрафіолетових променів синтезується вітамін D; шкіра містить ферменти, які необхідні для процесів метаболізму багатьох гормонів, ядів і канцерогенів;

депонування крові – в шкірі добре розвинута судинна сітка (судини дерми у випадку їх розширення можуть вмістити до 1 л крові);

рецепторну – шкіра є великим рецепторним полем з чисельними нервовими закінченнями (тактильні, температурні та больові рецептори), які дозволяють органам центральної нервової системи отримувати інформацію як про зміни в самій шкірі, так і про характер подразника (цей зв'язок лежить в основі голкорексотерапії).

Джерела розвитку та загальний план будови шкіри.

Шкіра побудована з трьох шарів: епідермісу (надшкір'я), дерми (власне шкіри) та гіподерми (підшкірної жирової клітковини). Загальна площа поверхні шкіри дорослої людини становить близько 1,5-2 м². Епідерміс розвивається з ектодерми, дерма шкіри – з дерматомів (похідних сомітів).

Тканинний склад шкіри та її роль в життєдіяльності організму.

Епідерміс шкіри представлений багатошаровим зроговілим епітелієм, який виконує захисну роль, адже захищає тканини організму від дії навколишнього середовища. Дерма шкіри має в своєму складі сосочковий та сітчастий шари. Сосочковий шар представлений пухкою волокнистою сполучною тканиною і виконує трофічну функцію. Сітчастий шар утворений щільною неоформленою сполучною тканиною, містить колагенові волокна, які забезпечують міцність шкіри і попереджають надмірний її розтяг. Гіподерма представлена жировою тканиною, яка виконує роль амортизатора, а тому захищає шкіру від механічних пошкоджень.

Особливості будови шкіри в різних ділянках тіла.

Товщина шкіри у різних частинах тіла коливається від 0,5 до 5,0 мм, тому розрізняють тонку та товсту шкіру. Товста шкіра покриває ділянки тіла, що зазнають постійного механічного навантаження (долоні рук, стопи ніг). Тонка шкіра покриває обличчя, волосяну частину голови, шию, тощо. Епідерміс представлений багатошаровим плоским зроговілим епітелієм, в якому

розрізняють п'ять шарів: базальний, остистий, зернистий, блискучий та роговий. В епідермісі товстої шкіри присутні всі названі шари, в епідермісі тонкої шкіри є чотири шари, оскільки відсутній блискучий шар.

Похідні шкіри. Гістофізіологія потових та сальних залоз.

Сальні залози – прості альвеолярні розгалужені залози з голокриновим типом секреції. Вони розташовуються по всьому тілу, крім шкіри долонь та підошв. Осодливо багато залоз на

волосяній частині голови, лобі та обличчі (до 400-900 залоз на 1 см², що в 10-20 разів більше, ніж в інших ділянках шкіри). Більша частина кінцевих секреторних відділів залоз розміщується біля кореня волосся на межі сітчастого і сосочкового шарів дерми, а їх вивідні протоки відкриваються на дні волосяних лійок або безпосередньо відкриваються на поверхню епітелію.

Кінцеві секреторні відділи сальних залоз утворені альвеолами, які складаються із клітин двох типів:

базальних себоцитів – клітин, які лежать на базальній мембрані та по своїй будові та функціональному значенню нагадують базальні клітини епідермісу;

зрілих себоцитів – великих клітин полігональної форми, де інтенсивно синтезуються ліпіди. По мірі нагромадження в своїй цитоплазмі жирових включень, себоцити переміщуються в напрямку до вивідних протоків, при цьому відбувається розпад і руйнування ядра. Поступово себоцити перероджуються у скупчення оточених плазмолемою ліпідних крапель. Секрет клітин – шкірне сало – покриває поверхню шкіри, пом'якшує її, має бар'єрні і антимікробні властивості, а також захищає від висихання, мацерацій водою та вологим повітрям.

Вивідна протока сальної залози – широка і коротка, вона з'єднує декілька мішечків з устям волосяного фолікула. Вона утворена багатошаровим плоским епітелієм, який біля кінцевого секреторного відділу стає одношаровим кубічним і зливається з зовнішнім шаром клітин секреторного відділу. Виділення секрету сальних залоз відбувається при скороченні м'яза-підіймача волосся.

Потові залози – прості трубчасті нерозгалужені залози з мерокриновим та апокриновим типом секреції. За добу потові залози виділяють близько 500 мл поту. Залози беруть участь в терморегуляції (біля 20% тепла віддається організмом шляхом випаровування поту), а також в екскреції продуктів обміну, солей, ліків, важких металів.

Мерокринові потові залози зустрічаються в шкірі всіх ділянок тіла, особливо їх дуже багато на долонях, підошвах, лобі. Вони секретують прозорий гіпотонічний піт із низьким вмістом органічних компонентів.

Апокринові потові залози розміщені лише в окремих ділянках тіла людини: підпахвами, навколо анального отвору, в шкірі лоба. Вони починають функціонувати в період статевого дозрівання. Ці залози секретують піт з високим вмістом білкових речовин, які, розкладаючись на поверхні шкіри, зумовлюють характерний запах поту.

Кінцеві секреторні відділи потових залоз лежать в глибоких шарах дерми та підшкірної жирової клітковини, вони мають вигляд звернутої у клубок трубочки з мішкоподібними розширеннями і широким просвітом. В складі

потових залоз із мерокриновим типом секреції в кінцевих секреторних відділах розрізняють клітини трьох типів:

- **світлі секреторні** – великі клітини із слабкобазофільною цитоплазмою, функція яких пов'язана з секрецією води та мінеральних солей;
- **темні секреторні** – малі клітини, функція яких пов'язана з секрецією органічних макромолекул;
- **міоепітеліальні** – сплюснені клітини з відростками, які розміщуються зовні секреторних клітин і своїм скороченням сприяють виведенню секрету.

В складі потових залоз із апокриновим типом секреції кінцеві секреторні відділи значно більші. Вони побудовані із наступних клітин:

- секреторних – клітин кубічної або призматичної форми, в оксифільній цитоплазмі яких накопичення секреторного матеріалу відбувається в апікальній частині;
- міоепітеліальних клітин.

Вивідні протоки потових залоз у вигляді спіралі проходять через сітчастий та сосочковий шари дерми, пронизують всі шари епідермісу і відкриваються на поверхні шкіри потовою порою. Частина вивідних протоків (апокринові потові залози) не утворює пор, а впадає разом з протоками сальних залоз у волосяну лійку над вивідним протоком сальної залози. Їх стінка утворена двошаровим кубічним епітелієм.

Будова та фізіологічне значення волосся.

Розрізняють довге волосся (голови, бороди, вусів), щетинкове (брови, вії) і пушкове (покриває все тіло людини). Кожна волосина має стрижень і корінь. Стрижень волосини виступає над поверхнею шкіри, корінь втоплений в епідерміс і дерму. Стрижень волосини має дві зони – поверхневу кутикулу і внутрішню кіркову речовину. У корені довгого і щетинкового волосся розрізняють три зони – внутрішню мозкову, середню кіркову речовину і поверхневу кутикулу. Кутикула являє собою один шар плоских клітин, які нашаровуються одна на одну. Кіркова речовина утворена витягнутими в довжину клітинами, цитоплазма яких містить твердий кератин, пігмент та пухирці газу. Мозкова речовина складається з клітин кубічної або полігональної форми, які містять м'який кератин, пігмент та пухирці газу. Волосся росте від волосяної цибулини, де відбувається проліферація епітеліальних клітин, які потім переміщуються доверху і зроговівають. Волоссяна цибулина живиться за рахунок сполучнотканинного сосочка волосся. Корінь волосся оточений внутрішньою і зовнішньою кореневими піхвами і дермальною піхвою.

Загальний план будови, функція та ріст нігтів.

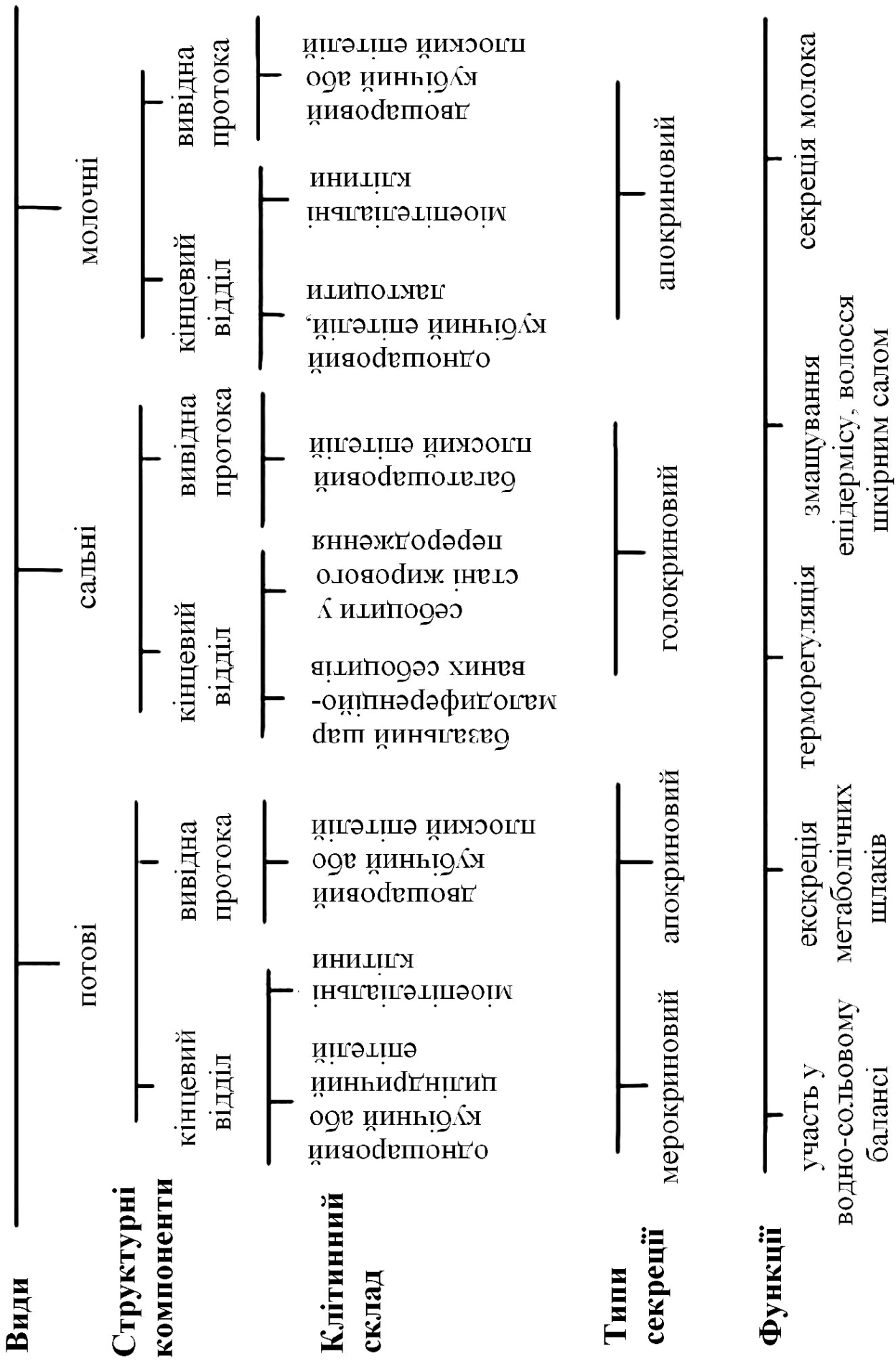
Ніготь являє собою утворення у вигляді пластинки, яке лежить на дорсальній поверхні дистальної фаланги пальців. Ніготь – це рогова пластинка, що є похідною епідермісу. Складається із нігтьової пластинки (власне ніготь) та нігтьового ложа.

Нігтьова пластинка утворена шарами рогових лусочок, які щільно прилягають одна до одної і містять у своєму складі твердий кератин. Нігтьова пластинка лежить на нігтьовому ложі і з трьох боків оточена складками шкіри – нігтьовими валиками. Між нігтьовими пластинками та нігтьовими валиками є нігтьова щілина. Нігтьова пластинка поділяється на корінь, тіло і вільний край. Корінь нігтя знаходиться в задній нігтьовій щілині і вкритий епоніхієм (надшкір'ям), за виключенням невеликої світлої зони напівмісяцевої форми (луночки). Дистально пластинка закінчується вільним краєм, який лежить над нігтьовою пластинкою (гіпоніхієм). Між нігтьовою луночкою та вільним краєм знаходиться тіло нігтьової пластинки, яке латерально обмежене двома шкірними складками – нігтьовими валиками. Нігтьове ложе складеться із епітеліальної та сполучнотканинної частин. Епітеліальна частина нігтьового ложа (піднігтьова пластинка) утворена ростковою зоною епідермісу, а власне ніготь – роговим шаром епідермісу. Корінь нігтя лежить на піднігтьовій пластинці, в ділянці якої постійно йдуть процеси проліферації і зроговіння клітин. Сполучнотканинна основа (дерма) нігтьового ложа містить багато колагенових та еластичних волокон.

Будова та функції гіподерми.

Підшкірна жирова клітковина утворена часточками білої жирової тканини з прошарками пухкої волокнистої сполучної тканини. Вона відіграє роль теплоізолятора, депо поживних речовин і гормонів, пом'якшує дію на шкіру різноманітних механічних факторів, а також забезпечує деяку рухомість шкіри по відношенню до низлежачих частин, що в значній мірі застерігає її від розривів.

ЗАЛОЗИ ШКІРИ



Матеріали для самоконтролю:

А. Завдання для самоконтролю (тести):

1. Які фактори стимулюють синтез меланіна меланоцитами епідермісу?

1. радіаційне випромінювання
2. лазерне опромінення
- +3. ультрафіолетове випромінювання
4. механічне подразнення
5. термічне подразнення

2. Чим відрізняється товста шкіра від тонкої?

1. наявністю рогового шару
2. наявністю остистого шару
3. наявністю зернистого шару
- +4. наявністю блискучого шару
5. відсутністю пігментоцитів

3. Яке співвідношення кератиноцитів і меланоцитів в базальному шарі епідермісу?

- +1. 10:1
2. 100:1
3. 1:1
4. 1:5
5. 1:15

4. Міжклітинний ліпідний бар'єр в епідермісі забезпечує:

1. еластичність
2. чутливість
3. терморегуляцію
4. газообмін
- +5. непроникливість

5. Яку роль виконують кератиносоми в роговому шарі епідермісу?

1. надають колір
2. синтезують кератин
- +3. розчиняють десмосоми
4. сприяють поділу клітин
5. зміцнюють міжклітинні зв'язки

6. Пучки гладких міоцитів, які своїми скороченнями викликають спазм судин та зменшення тепловіддачі знаходяться в:

1. епідермісі
- +2. сосочковому шарі дерми
3. сітчастому шарі дерми
4. гіподермі

5. навколо потових залоз

7. Маркерним ферментом меланоцитів є:

1. лужна фосфатаза
2. кисла фосфатаза
3. гістидиндекарбоксилаза
- +4. ДОФА-оксидаза
5. мальтаза

8. Які з залоз є різновидністю апокринових потових залоз?

- +1. церумінозні
2. сальні
3. під'язикові слинні
4. привушні слинні
5. підщелепні слинні

9. Яка функція темних клітин секреторних відділів потових залоз?

1. виділення води
2. виділення мінеральних солей
- +3. виділення органічних макромолекул
4. підкислення секрету
5. синтез бактерицидних речовин

10. Від яких факторів зовнішнього середовища не в силі захистити шкіра?

1. фізичних
2. хімічних
3. механічних
4. ультрафіолетового випромінювання
- +5. радіаційного випромінювання

Б. Задачі для самоконтролю:

Типові:

Задача 1. Ділянка шкіри опромінена ультрафіолетовими променями. Як це вплине на клітини епідермісу?

Задача 2. Вилучені роговий, блискучий і зернистий шари епідермісу шкіри людини. Як буде здійснюватись регенерація?

Задача 3. Скорочення гладеньких міоцитів дерми шкіри призводить до появи, так званої, «гусячої шкіри». Яке значення цієї реакції?

Задача 4. Встановлено, що в організмі людини є недостатня кількість вітаміну-А. Як це вплине на зроговіння шкіри?

Задача 5. У хворого порушена видільна функція нирок. Які функції шкіри при цьому активізуються?

Література:

Основна:

1. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія Вінниця, Нова книга, 2018.
2. Барінов Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія внутрішніх органів: навчальний посібник.Київ:Медицина; 2013
3. Войцех Павлина. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

4. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.
5. Цитологія органів та тканин людини за ред.Л.С.Болгової. Київ:Книга-плюс,2018, с.288

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
З ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ

Факультет, курс стоматологічний I курс
Навчальна дисципліна гістологія, цитологія та ембріологія

Затверджено:

Засіданням кафедри гістології, цитології та ембріології
Одеського національного медичного університету

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Тірон О.І.)

Розробники:

к.мед.н. доцент, Тірон О.І.

к.мед.н., доцент Кувшінова І.І.

к.мед.н., ст.викл. Маркова О.О.

ст.викл. Ляшевська О.О.

Тема: РОБОТА З МІКРОПРЕПАРАТАМИ

Цитологія 1

Препарати для вивчення

Препарат 1. Включення жиру (рис. 1).

Велике збільшення. Вивчити та зарисувати препарат. На препараті видно клітини багатокутної форми з великими червоними ядрами. У рожевій зернистій цитоплазмі наявні чорні округлі включення різних розмірів (включення жиру).

На рисунку позначити: 1) клітини печінки: а) ліпідні включення; б) ядро; 2) капіляр з еритроцитами.

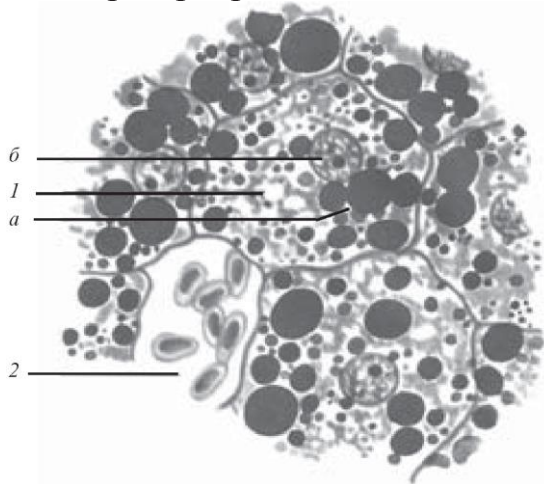


Рис.1. Включення жиру в клітинах печінки аксолотля. Забарвлення осмієвою кислотою. Сафранін. $\times 900$:

1 — клітини печінки (а — ліпідні включення; б — ядро); 2 — капіляр з еритроцитами

Препарат 2. Включення глікогену (рис. 2).

Мале збільшення. Розглянути препарат. При цьому збільшенні знайти центральну частину зрізу, де глікоген у клітинах розташовується досить рівномірно.

Велике збільшення. В центрі зрізу — червоні глибоки глікогену, розташовані по всій цитоплазмі клітин, і фіолетові ядра. На периферії зрізу глибоки глікогену можуть зливатися на одній половині клітини, а друга залишається прозорою. Зарисувати препарат.

На рисунку позначити: 1) клітини печінки; 2) цитоплазму з включеннями глікогену; 3) ядро; 4) кровоносний капіляр.

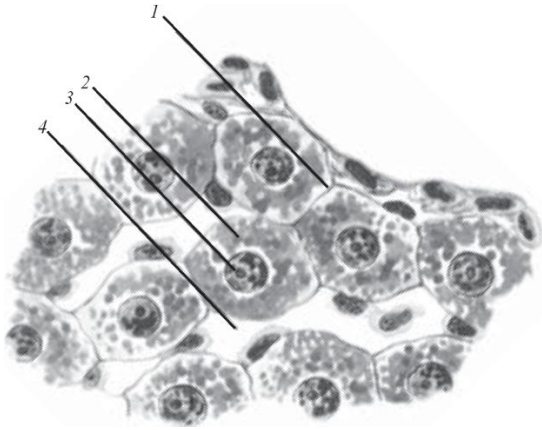


Рис. 2. Включення глікогену в клітинах печінки аксолотля. Забарвлення карміном Беста-гематоксилін. $\times 900$:

1 — клітини печінки; *2* — цитоплазма з включеннями глікогену; *3* — ядро; *4* — кровоносний капіляр

Препарат 3. Комплекс Гольджі (рис. 3).

Мале збільшення. Розглянути препарат. Знайти великі клітини, навколо ядра яких помітна сітка апарату Гольджі. Цитоплазма має зеленуватий колір.

Велике збільшення. Розглянути ядро (воно світле, велике, з коричневим ядерцем). Навколо ядра чітко виділяється комплекс Гольджі, забарвлений у чорний колір. Зарисувати препарат.

Велике збільшення. Розглянути ядро (воно світле, велике, з коричневим ядерцем). Навколо ядра чітко виділяється комплекс Гольджі, забарвлений у чорний колір. Зарисувати препарат.

На рисунку позначити: 1) ядро; 2) комплекс Гольджі; 3) цитоплазму.

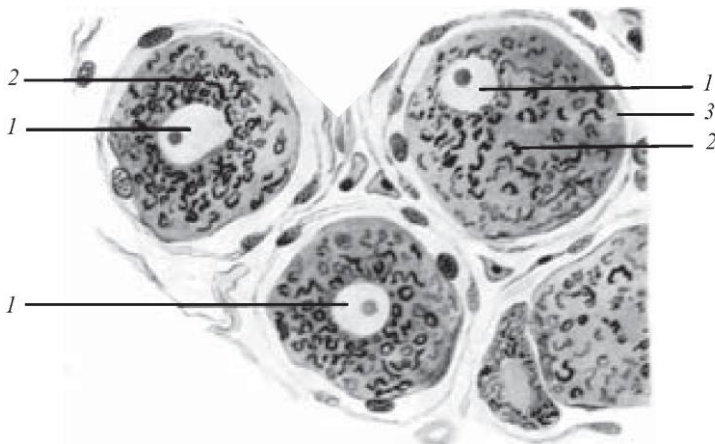


Рис. 3. Комплекс Гольджі. Імпрегнація осмієм. $\times 400$: *1* — ядро; *2* — комплекс Гольджі; *3* — плазмолема

Препарати для вивчення

Препарат 1. Гетерохроматин ядра нейтрофільного сегментоядерного лейкоцита крові людини (рис. 1).

Мале збільшення. Розглянути препарат. При цьому збільшенні знайти на препараті мазка крові людини сегментоядерний нейтрофільний лейкоцит.

Велике збільшення. Розглянути інтенсивно-фіолетове ядро та блідозабарвлену цитоплазму. Зарисувати препарат.

На рисунку позначити: 1) ядро сегментоядерного нейтрофільного лейкоцита; 2) гетерохроматин.

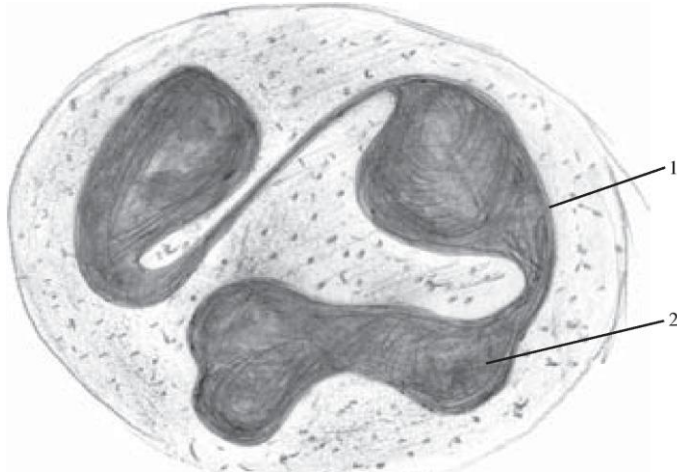


Рис. 1. Гетерохроматин ядра нейтрофільного сегментоядерного лейкоцита крові людини. Забарвлення за Романовським — Гімзою. $\times 900$:

1 — ядро; 2 — гетерохроматин

Препарат 2. Еухроматин в ядрах клітин спінального ганглія (рис. 2).

Мале збільшення. Розглянути препарат. При цьому збільшенні знайти найбільшу клітину з великим ядром.

Велике збільшення. Добре видно, що цитоплазма неоднорідна. Ядро розташоване в центрі, сферичної форми. В ньому видно ядерну оболонку у вигляді пограничної лінії. Ядерце кругле, забарвлене в інтенсивно-фіолетовий колір.

Зарисувати препарат. По всій каріоплазмі розміщений структурований еухроматин у вигляді глибок.

На рисунку позначити: 1) цитоплазму; 2) ядерну оболонку; 3) ядерце; 4) еухроматин; 5) мантийні клітини.

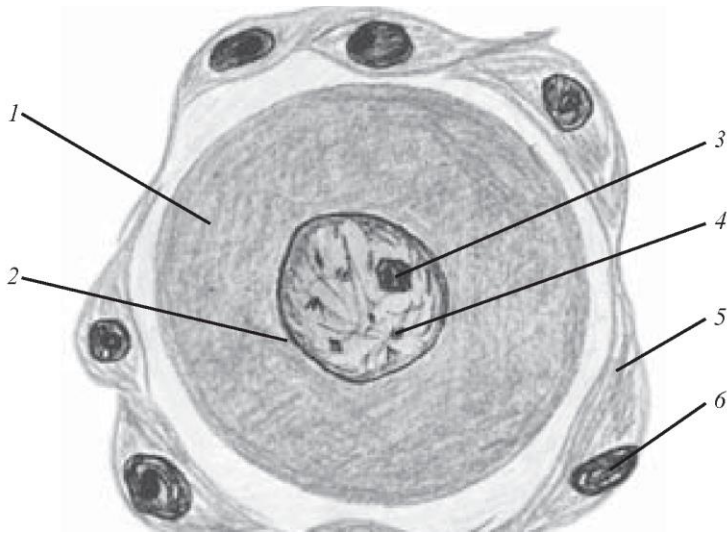


Рис. 2. Еухроматин ядер клітин спінального ганглія. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 900$:

1 — цитоплазма; 2 — ядерна оболонка; 3 — ядерце; 4 — еухроматин; 5 — мантійні клітини; 6 — ядра мантійних клітин

Препарат 3. Каріокінез в клітинах корінця цибулі (рис. 3).

Велике збільшення. Вивчити та зарисувати препарат. При цьому збільшенні знайти клітину в стані інтерфази, в ядрі якої визначити оболонку, ядерце та гранули хроматину. В профазі видно хромосоми, які утворюють щільний або пухкий клубок (у пізній профазі). У метафазі хромосоми розміщені в площині екватора клітини. В анафазі відбувається відокремлення хроматид одна від одної і розходження їх до полюсів, внаслідок чого у клітині видно дві групи хромосом, які мають вигляд зірки. Телофаза триває до повної реконструкції ядра, однак зручніше спостерігати ранню телофазу, коли кожна дочірня зірка починає зливатися в більш компактну фігуру, але ще зберігає форму зірки, а в цитоплазмі, злегка опустивши конденсор, можна побачити перегородку, яка формується.

На рисунку позначити: 1) інтерфазу; 2) профазу; 3) метафазу; 4) анафазу; 5) телофазу.

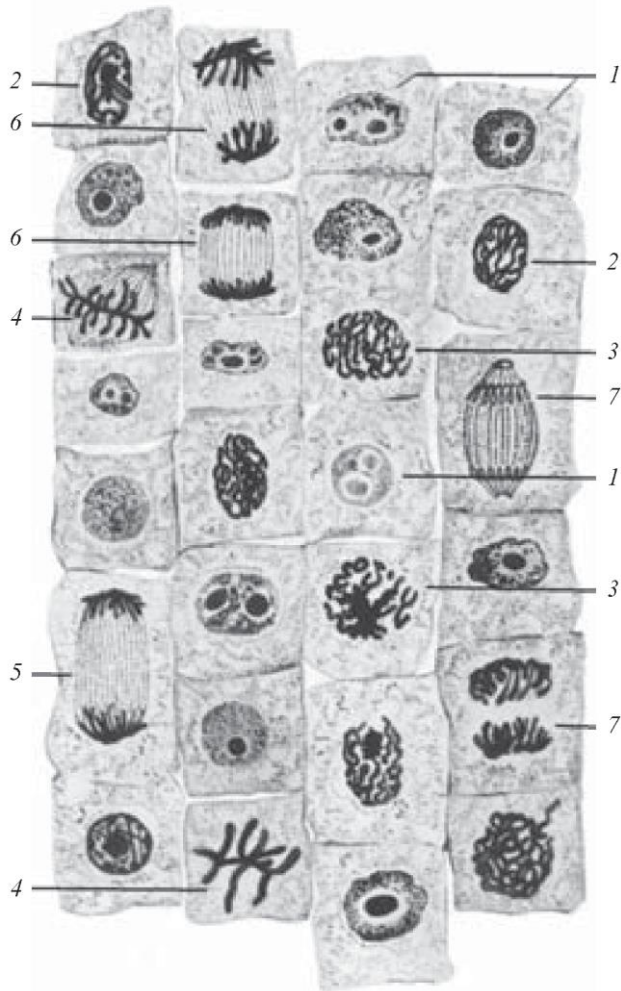


Рис. 3. Каріокінез в клітинах корінця цибулі. Забарвлення залізним гематоксиліном. $\times 400$:

1 — інтерфаза; 2 — профаза; 3 — профаза, пухкий клубочок; 4 — метафаза; 5 — ахроматинове веретено; 6 — анафаза; 7 — телофаза

Епітелій

Препарат 1. Одношаровий плоский епітелій (мезотелій) (рис. 1).

Мале збільшення. Розглянути препарат. При такому збільшенні визначити на препараті ту ділянку, на якій найбільш виразно видно межі клітин.

Велике збільшення. Звернути увагу на те, що клітини мезотелію плоскі, полігональної форми з нерівними краями. Деякі клітини містять 2–3 ядра.

Зарисувати препарат. На рисунку позначити: 1) межі клітин; 2) ядра клітин; 3) кровоносну судину під епітелієм.

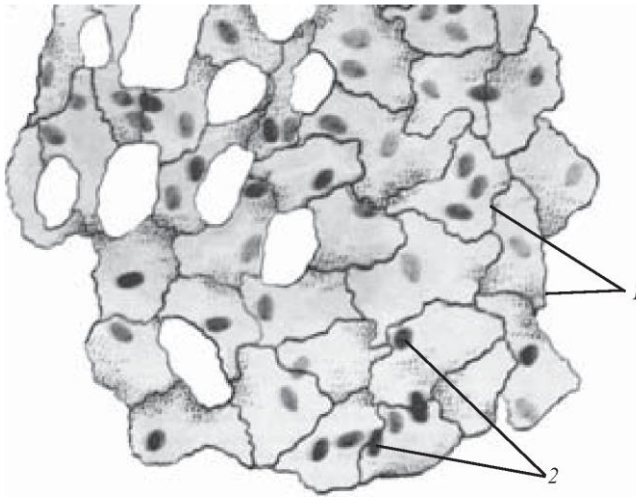


Рис. 1. Одношаровий плоский епітелій (мезотелій). Імпрегнація сріблом; забарвлення гематоксилином. $\times 400$:

1 — межі клітин; 2 — ядра клітин

Препарат 2. Одношаровий кубічний та циліндричний епітелій каналців нирки (рис. 2).

Мале збільшення. Розглянути препарат. При такому збільшенні мікроскопа знайти мозкову речовину нирки і в ній поперечно зрізані каналці.

Велике збільшення. Розглянути форму клітин. Видно, що епітеліальні клітини мають приблизно однакову висоту та ширину, що є характерною особливістю кубічного епітелію. Межі клітин дуже виразні, на цьому препараті помітні у вигляді тонких ліній; міжклітинних щілин тут не видно. Ядра клітин округлої форми, розташовуються приблизно посередині. Цитоплазма клітин дещо зерниста.

Зарисувати препарат. На рисунку позначити: 1) одношаровий циліндричний епітелій; 2) одношаровий кубічний епітелій; 3) сполучну тканину; 4) кровоносні судини.

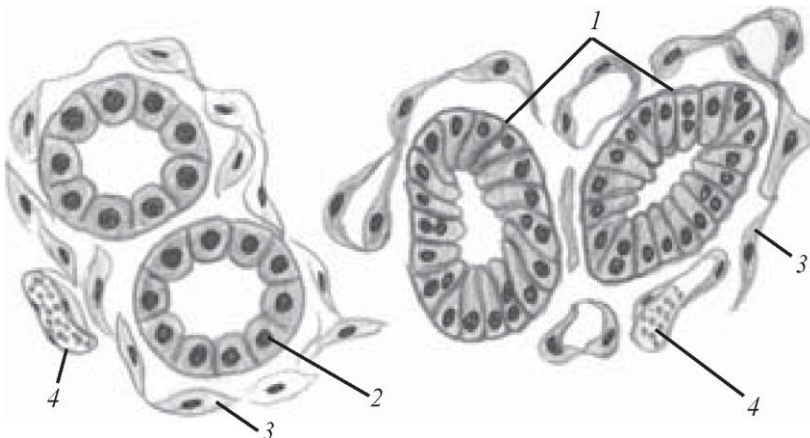


Рис. 2. Одношаровий кубічний та циліндричний епітелій каналців нирки. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 400$:

1 — одношаровий циліндричний епітелій; 2 — одношаровий кубічний епітелій; 3 — сполучна тканина; 4 — кровоносні судини

Препарат 3. Багаторядний війчастий епітелій трахеї (рис. 3).

Мале збільшення. Розглянути препарат. Визначити розміщення епітелію щодо інших тканин. Видно, що епітелій розміщений на внутрішній поверхні трахеї.

Велике збільшення. Знайти війчасті клітини, келихоподібні клітини, вставні клітини короткі, вставні клітини довгі та базальну мембрану. У війчастих клітинах ядра розміщені у верхньому ряду. Келихоподібні клітини мають світлу цитоплазму. Ядра коротких і довгих вставних клітин лежать ближче до базальної мембрани.

Зарисувати препарат. На рисунку позначити: 1) епітелій; а) війки; б) ряди ядер; 2) келихоподібну клітину; 3) сполучну тканину; 4) залози; 5) гіаліновий хрящ.

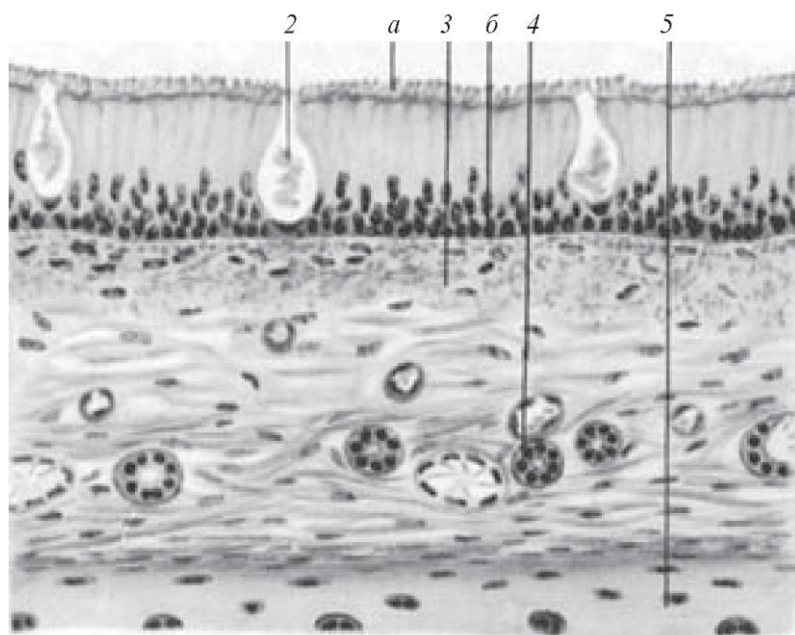


Рис. 3. Багаторядний війчастий епітелій трахеї. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 600$:

1 — епітелій (а — війки; б — ряди ядер); 2 — келихоподібна клітина; 3 — сполучна тканина; 4 — залози; 5 — гіаліновий хрящ

Епітелій 2

Препарати для вивчення

Препарат 1. Багатошаровий плоский незроговілий епітелій рогівки ока (рис. 1).

Мале збільшення. Розглянути препарат. При такому збільшенні знайти на зовнішній поверхні рогівки багатошаровий епітелій.

Велике збільшення. Добре видно базальну мембрану, на якій розміщений один шар низьких призматичних клітин — *базальний шар*. Ядра клітин базального шару овальної форми, розташовані вертикально. За базальним шаром розміщено кілька шарів клітин неправильної форми, що мають цитоплазматичні вирости, утворюючи шар шипуватих клітин. Ядра цих клітин округлі. Ззовні розміщується кілька шарів клітин, які утворюють поверхневий шар плоских клітин. Їх ядра ущільнені і паралельні поверхні епітелію. Зарисувати препарат.

На рисунку позначити: 1) епітелій: а — базальний шар; б — шар шипуватих клітин; в — шар плоских клітин; 2) базальну мембрану; 3) сполучну тканину.

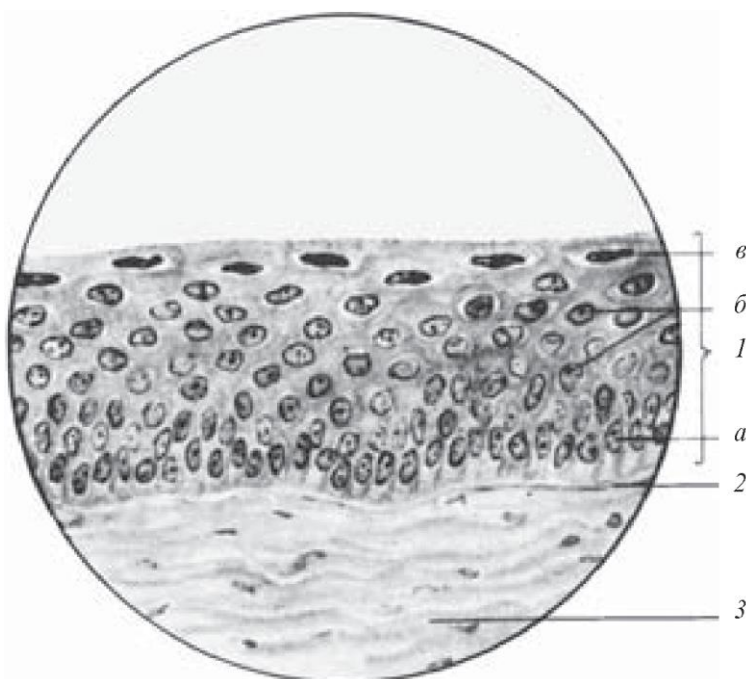


Рис. 1. Багатошаровий плоский незроговілий епітелій рогівки ока. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 800$:

1 — епітелій (а — базальний шар; б — шар шипуватих клітин; в — шар плоских клітин); 2 — базальна мембрана; 3 — сполучна тканина

Препарат 2. Багатошаровий плоский зроговілий епітелій шкіри пальця (рис. 2).

Мале збільшення. Розглянути препарат. При такому збільшенні знайти епідерміс шкіри пальця.

Велике збільшення. Добре видно базальний шар, утворений клітинами, що лежать на базальній мембрані, за ним — шипуватий шар, клітини якого на своїй поверхні мають невеликі цитоплазматичні вирости, якими вони з'єднуються.

Зернистий шар виділяється темним забарвленням, клітини його ущільненої форми, містять у цитоплазмі зерна кератогіаліну, які забарвлюються в темно-фіолетовий колір. Блискучий шар на препараті має світле забарвлення і виглядає як гомогенний. Зовнішній шар — роговий, представлений відмираючими клітинами (роговими лусочками). Зарисувати препарат.

На рисунку позначити: 1) епітелій: а — базальний шар; б — шар шипуватих клітин; в — зернистий шар; г — блискучий шар; д — роговий шар; 2) сполучну тканину.

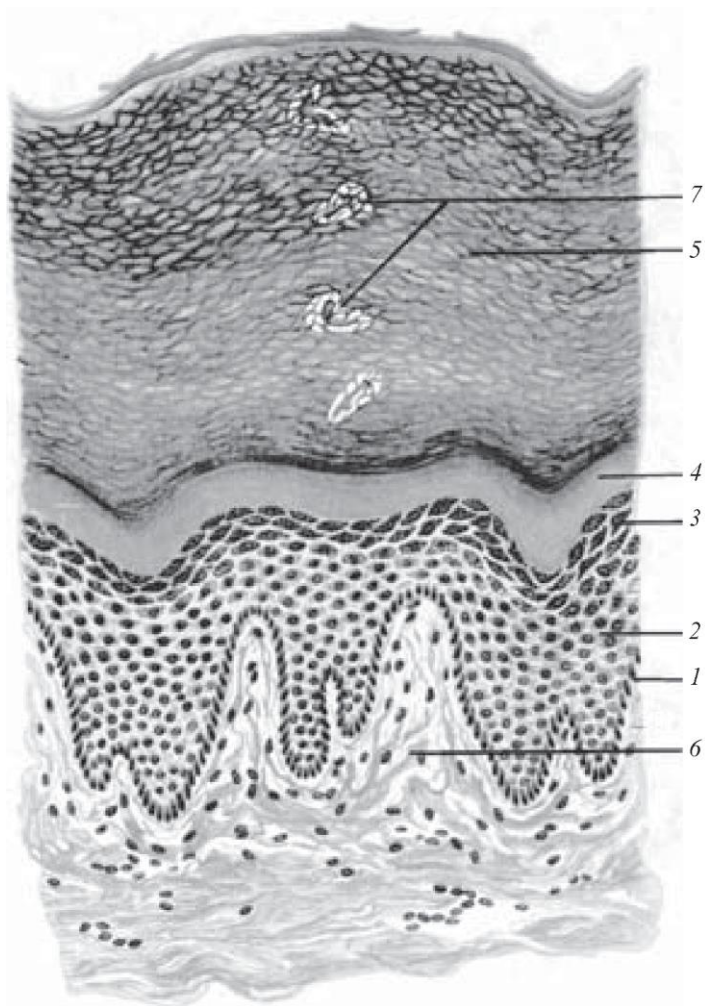


Рис. 2. Багатошаровий плоский зроговілий епітелій шкіри пальця. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 600$:

1 — базальний шар; 2 — шар шипуватих клітин; 3 — зернистий шар; 4 — блискучий шар; 5 — роговий шар; 6 — сполучна тканина; 7 — вивідна протока потової залози

Препарат 3. Перехідний епітелій сечового міхура (рис. 3).

Мале збільшення. Розглянути препарат. При такому збільшенні на внутрішній поверхні сечового міхура знайти перехідний епітелій.

Велике збільшення. Добре видно дрібні базальні клітини, частина яких лежить безпосередньо на базальній мембрані і утворює базальний шар, інші відтиснуті до розташованих вище рядів і утворюють проміжний шар. Поверхневий шар складається з великих клітин грушоподібної форми з інтенсивно рожевою цитоплазмою. Зарисувати препарат.

На рисунку позначити: 1) епітелій: а — клітини базального шару; б — клітини проміжного шару; в — клітини поверхневого шару; 2) сполучну тканину; 3) кровоносну судину.

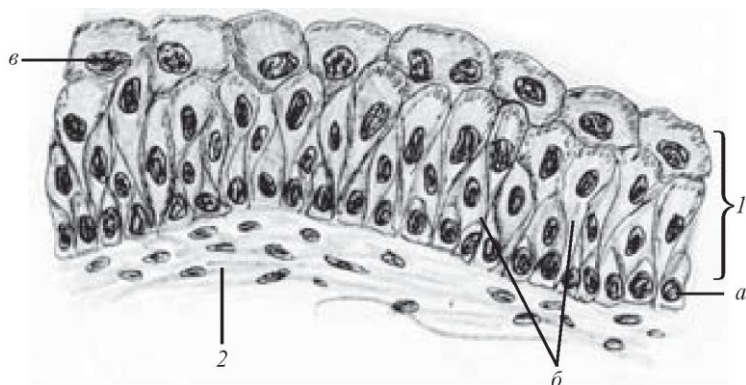


Рис. 3 Перехідний епітелій сечового міхура. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 600$:

1 — епітелій (а — клітини базального шару; б — клітини проміжного шару; в — клітини поверхневого шару); 2 — сполучна тканина

Кров 1

Препарати для вивчення

Препарат 1. Мазок крові лягушки (рис. 1).

Мале збільшення. При такому збільшенні вибираємо місце, де найбільше еритроцитів.

Велике збільшення. Розглянути та зарисувати еритроцити. Еритроцити жаби значно більші за еритроцити ссавців. Вони мають овальну форму. Паличкоподібне ядро еритроцитів сильно забарвлене, цитоплазма еритроцита завдяки оксифілії забарвлена в яскраво-червоний колір.

На рисунку позначити: 1) ядро еритроцита; 2) цитоплазму еритроцита.

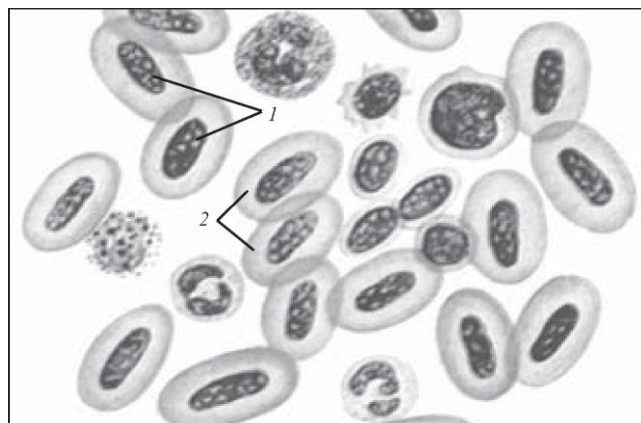


Рис. 1. Мазок крові лягушки. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 400$: 1 — ядро еритроцита; 2 — цитоплазма еритроцита

Препарат 2. Мазок крові людини (рис. 2).

Мале збільшення. Вибрати місце на препараті з добре зафіксованими еритроцитами.

Велике збільшення. Розглянути та зарисувати препарат. Еритроцити забарвлені еозином у рожевий колір. Оксифілія еритроцитів зумовлена гемоглобіном, який насичує зрілі еритроцити. Вони мають форму двовгнутого диска. На мазку добре помітно вдвлювання в центрі еритроцита – місце, де раніше знаходилось ядро. Це місце на препараті світліше.

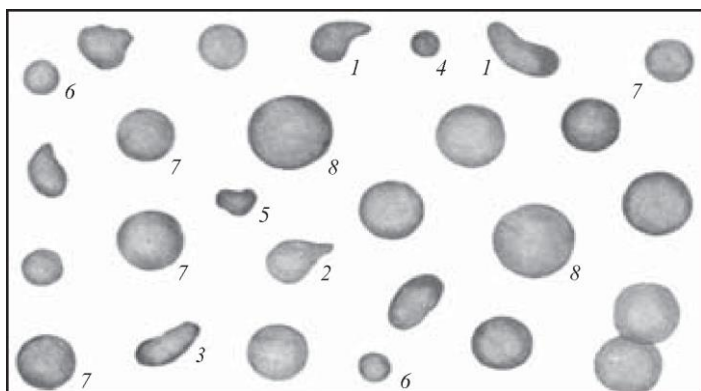


Рис. 2. Еритроцити крові людини. Забарвлення за Романовським — Гімзе. $\times 900$:

1, 2, 3 — пойкилоцити (еритроцити нетипової форми, які відрізняються від округлої); 4–6 — мікроцити (еритроцити правильної округлої форми, але не типового розміру); 7 — нормоцити (еритроцити нормальної форми і розміру); 8 — мегалоцити (еритроцити великого розміру)

Кров 2

Препарати для вивчення

Препарат 1. Мазок крові людини (рис. 1).

Мале збільшення. При такому збільшенні видно численні еритроцити, забарвлені у блідо-рожевий колір, серед яких помітні темнозабарвлені ядра лейкоцитів. Необхідно вибрати місце з добре зафіксованими еритроцитами.

Велике збільшення. Серед еритроцитів видно лейкоцити — 1–5 у полі зору. Найчастіше трапляються сегментоядерні нейтрофіли, які мають темно-фіолетове сегментоване ядро і майже прозору (слабо-рожеву) цитоплазму з дуже дрібною зернистістю, яку важко розрізнити. Еозинофільні гранулоцити вирізняються яскраво вираженою оксифілією цитоплазми з великими рожевими гранулами однакового розміру, ядро менш щільне, ніж у сегментоядерного нейтрофіла, і здебільшого має два сегменти (інколи — три). Базофіли виявляються рідко, для них характерна наявність блілого, не завжди повністю сегментованого ядра і фіолетових гранул різного розміру в цитоплазмі. Лімфоцити мають округле ядро й невеликий обідок цитоплазми. Хроматин в ядрі різко конденсований, на препараті має темно-фіолетове забарвлення. Малі, середні та великі лімфоцити вирізняються не тільки розмірами, а й щільністю ядер. Малі мають конденсований хроматин в ядрі й вузький обідок цитоплазми, середні — менш конденсований хроматин, обідок цитоплазми ширший. Ядро великого лімфоцита ще більше і пухке, об'єм цитоплазми теж більший.

Моноцити легше знайти на периферії мазка. Це великі клітини зі значною зоною цитоплазми блакитного кольору, великим бобоподібної або неправильної форми ядром.

Тромбоцити невеликі за розмірами (утричі менші за еритроцити), розташовуються невеликими групами між клітинами, мають слабо-фіолетове забарвлення.

Зарисувати препарат. На рисунку позначити: 1) еритроцити; 2) лімфоцити (малий і середній); 3) моноцит; 4) нейтрофільні гранулоцити; 5) еозинофільний гранулоцит; 6) базофільний гранулоцит; 7) тромбоцити.

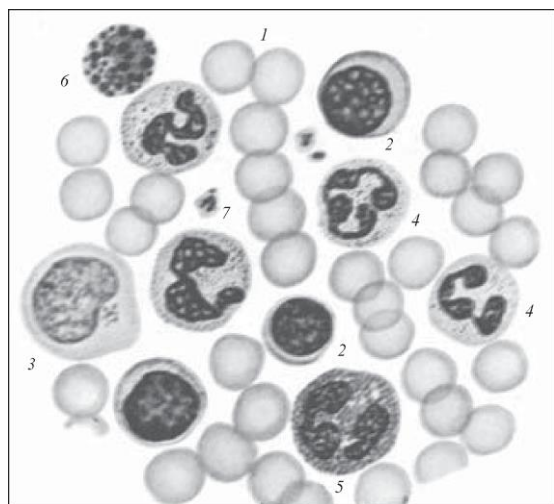


Рис. 1. Мазок крові людини. Забарвлення за Романовським — Гімзе. $\times 900$:

1 — еритроцити; 2 — лімфоцити (малий, середній); 3 — моноцит; 4 — нейтрофільні гранулоцити; 5 — еозинофільний гранулоцит; 6 — базофільний гранулоцит; 7 — тромбоцити

Соединительная ткань 1

Препарати для вивчення

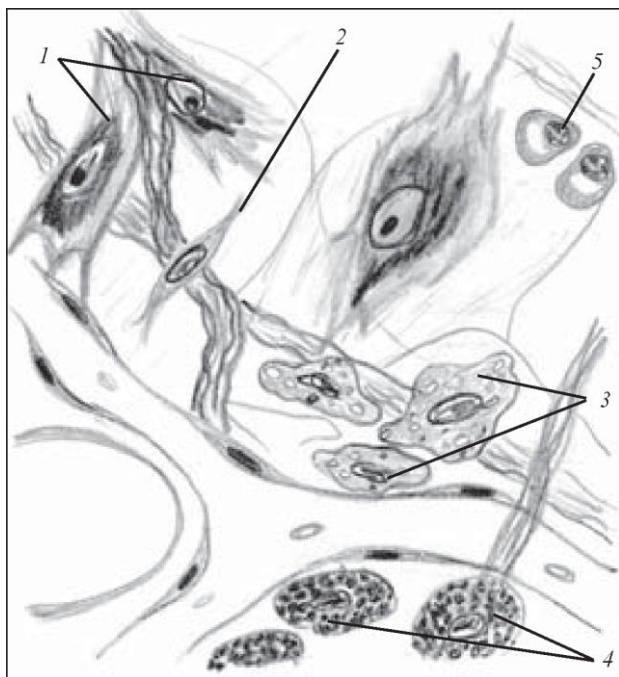
Препарат 1. Пухка волокниста неоформлена сполучна тканина. Плівковий препарат (рис. 1).

Мале збільшення. Знайти найбільш прозору ділянку препарату.

Велике збільшення. На фоні прозорої аморфної речовини добре видно клітини і волокна. Необхідно знайти фібробласти, які характеризуються відростчастою формою, невиразними контурами та світлим овальним ядром. Макрофаги відрізняються більш дрібними і темними ядрами округлої форми, більш темною вакуолізованою цитоплазмою з чітко окресленим неправильним контуром. Плазмоцити округлої форми, ядро розташоване ексцентрично, містить конденсований хроматин, поруч з ядром розташована незабарвлена ділянка цитоплазми (так званий дворик, або сфера).

Необхідно зарисувати кожну клітину окремо.

На рисунку позначити: 1) фібробласт і в ньому: а) відростки; б) ядро; 2) макрофаг і в ньому: а) вакуолі; б) ядро; 3) плазмоцит і в ньому: а) ядро; б) хроматин; в) «дворик».



44

Рис. 1. Пухка волокниста неоформлена сполучна тканина.

Плівковий препарат.

Забарвлення залізним гематоксиліном. ×

1 — фібробласти; 2 — фіброцит; 3 — макрофаги; 4 — плазмоцити; 5 —

600:

Сполучна тканина. Щільна сполучна тканина. Тканина зі спеціальними властивостями.

Препарати для вивчення

Препарат 1. Волокна сполучної тканини (рис. 1).

Мале збільшення. Знайти найбільш прозору ділянку препарату.

Велике збільшення. На фоні прозорої аморфної речовини видно товсті, злегка звивисті, рожевого кольору колагенові волокна та тонкі, розгалужені, еластичні — фіолетового кольору.

Зарисувати препарат. На рисунку позначити: 1 — колагенове волокно; 2 — еластичне волокно.

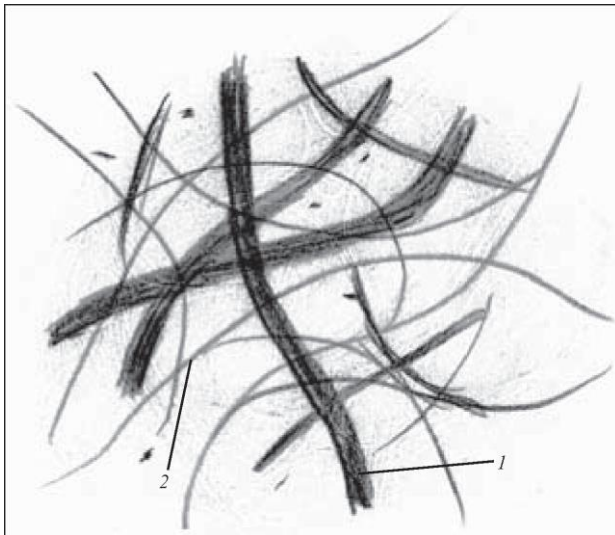


Рис. 1. Колагенові та еластичні волокна пухкої волокнистої сполучної тканини. Забарвлення резорцин-фуксином. $\times 400$:
1 — колагенове волокно; 2 — еластичне волокно

Препарат 2. Щільна оформлена волокниста сполучна тканина. Сухожилля в поздовжньому зрізі (рис. 2).

Мале збільшення. При такому збільшенні добре видно сухожилльні пучки, розділені прошарками пухкої неоформленої сполучної тканини — *ендотенонієм*, для якого характерна велика кількість ядер сполучнотканинних клітин. Цитоплазму видно погано.

Велике збільшення. Колагенові волокна забарвлені еозином у рожевий колір, розташовані паралельно між собою (пучки I порядку). Вздовж них розташовані ядра фіброцитів. Ендотеноній об'єднує кілька пучків I порядку в пучки II порядку. Перитеноній — прошарок пухкої волокнистої сполучної тканини навколо групи колагенових волокон — пучки III порядку, судини поздовжньо чи поперечно зрізані, входять до складу пухкої сполучної тканини.

Зарисувати препарат. На рисунку позначити: 1) пучки колагенових волокон I порядку; 2) фіброцити; 3) пучки колагенових волокон II порядку; 4) ендотеноній.

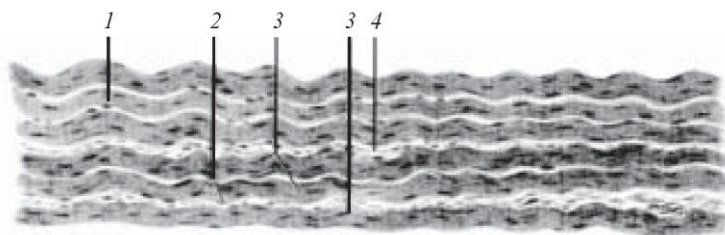


Рис. 2. Щільна оформлена волокниста сполучна тканина. Сухожилля в поздовжньому зрізі. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 80$:

1 — пучки колагенових волокон I порядку; 2 — фіброцити; 3 — пучки колагенових волокон II порядку; 4 — ендотеноній

Препарат 3. Ретикулярна тканина лімфатичного вузла (рис. 3).

Мале збільшення. В центрі препарату знайти найбільш прозору ділянку, на якій дуже добре видно клітини відростчастої форми з великим, слабо забарвленим ядром і блідо-рожевою цитоплазмою. Серед них розташовані клітини з округлим щільним ядром фіолетового кольору та вузьким обідком базофільної цитоплазми (лімфоцити).

Велике збільшення. Розглянути деталі будови окремих структур та зарисувати їх.

На рисунку позначити: 1) ретикулярні клітини: а — ядра; б — цитоплазму; 2) макрофаг; 3) лімфоцити; 4) трабекулу лімфатичного вузла.

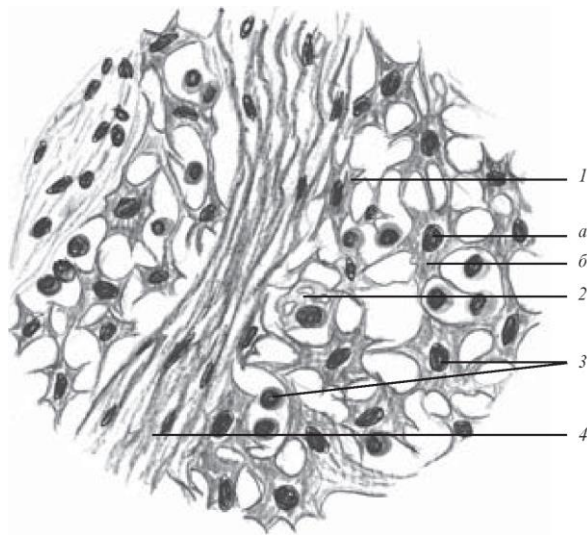


Рис. 3. Ретикулярна тканина лімфатичного вузла. Забарвлення ге- матоксилін- еозином. $\times 900$:

1 — ретикулярні клітини (а — ядра; б — цитоплазма); 2 — макрофаг; 3 — лімфоцит; 4 — трабекула лімфатичного вузла

Препарат 4. Жирова тканина підшкірної клітковини людини (рис. 4).

Мале збільшення. Знайти скупчення жирових клітин, розташованих за ходом кровоносних судин, що мають вигляд тяжів.

Велике збільшення. Розглянути будову однокрапельних жирових клітин. Майже вся клітина не забарвлена, оскільки виповнена краплею жиру, для виявлення якого необхідний спеціальний барвник. Забарвлена у блідо-рожевий колір цитоплазма утворює тонкий обідок по периферії, в якому розташоване ущільнене блідо-блакитне ядро. Зарисувати препарат.

На рисунку позначити: 1) жирові клітини: а — цитоплазму; б — ядро; в — місце колишньої краплі жиру, розчиненої спиртом; 2) кровоносні судини; 3) волокнисту сполучну тканину.

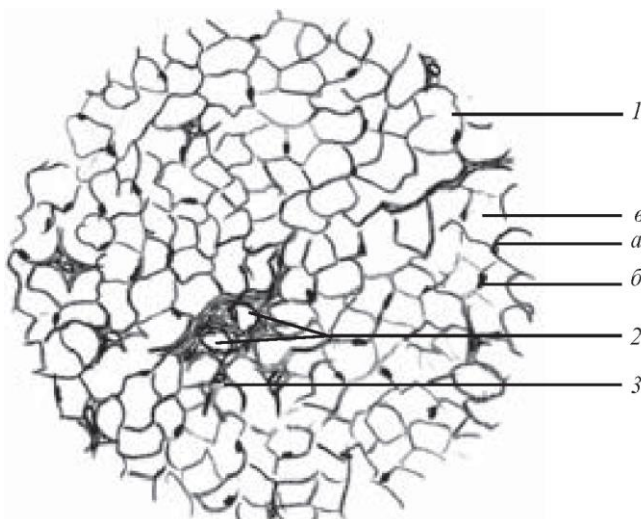


Рис. 4. Жирова тканина підшкірної клітковини. Забарвлення гема-токсилін-еозином. $\times 160$:

1 — жирові клітини (*a* — цитоплазма; *b* — ядро; *v* — місце колишньої краплі жиру, розчиненої спиртом); 2 — кровоносні судини; 3 — волокниста сполучна тканина

Хрящова тканина. Хондрогістогенез.

Препарати для вивчення

Препарат 1. Гіаліновий хрящ (рис. 1).

Мале збільшення. Знайти охрястя. Воно оточує з усіх боків хрящову пластинку. В охрясті можна побачити волокнистий шар із кровоносними судинами, під ним у хондрогенному шарі розташовані хондробласти. Під охрястям міститься гіалінова хрящова тканина, яка складається з поодиноких клітин, ізогенних груп і міжклітинної речовини, забарвленої у рожево-фіолетовий колір.

Велике збільшення. Знайти молоді хондроцити сплющеної форми, які розташовуються під охрястям. Зрілі хрящові клітини овальної форми розміщуються глибше. Ізогенні групи хрящових клітин (по 2–4) лежать в одній капсулі у міжклітинній речовині. Навколо ізогенних клітин міжклітинна речовина базофільно забарвлена у фіолетовий колір — це територіальний матрикс клітин, а інтертериторіальний матрикс слабо базофільний (блідо-фіолетового кольору). Зарисувати препарат.

На рисунку позначити: 1) охрястя: а) молоді хрящові клітини; б) міжклітинну речовину; в) хрящові клітини; г) капсулу хрящової клітини; д) клітинні території; е) ізогенну групу хрящових клітин.

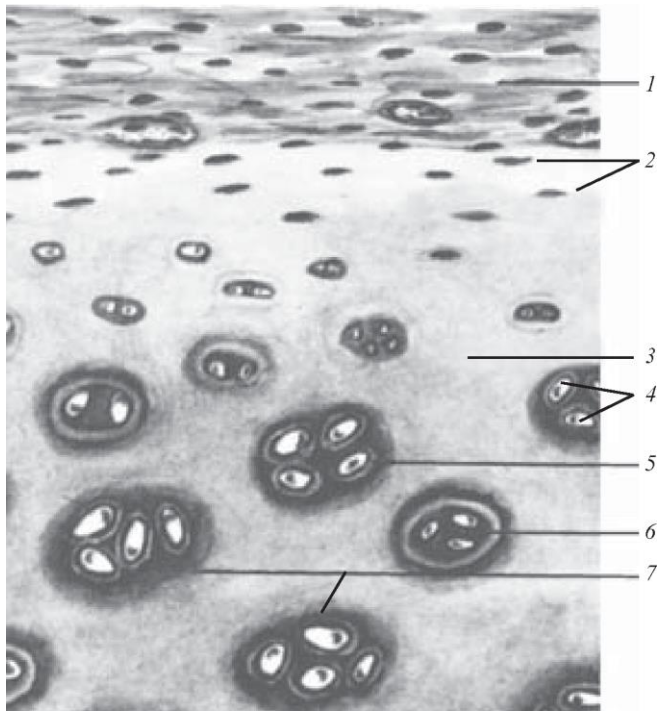


Рис. 1. Гіаліновий хрящ. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 400$: 1 — охрястя; 2 — молоді хрящові клітини; 3 — міжклітинна речовина; 4 — хрящові клітини; 5 — капсула хрящової клітини; 6 — клітинні території; 7 — ізогенна група хрящових клітин

Препарат 2. Еластичний хрящ вушної раковини (рис. 2).

Мале збільшення. Видно, що загальний план будови аналогічний гіаліновому хрящу.

Велике збільшення. Добре видно межі ізогенних груп клітин. Еластичні волокна вибірково забарвлюються в синьо-блакитний колір, розташовуються у різних напрямках.

Зарисувати препарат. На рисунку позначити: 1) охрястя: а) основну речовину; б) еластичні волокна; в) хрящову клітину; г) хрящову капсулу; д) ізогенну групу хрящових клітин.

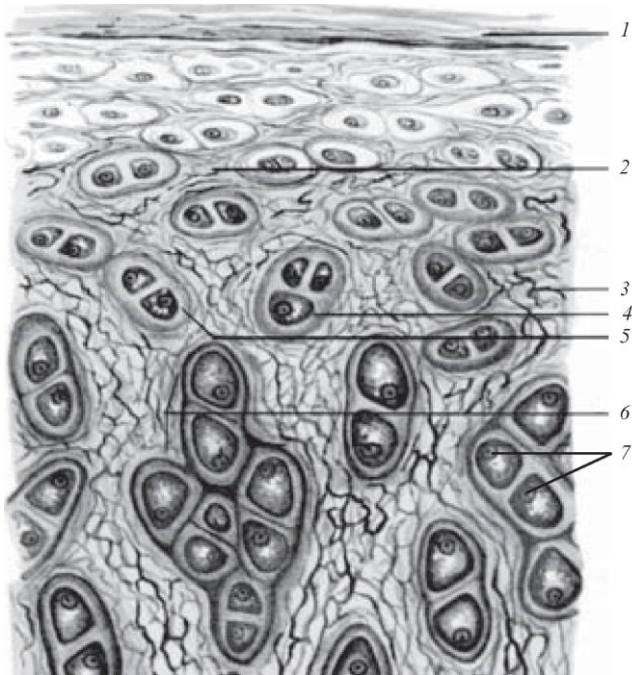


Рис. 2. Еластичний хрящ вушної

раковини. Забарвлення резорцифуксином. $\times 400$:

1 — охрястя; 2 — основна речовина; 3 — еластичні волокна; 4 — хрящова клітина; 5 — хрящова капсула; 6 — ізогенна група хрящових клітин; 7 — ядро хрящової клітини

Препарат 3. Волокнистий хрящ (рис. 3).

Мале збільшення. На препараті видно ділянку гіалінового і волокнистого хряща.

Велике збільшення. Пучки колагенових волокон мають дещо косий напрямок, забарвлюються у рожевий колір. Хондроцити витягнутої форми, розташовуються стовпчиками (ланцюжками) між волокнами. Зарисувати препарат.

На рисунку позначити: 1) гіалінову хрящову тканину; 2) колагеново-волокнисту хрящову тканину; 3) хондроцити; 4) міжклітинну речовину.

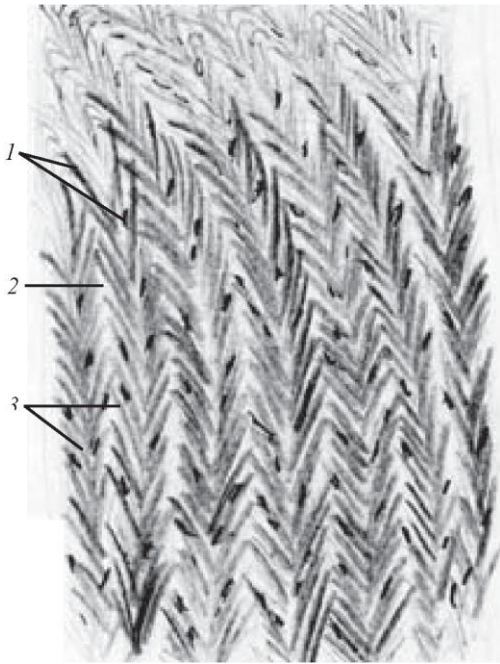


Рис. 3 Волокнистий хрящ. Забарвлення гема-токсилін-еозином. $\times 80$:
 1 — хондроцити; 2 — міжклітинна речовина; 3 — колагенові волокна

Кісткова тканина.Будова.З'єднання кісток. Препарати для вивчення

Препарат 1. Пластинчаста кісткова тканина. Поперечний розріз діафіза трубчастої кістки. Декальцинована кісткова тканина.(рис. 1).

Мале збільшення. Знайти окістя (періост) жовтуватого, коричневого або зеленуватого кольору. Під окістям паралельно лежать зовнішні генеральні пластинки. Глибше розташовуються системи концентричних пластинок — остеони. В центрі кожного остеона проходить центральний канал. Остеон оточений спайною лінією. Між остеонами містяться вставні пластинки, внутрішні генеральні пластинки оточують кістковомозкову порожнину. Їх вкриває тонка волокниста оболонка — ендост.

Велике збільшення. В будь-якій пластинці добре видно остеоцити, розташовані в лакунах паралельно напрямку пластинки, та їх відростки, які проходять у кісткових каналцях перпендикулярно напрямку пластинки.

Зарисувати препарат. На рисунку позначити: 1) остеон: а) канал остеона з кровоносними судинами; б) кісткові пластинки; в) кісткові каналці; 2) систему вставних пластинок; 3)резорбційну (спайну) лінію.

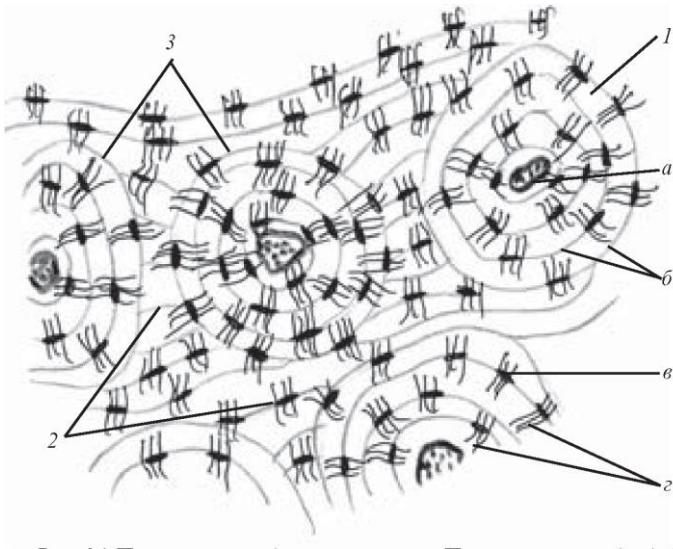


Рис. 1. Пластинчаста кісткова тканина. Поперечний розріз діяфіза трубчастої кістки. Декальцинована кісткова тканина. Забарвлення за Шморлем. $\times 400$:

1 — остеон (а — канал остеона з кровоносними судинами; б — кісткові пластинки; в — кісткові лакуни; з — кісткові каналці); 2 — система вставних пластинок; 3 — резорбційна (спайна) лінія

+

Кісткова тканина 2. Osteогістогенез. Ріст та перебудова кістки.

Препарати для вивчення

Препарат 1. Розвиток кісткової тканини з мезенхіми (рис. 1).

Мале збільшення. На препараті знайти ділянки грубоволокнистої кісткової тканини (остеоїд), забарвлені гомогенно в яс-красно-рожевий колір. Острівці оточені клітинами мезенхіми — відростчастої форми із слабобазофільною цитоплазмою. На поверхні остеоїда знаходяться остеобласти — клітини полігональної форми з різко базофільною цитоплазмою. В глибині остеоїда розміщені остеоцити — клітини з чітким обідком цитоплазми. Остеокласти це - багатоядерні клітини.

Велике збільшення. На боці остеокласта, звернутому до кістки, видно гофрований край. Кровоносні судини визначаються у вигляді поперечних і косих зрізів тонкостінних трубочок, що містять формені елементи. Зарисувати препарат.

На рисунку позначити: 1) скелетогенний острівець; 2) мезенхіму; 3) кровоносну судину; 4) кісткову трабекулу: а) остеоцит; б) незвапновану основну речовину — остеоїд; 5) остеобласти; 6) остеокласт.

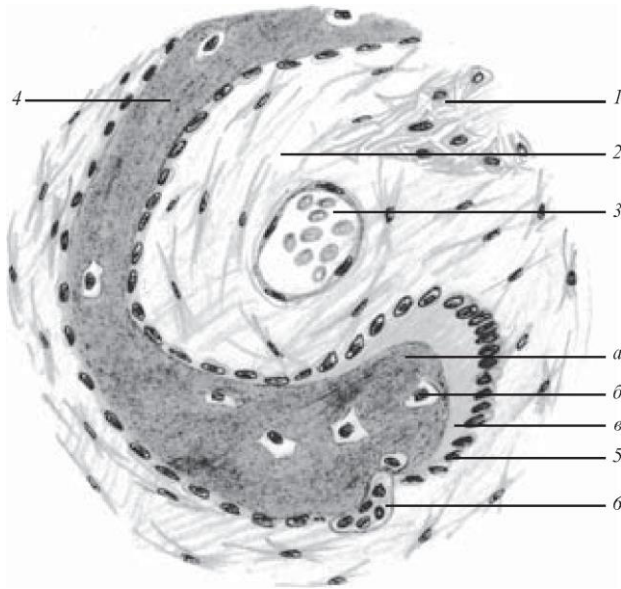


Рис. 1. Розвиток кісткової тканини з мезенхіми. Забарвлення гема- токсилін- еозином. $\times 400$:

1 — скелетогенний острівець; 2 — мезенхіма; 3 — кровоносна судина; 4 — кісткова трабекула (а — звапнована міжклітинна речовина; б — остеоцит; в — незвапнована основна речовина — остеод); 5 — остеобласти; б — остеокласт

Препарат 2. Розвиток кістки на місці хряща (рис. 2).

Мале збільшення. На препараті знайти зону діафіза хрящової закладки. У цій зоні під охрястям видно перихондральне кісткове кільце (кісткова манжетка). Міжклітинна речовина в ній гомогенно-рожевого кольору, а остеобласти і ядра остеоцитів

— базофільні. В центральній зоні діафіза, де відбувається ендохондральне скостеніння, навколо синіх і голубих ділянок незвапнованого матриксу хряща утворюється ендохондральна кістка. В порожнині кістки видно скупчення клітин червоного кісткового мозку (клітини округлої форми, часто з гіперхромними ядрами). На межі з епіфізом є зона резорбції хряща, де незвапнований хрящ руйнується і заміщається кістковою тканиною. Далі розташована зона гіпертрофії, в якій хондроцити мають вигляд прозорих пухирців. За нею — зона проліферації, в якій розмножуються хондроцити, що розташовуються один за одним у вигляді монетних стовпчиків. Більша частина епіфіза зайнята зоною невидозміненого гіалінового хряща. Зарисувати препарат.

На рисунку позначити: 1) епіфізарний гіаліновий хрящ; 2) охрястя; 3) стовпчастий шар; 4) пухирцевий шар; 5) пери- хондральну кісткову манжетку; 6) шар звапнованого хряща; 7) ендохондральну кістку; 8) кровоносну судину; 9) канал первинного остеона; 10) кістковий мозок; 11) окістя.

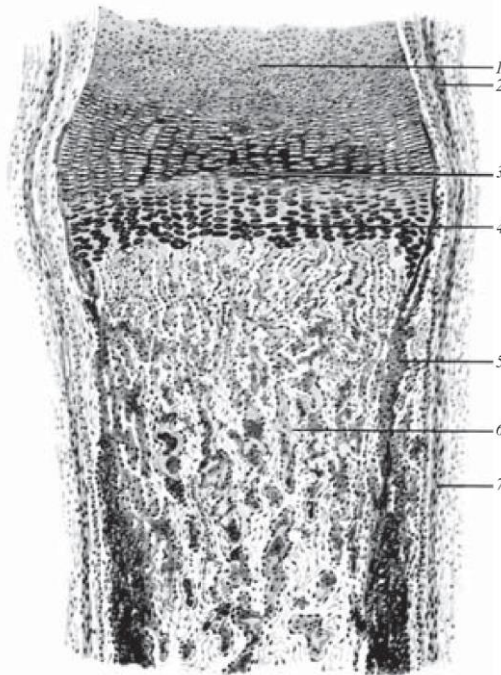


Рис. 2. Розвиток кістки на місці хряща. Забарвлення гематоксилінеозином. $\times 56$:
 1 — епіфізарний гіаліновий хрящ; 2 — охрястя; 3 — шар стовпчастого хряща; 4 — шар пухирцевого хряща; 5 — перихондральна кісткова манжетка; 6 — ендохондральна кістка; 7 — окістя

М'язова тканина. Скелетна

Препарати для вивчення

Препарат 1. Попережносмугаста м'язова тканина язика(рис. 1).

Мале збільшення. При такому збільшенні знайти пучки попережносмугастих м'язових волокон, зрізаних у різних напрямках, базофільно забарвлені, з багатьма ядрами темно-фіолетового кольору, що лежать під сарколемою (на поздовжньому та попережному зрізі).

Велике збільшення. На поздовжньому зрізі добре видно чергування темних і світлих базофільних смужок. Між м'язовими волокнами — прошарки пухкої сполучної тканини (ендомізій). Зарисувати препарат.

На рисунку позначити: 1) м'язові волокна у поздовжньому розрізі; 2) м'язові волокна у попережному розрізі; 3) ендомізій; 4) кровonosні судини; 5) жирові клітини.



Рис. 1 Поперечносмугаста м'язова тканина язика. Забарвлення залізним гематоксиліном. $\times 400$:

1 — м'язові волокна у поздовжньому розрізі; 2 — м'язові волокна у поперечному розрізі; 3 — ендомізій; 4 — кровоносні судини; 5 — жирові клітини

Мязова тканина. Серцева та непосмугована.

Препарати для вивчення

Препарат 1. Гладка м'язова тканина сечового міхура (рис. 1).

Мале збільшення. При такому збільшенні знайти м'язову оболонку органа.

Велике збільшення. Добре видно гладкі міоцити, які мають на поздовжньому розрізі веретеноподібну форму. Цитоплазма оксифільна. В центрі клітини розташоване паличкоподібне ядро фіолетового кольору. Між поздовжніми і циркулярними шарами м'язів видно прошарки пухкої волокнистої сполучної тканини. Зарисувати препарат.

На рисунку позначити: 1) гладкі м'язові клітини у поздовжньому розрізі; 2) гладкі м'язові клітини у поперечному розрізі; 3) прошарки сполучної тканини з кровоносними судинами; 4) ядро гладкої м'язової клітини.

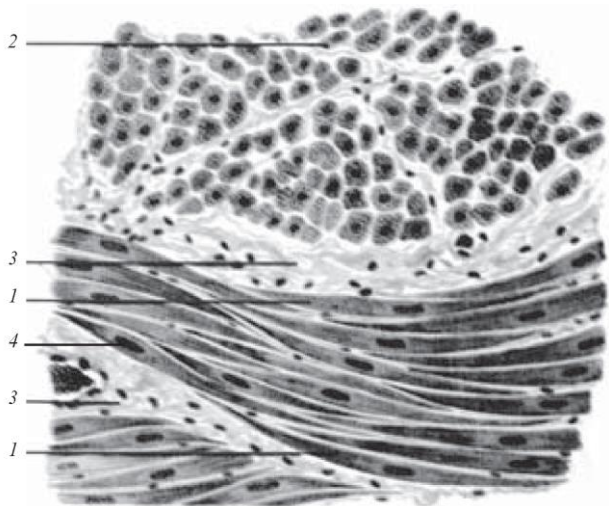


Рис. 1. Гладка м'язова тканина сечового міхура. Забарвлення гема-токсилін-еозином. $\times 400$:

1 — гладкі м'язові клітини у поздовжньому розрізі; 2 — гладкі м'язові клітини у поперечному розрізі; 3 — прошарки сполучної тканини з кровоносними судинами; 4 — ядро гладкої м'язової клітини

Препарат 2. Попережносмугаста м'язова тканина серця (рис. 2).

Мале збільшення. Знайти м'язове волокно у поздовжньому розрізі.

Велике збільшення. На препараті добре видно, що м'язове волокно складається з клітин — кардіоміоцитів, майже прямокутної форми, в центрі розміщені одно чи два ядра. Вставні диски у вигляді темних смужок розміщені перпендикулярно до довгої осі волокна. При такому збільшенні можна розглянути об'єднання серцевих м'язових волокон — анастомози. На світлооптичному рівні поперечна смугастість міофібрил помітна, як смугастість всього волокна.

Зарисувати препарат. На рисунку позначити: 1) кардіоміоцит; 2) ядро кардіоміоцита; 3) вставний диск; 4) прошарки сполучної тканини з кровоносними судинами; 5) анастомоз між двома м'язовими волокнами.

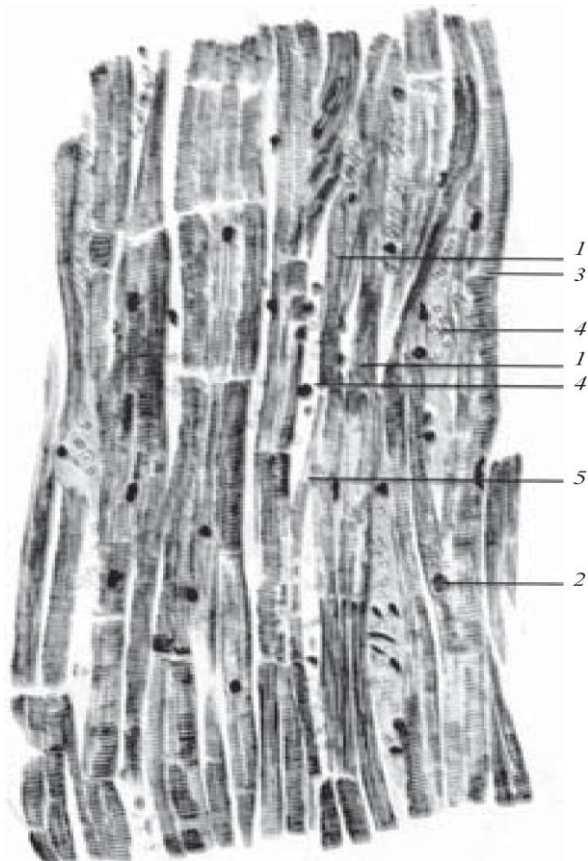


Рис. 95. Поперечносмугаста м'язова тканина серця. Забарвлення залізним гематоксиліном. × 320:

1 — кардіоміоцит; 2 — ядро кардіоміоцита; 3 — вставний диск; 4 — прошарки сполучної тканини з кровоносними судинами; 5 — анастомоз між двома м'язовими волокнами

Нервова тканина. Нейрони. Нейроглія.

Препарати для вивчення

Препарат 1. Хроматофільна субстанція в мультиполярних нейроцитах спинного мозку (рис. 1).

Мале збільшення. При такому збільшенні знайти великий мультиполярний нейрон, забарвлений у блакитний колір.

Велике збільшення. При цьому збільшенні розглянути велике світле ядро нейроцита з інтенсивно забарвленим ядрцем. У цитоплазмі грудки базофільної речовини синього кольору розташовуються в тілі і дендритах нейроцитів; виняток становлять аксональний горбик і аксон. Зарисувати препарат.

На рисунку позначити: 1) мультиполярні нервові клітини: а — ядро з ядрцем; б — аксон;

в — дендрити; г — грудки хроматофільної субстанції; 2) ядра гліальних клітин.

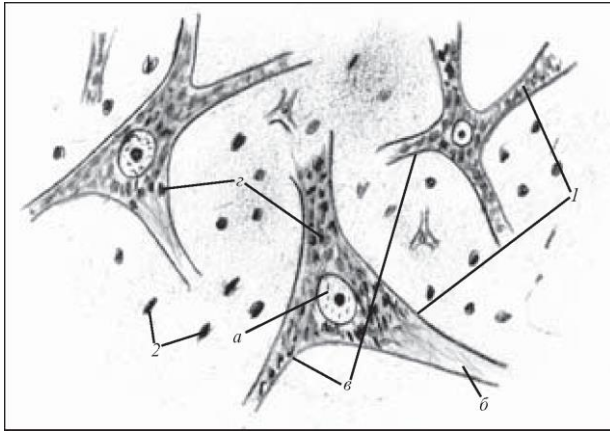


Рис. 1. Хроматофільна субстанція в мультиполярних нейронах спинного мозку. Забарвлення за Нісслем. $\times 400$:

1— мультиполярні нервові клітини (а — ядро з ядрцем; б — аксон; в— дендрити; з — грудки хроматофільної субстанції); 2 — ядра гліальних клітин

Препарат 2. Нейрофібрили в нейронах (рис. 2).

Мале збільшення. При такому збільшенні знайти великий багатовідростчастий нейрон.

Велике збільшення. Видно світле ядро з добре помітним ядрцем коричневого або чорного кольору. У тілі нейрона добре помітні нейрофібрили (у вигляді ниток чорного або коричневого кольору), які утворюють сітку, а у відростках — ідуть паралельно одна одній. Нейрофібрили є як у дендритах, так і в аксоні. Зарисувати препарат.

На рисунку позначити: 1) нейрони; 2) ядро нейрона; 3) ядрце; 4) відростки; 5) нейрофібрили.

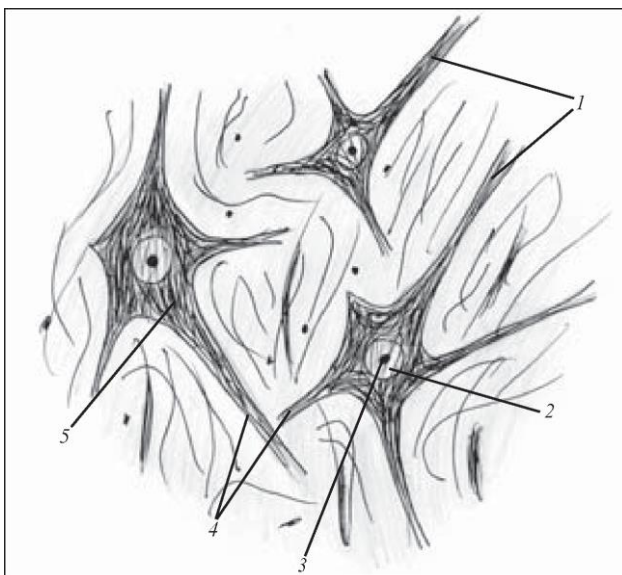


Рис. 2. Нейрофібрили в нейроцитах. Імпрегнація сріблом. $\times 600$: 1 — нейроцити; 2 — ядро нейроцита; 3 — ядерце; 4 — відростки; 5 —нейрофібрили

Нервова тканина 2

Нервові волокна та закінчення.

Препарати для вивчення

Препарати 1. Мієлінові нервові волокна (рис. 1).

Мале збільшення. При такому збільшенні знайти мієлінове волокно.

Велике збільшення. Добре видно блідо забарвлений осьовий циліндр, уздовж якого розташовується темний мієліновий шар із вузловими перехватами і насічками мієліну, який має вигляд косих, вузьких і світлих щілин. Нейролема добре помітна в ділянці вузлового перехвату. Зарисувати препарат.

На рисунку позначити: 1) осьовий циліндр; 2) нейролему; а — мієлін; б — вузловий перехват; в — насічку нейролеми. ухирців, заповнених медіатором — речовиною, яка бере участь у передачі збудження на постсинаптичний полюс.

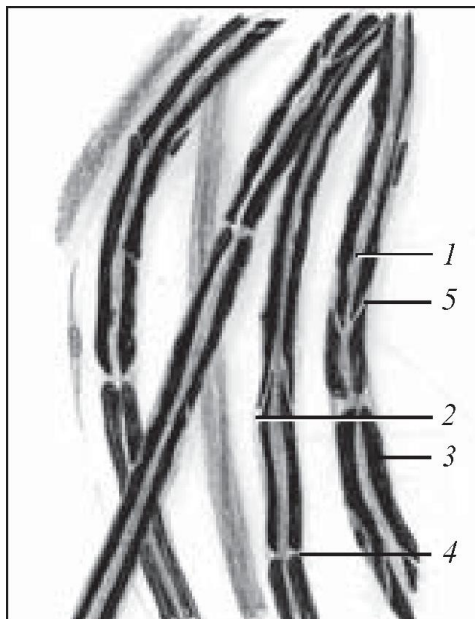


Рис. 1. Мієлінові нервові волокна. Забарвлення осмієвою кислотою: об'єктив — $\times 40$, окуляр — $\times 15$:

1 — осьовий циліндр; 2 — нейролема; 3 — мієлін; 4 — вузловий перехват; 5 — насічка нейролеми

Препарат 2. Інкапсульоване нервові закінчення. Тільце Фатера — Пачині (рис. 2).

Мале збільшення. Знайти інкапсульоване нервові закінчення, яке складається з внутрішньої та зовнішньої колби, має великі розміри, округлої форми, капсула куляста. В центрі тільця видно блідо забарвлену внутрішню колбу. Зарисувати препарат.

На рисунку позначити: 1) кінцеві відділи залози; 2) поздовжній розріз пластинчастого тільця: а) пластинки зовнішньої колби; б) внутрішню колбу; 3) поперечний розріз пластинчастого тільця; 4) нервові волокна, які підходять до пластинчастого тільця.

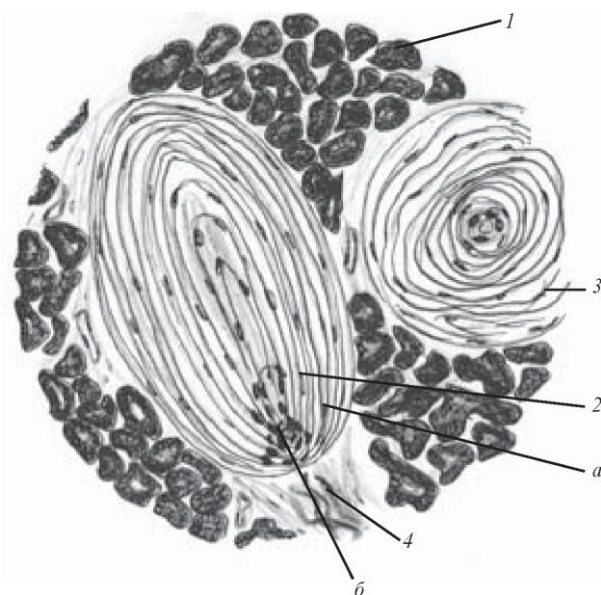


Рис. 2. Інкапсульоване нервові закінчення. Тільце Фатера — Пачині. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 120$:

1 — кінцеві відділи підшлункової залози; 2 — поздовжній розріз пластинчастого тільця (а — пластинки зовнішньої колби; б — внутрішня колба); 3 — поперечний розріз пластинчастого тільця; 4 — нервові волокна, які підходять до пластинчастого тільця

Препарат 3. Периферійний нерв. Поперечний зріз сідничного нерва

(рис. 3).

Мале збільшення. Мієлінові волокна мають вигляд світлих кружалець з темною центральною точкою. Сполучна тканина схожа на рожеві тяжі з фіолетовими ядрами сполучнотканинних клітин. Вона утворює три види

прошарків: ендоневрій — всередині пучка нервових волокон, периневрій — навколо пучка нервових волокон, епіневрій — навколо всього нерва.

Зарисувати препарат. На рисунку позначити: 1) мієлінові нервові волокна; 2) ендоневрій; 3) периневрій; 4) епіневрій; 5) кровоносні судини; 6) жирові клітини.

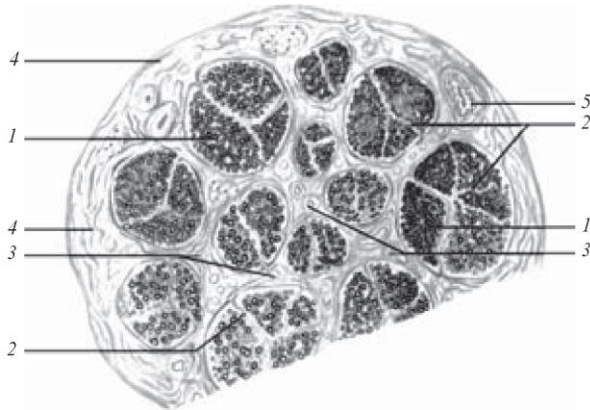


Рис. 3. Периферійний нерв. Поперечний зріз сідничного нерва. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 120$:

1 — мієлінові нервові волокна; 2 — ендоневрій; 3 — периневрій; 4 — епіневрій; 5 — кровоносні судини

Література:

Основна:

1. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія Вінниця, Нова книга, 2018.
2. Барінов Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія внутрішніх органів: навчальний посібник. Київ: Медицина; 2013
3. Войцех Павлина. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

4. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.
5. Цитологія органів та тканин людини за ред. Л.С. Болгової. Київ: Книга-плюс, 2018, с.288

Тема: ЕНДОКРИННА СИСТЕМА. ПОНЯТТЯ ПРО ГОРМОНИ ТА ЇХ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗМУ. КЛІТИНИ-ЦІЛІ І РЕЦЕПТОРИ ГОРМОНІВ. МЕХАНІЗМ ДІЇ ГОРМОНІВ. ПРИНЦИП ЗВОРОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ. РОЛЬ ГОРМОНІВ КОРИ НАДНИРИКОВОЇ ЗАЛОЗИ У РОЗВИТКУ ЗАГАЛЬНОГО АДАПТАЦІЙНОГО СИНДРОМУ.

ПОДИНОКІ ГОРМОНПРОДУКУЮЧІ КЛІТИНИ НЕЕНДОКРИННИХ ОРГАНІВ. КЛІТИНИ APUD-СИСТЕМИ, ЛОКАЛІЗАЦІЯ, ГОРМОНИ ТА ЇХ ДІЯ.

1.Актуальність теми: регуляція та координація функцій органів та систем організму здійснюється роботою нервової та ендокринної систем. Органи ендокринної системи підтримують гомеостаз в організмі, забезпечують злагоджену роботу організму. Регулюючий вплив ендокринна система здійснює завдяки гормонам - біологічно активним речовинам, які характеризуються специфічністю і впливають на органи-мішені. Багато захворювань виникають внаслідок дисбалансу в системі залоза гормон-«клітина-мішень»-ефект-залоза. Ця система досить складна для розуміння, а порушення, що виникають, різноманітні і здійснюються одночасно на багатьох рівнях ендокринної регуляції.

2.Конкретні цілі: уточнення і закріплення відомостей про структурну організацію і гістофізіологію ендокринної системи, що студенти отримали на лекції та при самостійній підготовці, з'ясування і закріплення даних про загальний план будови та роботу ендокринної системи.

2.1. Знати, засвоїти

1. Класифікацію органів ендокринної системи.
2. Джерела розвитку залоз.
3. Поняття про гормони та клітинні мішені.
4. Загальний план будови і основні принципи роботи ендокринної системи.
5. Тканинний та клітинний склад надниркової залози.
6. Фізіологічні ефекти гормонів.
7. Можливі порушення та їх наслідки в організмі.
8. Локалізацію, значення, джерела розвитку дифузних ендокриноцитів.

2.2. Вміти, опанувати

1. Визначати на препаратах клітинні елементи кіркової та мозкової речовини.
2. Описати морфологічні особливості зон кіркової речовини.
3. Диференціювати епінефроцити та норепінефроцити.
4. Проводити порівняльну характеристику екзо- і ендокринних залоз.
5. Пояснити загальні механізми гіпоталамічної регуляції органів.

3. Теоретичні питання до заняття:

1. Ендокринна система. Морфофункціональна характеристика.
2. Класифікація органів ендокринної системи.
3. Особливості будови залоз внутрішньої секреції.
4. Поняття про гормони, їх типи, місце дії (клітини-мішені). Механізм дії гормонів.
5. Загальна морфо-функціональна характеристика наднирникової залози.
6. Будова кіркової речовини наднирникової залози.
7. Характеристика клубочкової зони кіркової речовини.
8. Пучкова зона кори наднирникової залози, гормони, їх вплив на організм.
9. Сітчаста зона кори наднирникової залози, її гормони.
10. Регуляція секреторної функції клітин кори надниркових залоз.
11. Будова мозкової речовини надниркових залоз, клітинний склад.
12. Загальна характеристика дисоційованої ендокринної системи.
13. Морфо-функціональна характеристика ендокриноцитів APUD – системи.
14. Дифузні гормонпродукуючі клітини ненейрального походження.
15. Зв'язок ендокринної системи з іншими системами організму.

ЗМІСТ ТЕМИ:

Класифікація органів ендокринної системи. Ендокринна система включає низку залоз та окремих клітин організму, спільною і визначальною рисою яких є здатність продукувати біологічно активні речовини - гормони. Останні є посередниками у регуляції функцій органів та їх систем. Розрізняють кілька класів гормонів — пептиди (олігопептиди, поліпептиди, глікопептиди), похідні амінокислот (нейроаміни) та стероїди (статеві гормони, кортикостероїди). Усі ці біологічно активні речовини виробляються у надзвичайно малій кількості. Потрапляючи у кров або лімфу, вони вступають у специфічний зв'язок з рецепторами на поверхні клітин у складі органів-мішеней. При цьому реалізується дистантна дія органів ендокринної системи на організм. Окрім власне ендокринної секреції, у разі якої гормони виділяються у кров або лімфу, існує ще паракринна секреція, коли гормон зв'язується з клітинами-мішенями безпосередньо прилеглими до ендокриноцита, а також аутокринна секреція, у разі якої гормон, що виділяється в одній ділянці клітини, зв'язується з рецепторами в іншій ділянці. Умовно серед елементів ендокринної системи організму розрізняють чотири групи складників. До першої групи — центральних органів ендокринної системи — належать гіпоталамус, гіпофіз та епіфіз. Ці органи тісно пов'язані з органами центральної нервової системи і координують діяльність усіх інших ланок ендокринної системи. Друга група - периферійні ендокринні органи - включає щитоподібну, прищитоподібні і надниркові залози. Це суто ендокринні залози, які здійснюють багатовекторний вплив на організм, посилюючи або послаблюючи обмінні процеси. Третя група включає органи, які поєднують виконання ендокринної функції з низкою інших. Це підшлункова залоза, статеві залози (яєчко, яєчник), нирки, плацента тощо. В організмі людини є також велика група клітин, так звана дисоційована ендокринна система, які утворюють четверту групу елементів ендокринної системи.

Особливості будови залоз внутрішньої секреції. Усі ендокринні залози мають низку спільних рис будови. У їх складі відсутні вивідні протоки. Усі вони мають добре розвинену судинну сітку, особливо мікроциркуляторне русло. Клітини ендокринних органів утворюють характерні скупчення у вигляді фолікулів (мішечків) або трабекул (перекладок). В ендокриноцитах (клітинах-продуцентах гормонів) звичайно можна виявити специфічні гранули, в яких нагромаджується біологічно активна речовина. На відміну від екзокриноцитів, ендокриноцити нагромаджують секреторні гранули у базальній частині клітини, що прилягає до судин мікроциркуляторного русла, у яке виводяться гормони.

Поняття про гормони, їх типи, місце дії (клітини-мішені). Механізм дії гормонів можна охарактеризувати так. Молекула гормона, яка циркулює з током крові або лімфи, «знаходить» свій рецептор на поверхні плазмолемі, у цитоплазмі або ядрі тієї чи іншої клітини-мішені. Визначальну роль у цьому високоспецифічному впізнаванні має стереохімічна відповідність активного центра молекули гормона і конфігурації його рецептора. Зв'язування гормона з рецептором спричиняє конформаційні (об'ємно-просторові) зміни молекули рецептора, що, у свою чергу, впливає на ферментні системи клітини, зокрема на аденілатциклазу систему. Детальніше механізм дії гормонів розглянутий у підручниках з біохімії та фізіології. Ефект дії гормонів може проявлятися не лише посиленням, але й пригніченням діяльності клітин та їх систем. Основою взаємодії між окремими ланками ендокринної системи, а також між ендокриноцитами і клітинами-мішенями є принцип зворотного зв'язку. Вплив того чи іншого гормона на клітину-мішень призводить до посилення продукування нею певних хімічних речовин. Підвищення концентрації останніх у внутрішньому середовищі організму стає своєрідним сигналом до пригнічення діяльності ендокриноцита. Навпаки, зменшення концентрації гормона в крові або лімфі є стимулом синтетичної діяльності ендокриноцита. Принцип зворотного зв'язку зберігає свою силу і в разі пригнічувального (інгібіторного) впливу гормона на орган-мішень.

Функціональне збудження клітин-мішеней. Гормони взаємодіють з клітинами-мішенями унаслідок наявності на поверхні їх плазмолемі спеціальних хімічних рецепторів. Взаємодія здійснюється по типу комплементарності. Скріплення гормону з рецептором активізує в клітині фермент аденілатциклазу, що призводить до утворення з АТФ циклічного аденозинмонофосфата (цАМФ), який в свою чергу запускає внутрішньоклітинні ферменти, що приводять клітину-мішень в стан збудження.

У функціональному плані, ендокринна система тісно пов'язана з нервовою системою: вони разом виробляють гуморальні регуляторні чинники. Зокрема, ендокринна система виробляє гормони, а нервові клітини - нейротрансмітери (переважно нейроаміни): норадреналін, серотонін, дофамін та ін. І ті, і інші беруть участь в нейрогуморальній регуляції функцій органів і систем організму, підтримуючи гомеостаз.

У морфологічному плані всі, залози внутрішньої секреції - паренхіматозні органи, вкриті сполучнотканинною капсулою, їх строною є сполучна тканина, а паренхіма складається з епітеліальної або нервової тканини. Залози не мають вивідних проток, багато забезпечені кровоносними і лімфатичними судинами.

Загальна морфо-функціональна характеристика надниркової залози.

Надниркова залоза - парний ендокринний орган, розміщений над верхнім полюсом нирки. Зовні надниркові залози вкриті сполучнотканинною капсулою. Паренхіма її складається із двох відмінних за походженням, будовою та функцією частин -поверхневої кіркової речовини та центральної мозкової. Кіркові ендокриноцити формують тяжі, орієнтовані перпендикулярно до поверхні надниркової залози. Проміжки між тяжами заповнені прошарками пухкої сполучної тканини.

Будова кіркової речовини надниркової залози. Кіркова речовина містить три відмінних у морфологічному і функціональному відношеннях зони: поверхневу клубочкову, середню пучкову і глибоку сітчасту. Співвідношення ширини цих зон у товщі кіркової речовини надниркової залози нормального зрілого організму відповідно 1:9:3.

Характеристика клубочкової зони кіркової речовини. Дрібні полігональні клітини клуб очкової зони утворюють округлі скупчення — клубочки. Ендокриноцити цієї зони продукують мінералокортикостероїдні гормони, головним чином альдостерон, який регулює вміст натрію в організмі. Цей гормон також має властивість посилювати перебіг запальних процесів.

Пучкова зона кори наднирників, гормони їх вплив на організм. Великі клітини пучкової зони розміщені паралельними рядами - пучками. Залежно від функціонального стану ці клітини можуть мати світлу або темну цитоплазму, кубічну або призматичну форму. Ендокриноцити пучкової зони синтезують глюкокортикостероїдні гормони (кортизол, кортикостерон), які регулюють обмін вуглеводів, білків, ліпідів, стимулюють енергетичний обмін, а також пригнічують запальні процеси в організмі. Меншою мірою клітини пучкової зони продукують андрогени — дегідроепіандростерон та андростендіол.

Сітчаста зона кори надниркових залоз, її гормони. Клітини сітчастої зони полігональної або округлої форми, дещо менші, ніж клітини пучкової зони, формують розгалужені пучки, які під мікроскопом нагадують сітку. Ендокриноцити сітчастої зони синтезують стероїди зі слабкою андрогенною дією (нагадують дію чоловічих статевих гормонів). Меншою мірою клітини сітчастої зони синтезують глюкокортикоїди, чим доповнюють функцію ендокриноцитів пучкової зони.

Регуляція секреторної функції клітин кори наднирників. Регуляція діяльності клітин пучкової та сітчастої зон забезпечується адренкортикотропіном (АКТГ) гіпофіза, який взаємодіє із специфічним рецептором на їхній плазмолемі. Синтез і секреція мінералокортикоїдів клітинами клубочкової зони не залежать від гіпофіза і регулюються переважно ренін-ангіотензиновою системою.

Будова мозкової речовини надниркової залози, клітинний склад. Мозкова речовина надниркової залози відмежована від кіркової несучільним прошарком сполучної тканини. Побудована з великих клітин округлої або

полігональної форми, які за характером синтезованих ними речовин поділяються на епінефроцити та норепінефроцити. Епінефроцити мають світлу, заповнену секреторними гранулами цитоплазму, продукують адреналін. Цитоплазма норепінефроцитів під електронним мікроскопом виглядає темною, містить секреторні гранули норадреналіну. Адреналін і норадреналін (спільна назва цих біологічно активних речовин - катехоламіни) мобілізують захисні сили організму. Підвищення рівня цих гормонів у крові є ознакою реакції організму на стрес - дію дуже сильних подразників або чинників зовнішнього середовища, які можуть скласти загрозу для життя.

Загальна характеристика дисоційованої ендокринної системи.

Дисоційована ендокринна система складається з ізольованих ендокриноцитів, розсіяних у переважній більшості органів і систем організму. Розрізняють два види клітинних елементів дисоційованої ендокринної системи: клітини нейрального походження, що розвиваються з нейробластів нервового гребеня, і клітини, які не мають нейрального походження. Ендокриноцити першої групи об'єднують в APUD-систему.

Морфофункціональна характеристика ендокриноцитів APUD – системи.

Клітини APUD – системи мають властивість нагромаджувати і декарбоксилувати попередники біологічно активних амінів (серотоніну, норадреналіну, адреналіну) — звідси походить їх назва (анг. Atіpe Precursors Uptake and Decarboxylation). Утворення нейроамінів у цих клітинах суміщається із синтезом біологічно активних регуляторних пептидів. Концепція APUD-системи сформульована у 1968 р. англійським гістохіміком Е. Пірсом. Зараз відомо близько 50 різних апудоцитів (клітин APUD-системи) і відповідних їм гормонів; близько 20 гіпотетичних гормонів, продукованих клітинами APUD-серії, ще чекають визначення своєї хімічної природи. До APUD-системи належать дисоційовані ендокринні клітини травної системи, низка нейросекреторних клітин головного мозку, мелатонінсинтезуючі клітини епіфізу, клітини мозкової речовини надниркової залози. Регуляторні пептиди клітин APUD-системи забезпечують місцеву (паракринну), а також дистантну регуляцію діяльності органів і систем організму, їхня функція не залежить від гіпофіза, однак тісно пов'язана з дією нервових імпульсів, що надходять по симпатичних і парасимпатичних стовбурах.

Дифузні гормонпродукуючі клітини ненейрального походження.

Дисоційовані клітини не нейральної природи не мають здатності нагромаджувати і декарбоксилувати попередники біологічно активних амінів. До цієї групи клітин належать, зокрема, ендокриноцити яєчка та фолікулярні клітини і лютеоцити яєчників. До цієї групи відносяться різноманітні клітини ендокринних і не ендокринних органів, які виділяють стероїдні та інші гормони: інсулін (В- клітини), глюкагон (А - клітини), ентероглюкагон (L - клітини), пептиди (D1 - клітини, К - клітини), секретин (S - клітини) та ін. До них відносяться також клітки Лейдіга (гландулоцити) сім'яника, що продукують тестостерон і клітини зернистого шару фолікулів яєчника, що виробляють естроген і прогестерон, які є стероїдними гормонами (ці клітини мезодермального походження). Продукція цих гормонів активується аденогіпофізарними гонадотропінами, а не нервовими імпульсами.

Гастроентеропанкреатична система. Клітини ДЕС у слизових оболонках мають широку основу і більш вузьку апікальну частину, яка в одних випадках доходить до просвіту органа (клітини відкритого типу), а в інших з ним не контактує (клітини закритого типу). Передбачається, що ці клітини беруть участь в аналізі хімічного складу їжі, повітря, сечі та відповідають на його зміни виділенням гормонів і паракринних факторів.

Клітини ДЕС характеризуються порівняно слабким розвитком гр-ЕПС та комплексу Гольджі, для них характерна наявність аргірофільних щільних секреторних гранул в базальних відділах цитоплазми.

Загальною топографічною особливістю цих клітин, є їх розміщення біля кровоносних судин, серед клітин, що знаходяться у складі епітелію - полярне диференціювання (хоча і не завжди чітко виражене).

Секреторні продукти клітин ДЕС, здійснюють як місцеву (паракринну), так і дистантну (ендокринну) дію. Вони синтезують і виділяють ряд структурно споріднених пептидів і біоамінів, які відіграють роль нейромедіаторів і гормонів. Ефекти цих речовин дуже різноманітні, зокрема, вони впливають на моторику гладком'язових тканини в стінці різних органів і на секрецію екзо- і ендокринних залоз.

Передача хімічної інформації від клітини до клітини здійснюється за допомогою наступних способів міжклітинних комунікацій:

- 1) нейрокринний (синаптичний) спосіб - нейротрансмітер переноситься до ефектору через синапс;
- 2) нейроендокринний спосіб - через нейровазальний синапс медіатор поступає в кровотік і далі до мішеней;
- 3) ендокринний спосіб - гормон із залозистої клітини поступає в кровотік і уловлюється специфічними рецепторами клітин-мішеней;
- 4) паракринний спосіб - продукт секреції клітин поступає в міжклітинний простір і переноситься до інших клітин без участі кровотоку;
- 5) епикринний спосіб - пряме надходження продукту інформації від клітини до клітини.

Зв'язок ендокринної системи з іншими системами організму. Завершуючи характеристику ендокринної системи, слід зауважити, що деякі регуляторні пептиди (інсулін, гастрин, соматостатин, холецистокінін, субстанція Р) виробляються окремими нервовими клітинами, а ряд біологічно активних амінів (адреналін, серотонін) поєднують властивості гормона і нейротрансмітера, передаючи збудження через синаптичну щілину. Ендокринні механізми є підґрунтям багатьох мозкових дисфункцій: дефіцит серотоніну є патогенетичним фактором розвитку депресії; серотоніну і норадреналіну належить важлива роль у механізмах розвитку шизофренії. Наведені факти свідчать про існування тісного філо- і онтогенетичного зв'язку між нервовою і ендокринною системами як найважливішими регуляторними системами організму, причому нервова система, очевидно, є пізнішим надбанням еволюції. Функція цих двох систем тісно пов'язана з діяльністю ще однієї регуляторної

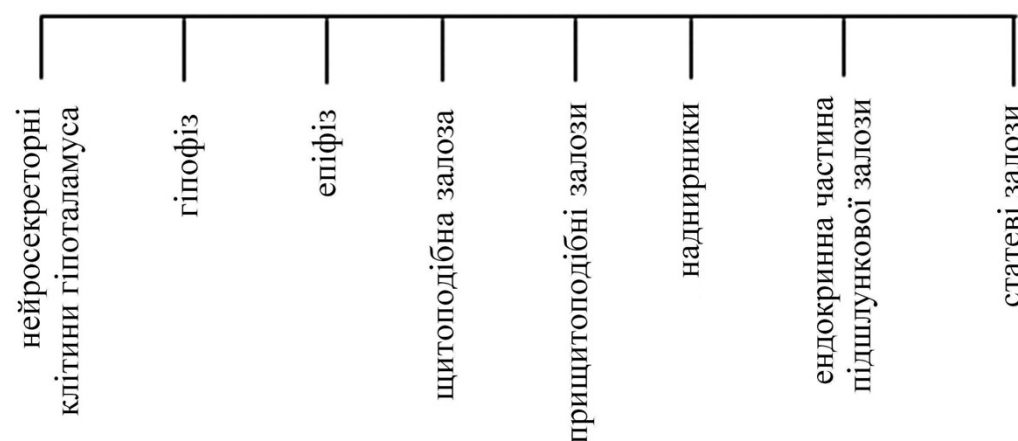
системи – імунної. Інтегративна, регуляторна та захисна функції усіх трьох названих систем реалізуються за посередництва ще однієї системи, яка об'єднує організм в одне ціле, - серцево-судинної.

ЕНДОКРИННА СИСТЕМА

Види впливу гормонів



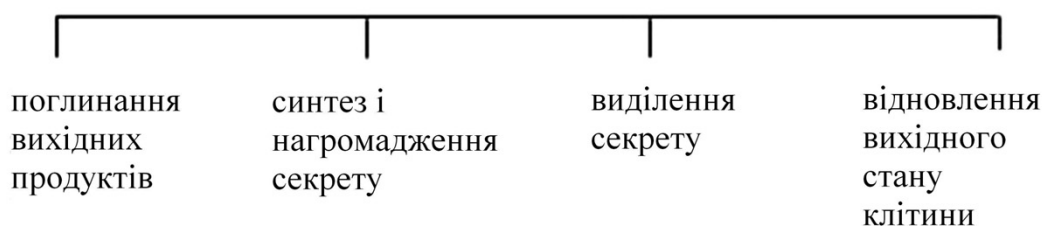
Залози внутрішньої секреції



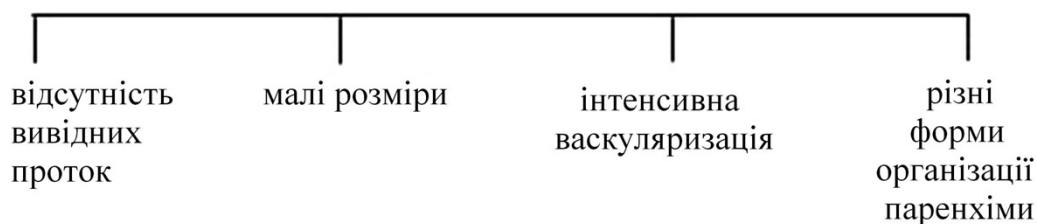
Форми організації паренхіми



Фази секреторного циклу



Особливості тонкої морфології



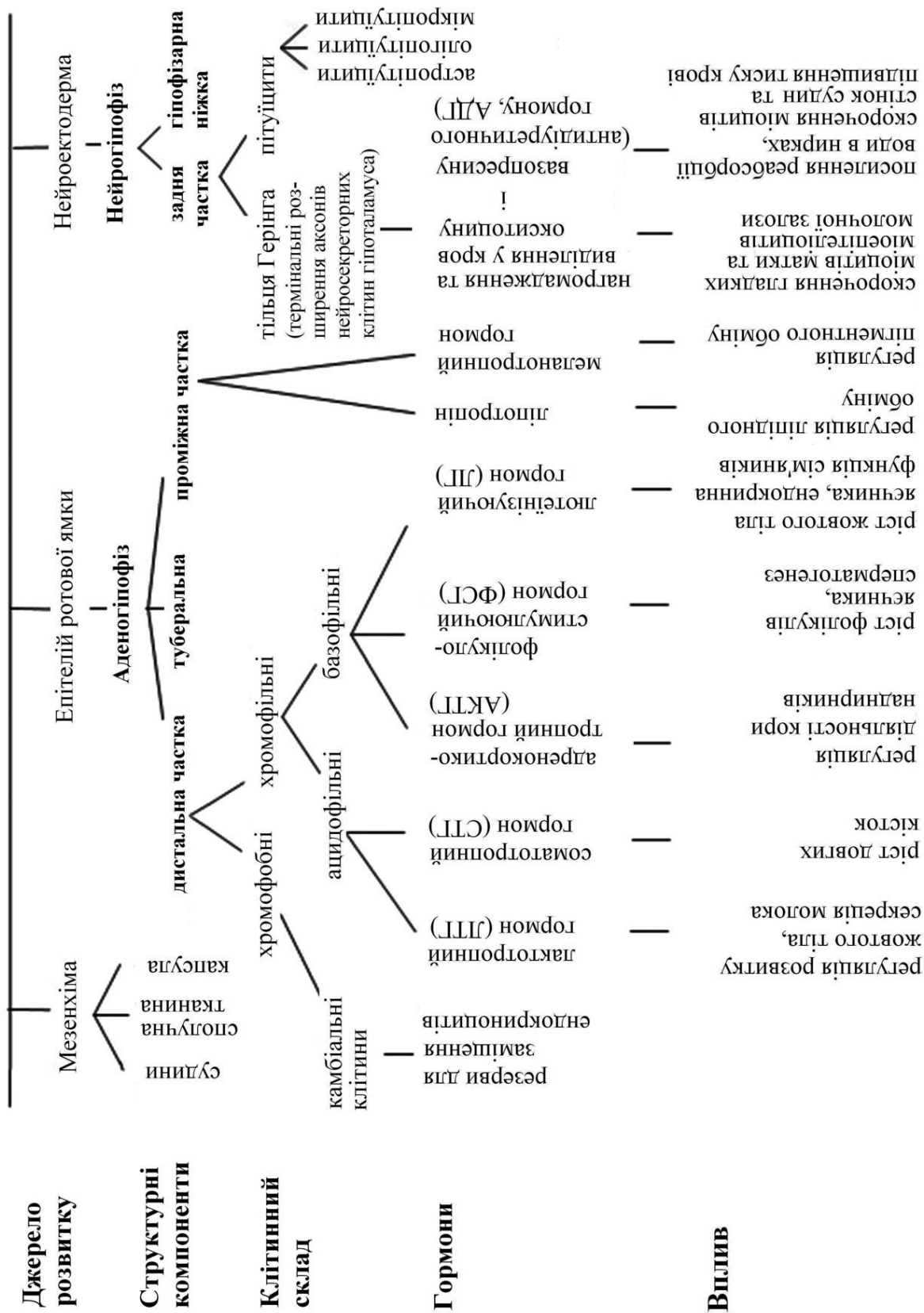
КЛАСИФІКАЦІЯ ЕНДОКРИННИХ ЗАЛОЗ



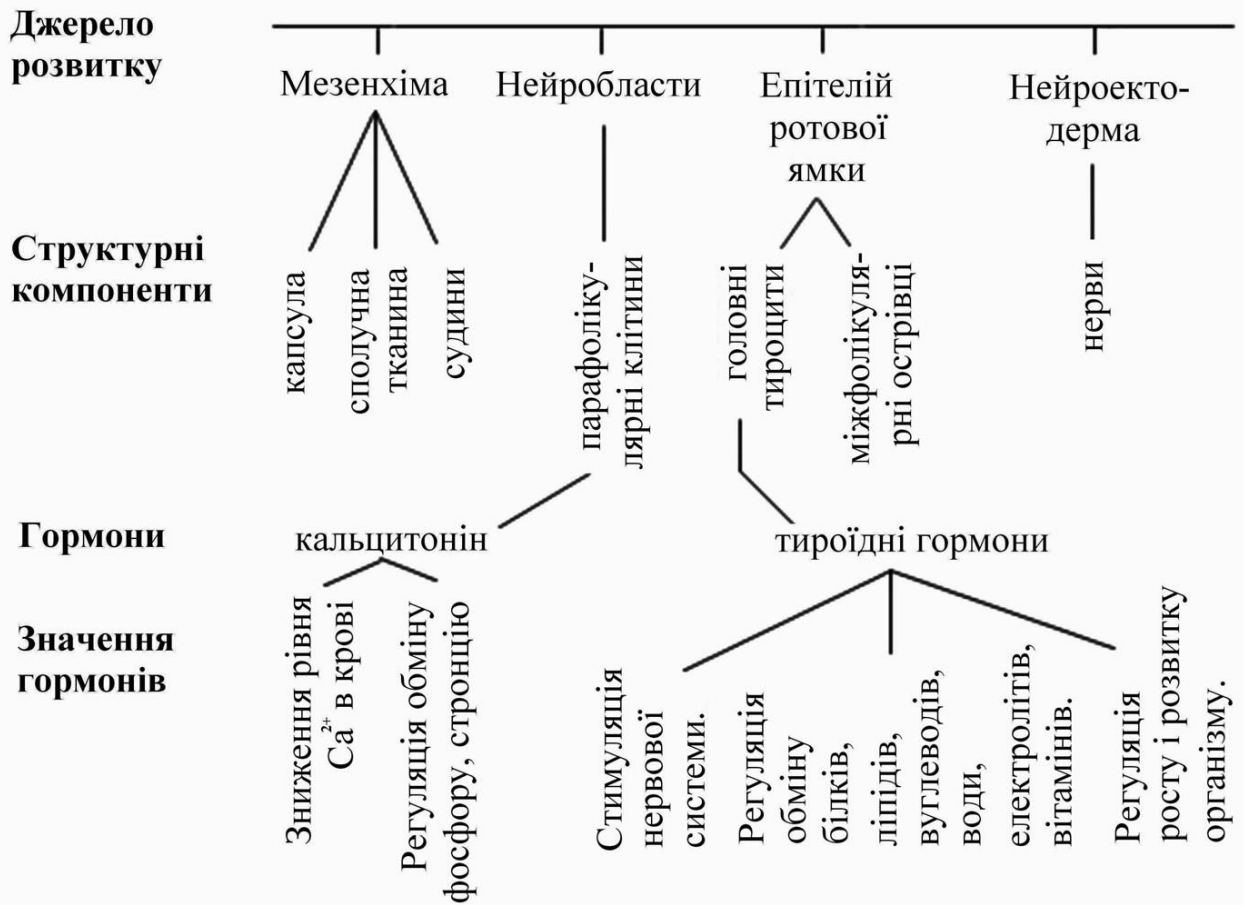
ЕПІФІЗ



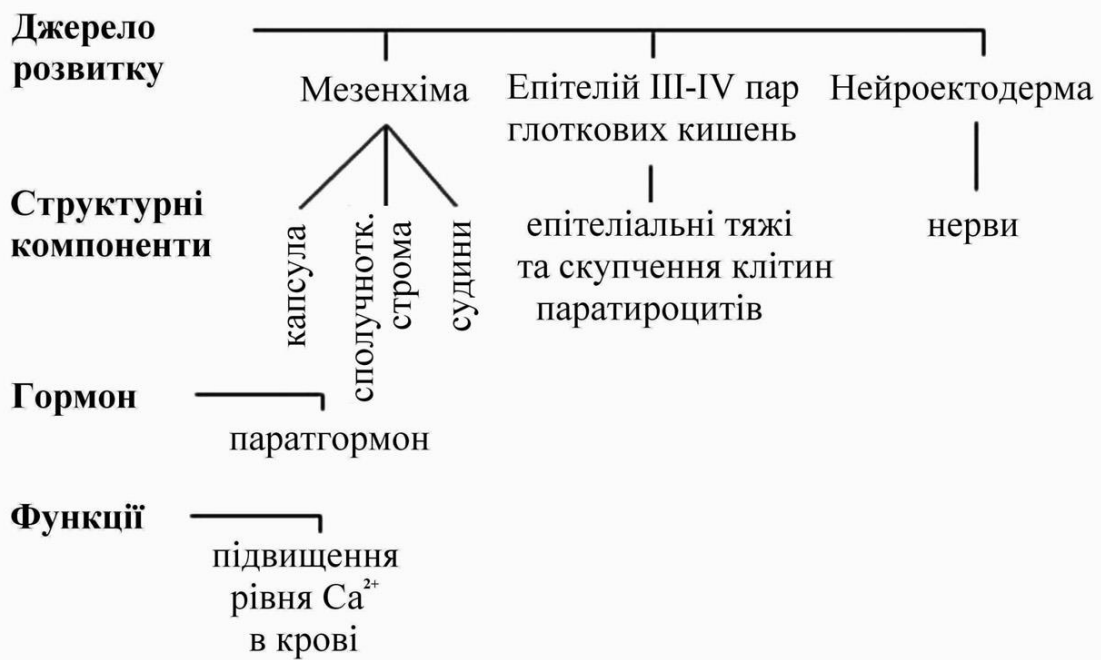
ГІПОФІЗ



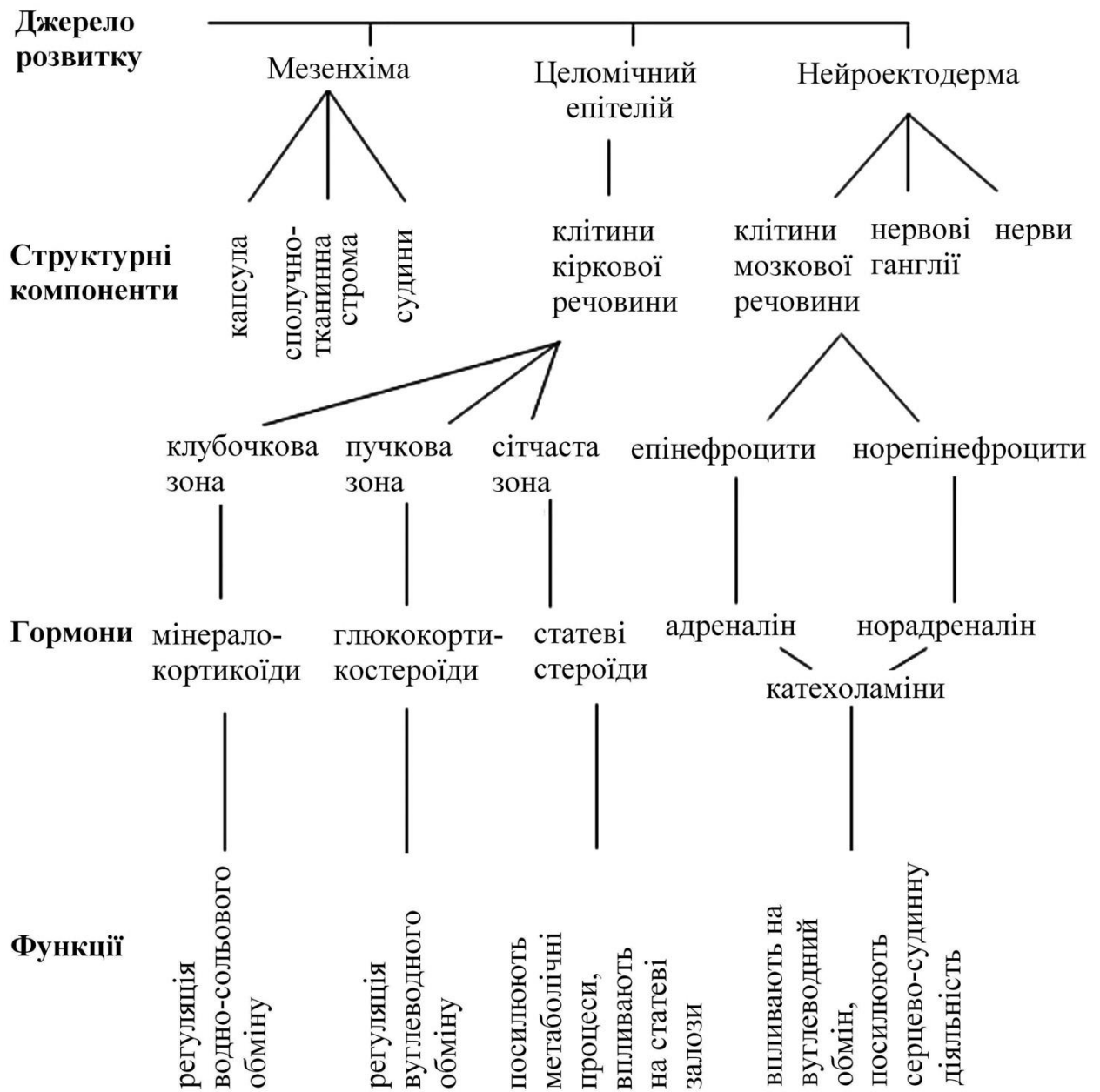
ЩИТОПОДІБНА ЗАЛОЗА



ПРИЩИТОПОДІБНА ЗАЛОЗА



НАДНИРНИКИ



Матеріали для самоконтролю: А. Завдання для самоконтролю (тести):

1. Який з перерахованих органів не виконує ендокринної функції?

1. гіпофіз
2. епіфіз
3. підшлункова залоза
- +4. матка

5. сім'яники

2. Який з перерахованих гормонів називають глюкокортикоїдом?

+1. кортикостерон

2. альдостерон

3. андрогенстероїдний

4. тестостерон

5. прогестерон

3. Для синтезу якого гормону необхідна присутність реніну (гормону нирок)?

1. вазопресину

2. окситоцину

3. пролактину

4. кортизону

+5. альдостерону

4. Великі дози глюкокортикоїдів призводять до:

+1. лімфоцитопеній та еозинофілоцитопеній

2. лімфоцитозу

3. лейкоцитозу

4. еритроцитопеній та лейкоцитозу

5. анізоцитозу та анемії

5. Назвати функцію проміжної зони, яка знаходиться в корі наднирників між клубочковою та пучковою зонами:

1. продукує гормон альдостерон

+2. приймає участь в регенерації цих зон

3. продукує гормон кортизон

4. забезпечує клітини цих зон поживними речовинами

5. накопичує гормони, синтезовані в цих зонах

6. Пучкову зону кори наднирників називають суданофільною через інтенсивне фарбування ендокриноцитів цієї зони суданом. Це пов'язано з наявністю в їх цитоплазмі:

+1. крапель ліпідів

2. гранул глікогену

3. великої кількості вільних рибосом

4. пігментних включень

5. каналців ендоплазматичної сітки

7. Норепінефроцити наднирників синтезують гормон:

1. альдостерон

2. адреналін

+3. норадреналін

4. статеві стероїди

5. гідрокортизон

8. З якого ембріонального зачатка розвивається кіркова речовина надниркових залоз?

1. шкірної ектодерми

+2. ціломічного епітелію

3. прехордальної пластинки

4. мезенхіми

5. нервової трубки

9. Якими клітинами секретується кортикостерон?
- +1. ендокриноцитами пучкової зони кори надниркової залози
 2. ендокриноцитами сітчастої зони кори надниркової залози
 3. епінефроцитами мозкової речовини надниркової залози
 4. норепінефроцитами мозкової речовини надниркової залози
 5. ендокриноцитами клубочкової зони кори надниркової залози
10. Мінералокортикоїдами називають гормони:
1. кальцитонін
 2. паратгормон
 - +3. альдостерон
 4. вазопресин
 5. окситоцин
11. Мозкова речовина наднирників має походження:
- +1. нейральне
 2. ектодермальне
 3. мезенхімне
 4. мезодермальне
 5. ентодермальне

Література:

Основна:

1. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія Вінниця, Нова книга, 2018.
2. Барінов Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія внутрішніх органів: навчальний посібник. Київ: Медицина; 2013
3. Войцех Павлина. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

4. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.
5. Цитологія органів та тканин людини за ред. Л.С. Болгової. Київ: Книга-плюс, 2018, с. 288

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

З ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ

Факультет, курс стоматологічний I курс
Навчальна дисципліна гістологія, цитологія та ембріологія

Затверджено:

Засіданням кафедри гістології, цитології та ембріології
Одеського національного медичного університету

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Тірон О.І.)

Розробники:

к.мед.н. доцент, Тірон О.І.

к.мед.н., доцент Кувшінова І.І.

к.мед.н., ст.викл. Маркова О.О.

ст.викл. Ляшевська О.О.

Тема: СЕРЦЕВО-СУДИННА СИСТЕМА. ЛІМФАТИЧНІ СУДИНИ. КЛАСИФІКАЦІЯ, БУДОВА ЛІМФАТИЧНИХ СУДИН РІЗНИХ ТИПІВ. ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ЛІМФАТИЧНИХ КАПІЛЯРІВ ТА ПОСТКАПІЛЯРІВ, УЧАСТЬ У МІКРОЦИРКУЛЯЦІЇ.

1.Актуальність теми: Обмінний сегмент кровоносного русла має велике функціональне значення. Завдяки судинам мікроциркуляторного русла клітини організму забезпечуються киснем, поживними речовинами та звільняються від продуктів життєдіяльності.

2.Конкретні цілі: У студентів повинні сформуватись уявлення про закономірності будови та функціональне значення мікроциркуляторного русла. Розібрати типи капілярів і їх наявність в органах в залежності від функцій, що ними виконується.

2.1. Знати, засвоїти

2.2. Вміти, опанувати

9. Класифікація судин мікроциркуляторного русла.
10. Основні типи лімфатичних судин.
11. Особливості будови лімфатичних капілярів.

- 1.Ідентифікувати на препаратах типи капілярів за особливостями будови стінки
2. Вміти пояснити будову різних типів лімфатичних судин
3. Вміти пояснити будову лімфатичних капілярів.

3. Теоретичні питання до заняття:

1. Морфофункціональна характеристика судин кровоносного мікроциркуляторного русла.
2. Загальний принцип організації кровоносного мікроциркуляторного русла
3. Функції ендотелію.
4. Будова та функції базальної мембрани та перицитів.
5. Загальна характеристика лімфатичних судин
6. Лімфатичні капіляри та їх функції

7. Особливості будови відвідних лімфатичних судин

8. Будова головних лімфатичних стовбурів

Зміст теми

Морфофункціональна характеристика судин кровоносного мікроциркуляторного русла. Гемомікроциркуляторне русло (ГМЦР) - система дрібних судин, до яких належать артеріоли, гемокапіляри, венули, а також артеріоло-венулярні анастомози. Цей функціональний комплекс кровоносних судин, оточений лімфатичними капілярами та судинами, разом із прилеглою сполучною тканиною виконує такі важливі функції, як регуляція кровопостачання органів, транскапілярний обмін, дренаж, депонування крові. У кожному органі відповідно до його функції існують специфічні особливості будови й розташування судин мікроциркуляторного русла. Судини мікроциркуляторного русла дуже пластичні і реагують на зміни кровоплину. Вони можуть депонувати формені елементи крові або бути спазмованими і пропускати лише плазму, змінювати проникність для тканинної рідини тощо.

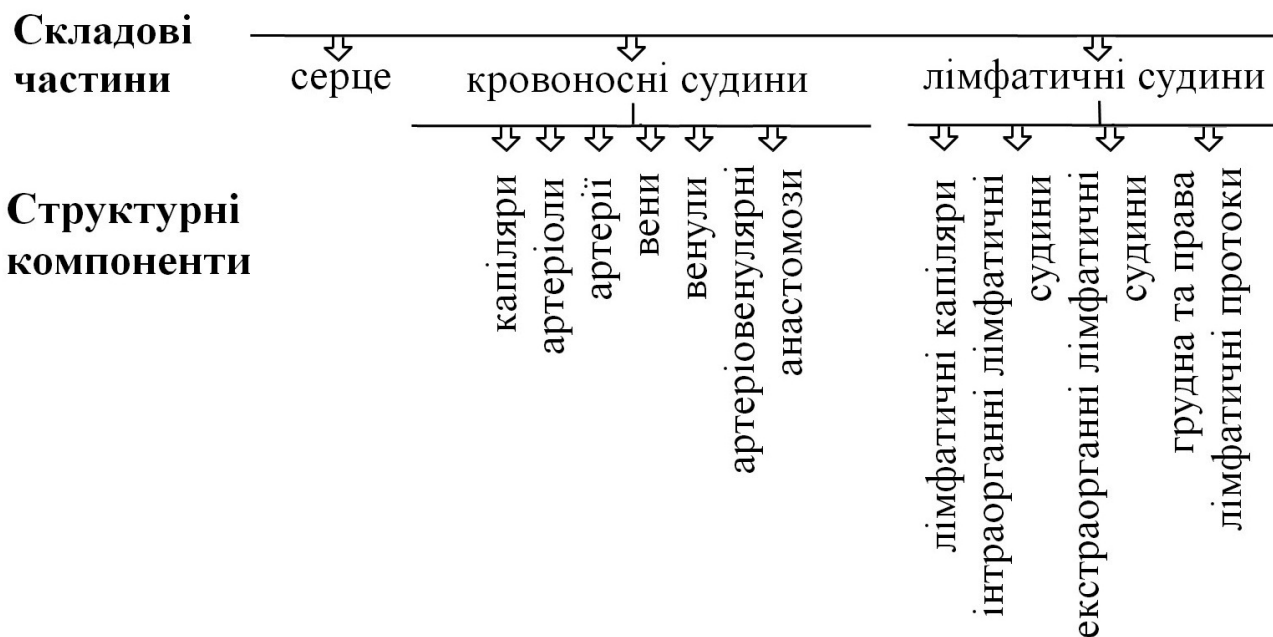
Загальна характеристика лімфатичних судин Лімфатичні судини (vasae lymphaticae) - це частина лімфатичної системи, до якої належать також лімфатичні вузли. Лімфатичні судини тісно пов'язані з кровоносними, особливо у ділянці розташування судин мікроциркуляторного русла. Саме тут утворюється тканинна рідина і звідси вона надходить у лімфатичне русло. Лімфатичні судини поділяють на лімфатичні капіляри, інтра- та екстраорганні лімфатичні судини, які відводять лімфу від органів, а також головні лімфатичні стовбури тіла, до яких належать грудна протока та права лімфатична протока. Останні впадають у глибокі яремні вени.

Лімфатичні капіляри та їх функції Лімфатичні капіляри - це початковий відділ лімфатичної системи. До них із тканин надходить тканинна рідина разом із продуктами обміну речовин, а в патологічних випадках - сторонні частинки, мікроорганізми, клітини злоякісних пухлин. Лімфатичні капіляри утворюють систему сліпо викінчених сплющених ендотеліальних трубок, які анастомозують між собою і пронизують органи чи супроводжують гемокапіляри. Будова стінки лімфокапілярів порівняно з гемокапілярами має такі особливості: великі ендотеліальні клітини (у три-чотири рази більші, ніж у гемокапілярах); базальна мембрана несущільна, перицити відсутні; наявність якірних фібрил, які фіксують ендотеліоцити лімфокапіляра до колагенових волокон сполучної тканини, що оточує ці судини; діаметр лімфатичних капілярів у кілька разів більший, ніж відповідних кровоносних.

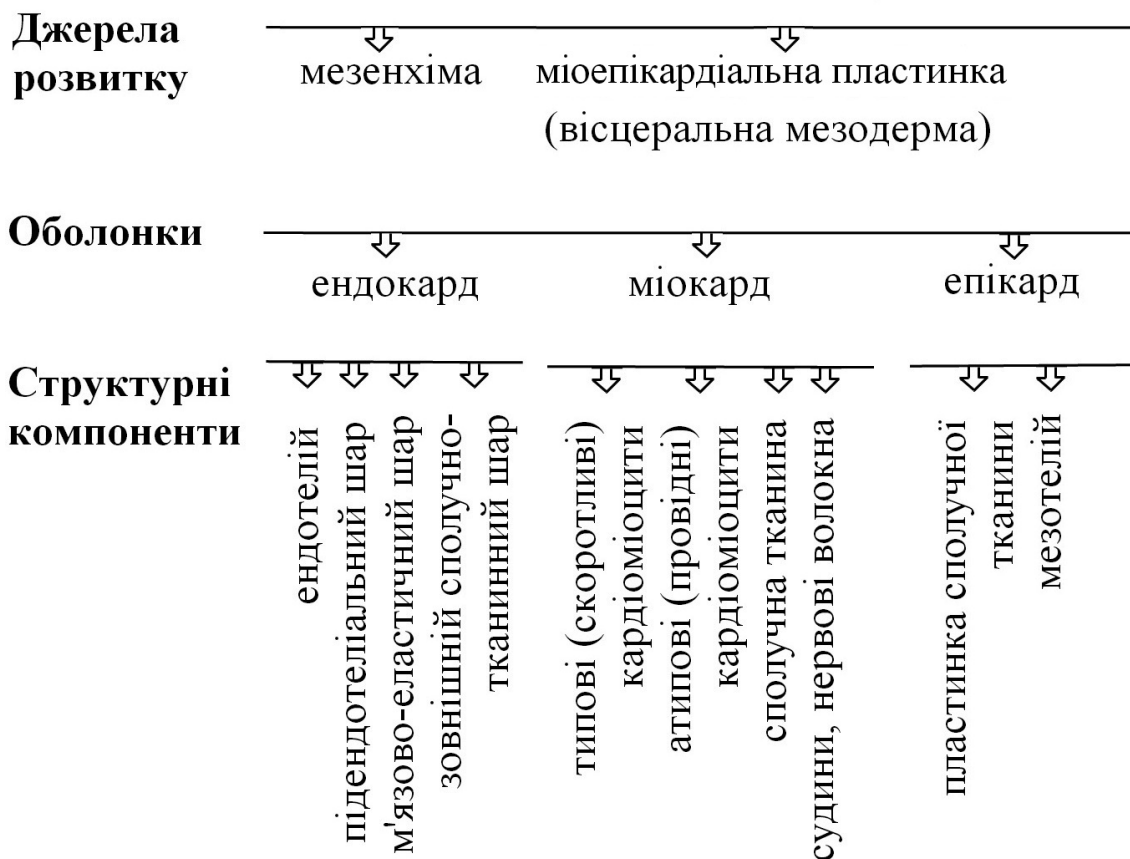
Особливості будови відвідних лімфатичних судин Відвідні лімфатичні судини своєю будовою подібні до вен, що пояснюється низьким тиском і малою швидкістю току рідини, а також напрямком її руху - від органів до серця - в обох типах судин. Особливостями будови лімфатичних судин є наявність клапанів та добре розвиненої зовнішньої оболонки. Лімфатичні судини залежно від діаметру поділяють на дрібні, середні та великі, а залежно від будови стінки - на м'язові та безм'язові. До останніх належать дрібні лімфатичні судини діаметром 30-40 мкм, стінка яких не містить м'язових клітин і побудована лише з ендотелію та сполучнотканинної оболонки. Середні та великі лімфатичні судини мають три добре розвинені оболонки: внутрішню, середню і зовнішню.

Будова головних лімфатичних стовбурів. Особливості будови головних лімфатичних стовбурів можна розглянути на прикладі грудної лімфатичної протоки, її стінка на різних рівнях має неоднакову будову. Найбільш розвинена вона на рівні діафрагми, де має чітко відокремлені три оболонки і нагадує нижню порожнисту вену. Зовнішня оболонка грудної лімфатичної протоки у 3-4 рази товща, ніж внутрішня та середня. Товщина м'язових шарів грудної лімфатичної протоки зменшується у напрямку руху лімфи, і стінка її у місці впадання у яремну вену в 2-3 рази тонша, ніж на рівні діафрагми. Уздовж грудної протоки спостерігається до дев'яти півмісяцевих клапанів, побудованих із інтими, в стулках яких локалізуються поодинокі поперечно орієнтовані гладком'язові клітини.

СЕРЦЕВО-СУДИННА СИСТЕМА



СЕРЦЕ



КРОВОНОСНІ СУДИНИ

Класифікація	Капіляри	Артеріоли	Артерії м'язового типу	Артерії еластичного типу	Артерії еластичного типу	Вени м'язового типу	Вени безм'язового типу	Венули
Будова внутрішньої оболонки	ендотелій, базальна мембрана	ендотелій, поодинокі клітини підендотеліального шару	ендотелій, підендотеліальний шар, внутрішня еластична мембрана	ендотелій, підендотеліальний шар, внутрішня еластична мембрана	ендотелій, підендотеліальний шар, сплетення еластичних волокон	ендотелій, підендотеліальний шар	ендотелій, базальна мембрана	ендотелій, базальна мембрана
Будова середньої оболонки		циркулярно розташовані гладкі м'юцити	гладкі м'юцити, еластичні волокна	гладкі м'юцити, еластичні волокна, зовнішня еластична мембрана	еластичні вікончасті мембрани	колагенові волокна, гладкі м'юцити		
Будова зовнішньої оболонки	перипіцити, адвентційні клітини	адвентційні клітини, ретикулярні волокна	пухка волокниста сполучна тканина, судини, нерви судин	пухка волокниста сполучна тканина, судини, нерви судин	пухка волокниста сполучна тканина, судини, нерви судин	пухка волокниста сполучна тканина, судини, нерви судин	пухка волокниста сполучна тканина, судини, нерви судин	пухка волокниста сполучна тканина

Матеріали для самоконтролю: А. Завдання для самоконтролю (тести):

1. З яких компонентів побудована базальна мембрана капілярів?

1. Ендотеліоцит, гладка м'язова клітина, перицит.
2. Ендотеліоцит, перицит, адвентиційна клітина.
3. З ендотеліоцитів, які знаходяться на базальній мембрані.
- +4. Фібрили, колагенові волокна, ліпіди, глікозаміноглікани.
5. З адвентиційних клітин, які знаходяться на базальній мембрані.

2. З якої оболонки лімфатичних судин побудовані її клапани?

- +1. Інтими.
2. Медії.
3. Адвентиції.
4. Медії і адвентиції.
5. Інтими і медії.

3. Яку роль виконують артеріоло-венулярні анастомози?

1. Посилення притоку крові до органів.
2. Посилення відтоку крові від органів.
3. Депонування крові.
- +4. Рух крові в обхід капілярного русла.
5. Регуляція притоку крові до органів і тканин.

4. Вкажіть особливості будови відвідних лімфатичних судин.

1. Наявність в стінці лімфоїдної тканини.
2. Відсутність в базальній мембрані перицитів.
- +3. Наявність клапанів і добре розвиненої зовнішньої оболонки.
4. Діаметр у декілька разів менший, ніж в кровоносних.
5. Різноманітні джерела розвитку в ембріогенезі.

5. За допомогою яких видів міжклітинних контактів зв'язані між собою ендотеліальні клітини?

1. Десмосом і щільних.
- +2. Щільних та щілинних.
3. Напівдесмосом.
4. Напівдесмосом і щільних.
5. Десмосом і щілинних.

6. З яких ембріональних джерел розвиваються перші кровоносні судини?

1. Ектодерми.
2. Ентодерми жовткового мішка
3. Спланхнотому.
4. Ворсинок хоріона.
- +5. Мезенхіми стінки жовткового мішка.

7. Класифікація капілярів на три типи оснований на:

1. Будові ендотелію
2. Будові перицитів

3. Будові базальної мембрани
4. Будові базальної мембрани та перицитів
- +5. Будові базальної мембрани та ендотелію

8. На які типи класифікуються лімфатичні судини залежно від будови стінки? 1.
Тип А, тип В, тип С.

2. Лімфокапіляри; екстра-, інтраорганні лімфосудини.

3. I, II, III типи.

4. Поверхневі, глибокі, магістральні.

+5. М'язові, безм'язові

9. В умовному експерименті на етапі розвитку судин був зруйнований залишок правого УІ між аортального анастомозу. Яка судина у подальшому не буде розвиватися?

A. Плечо-головний стовбур.

B. Легневий стовбур

C. Права зовнішня сонна артерія

D. Права внутрішня сонна артерія

10. В умовному експерименті на етапі розвитку судин була зруйнована ділянка правої верхньої кардинальної вени вище анастомозу. Яка судина не буде у подальшому розвиватися?

A. Права плечо-головна вена

B. Права підключична вена

C. Непарна вена.

D. Права зовнішня яремна вена

E. Права внутрішня яремна вена

Література:

Основна:

1. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія Вінниця, Нова книга, 2018.
2. Барінов Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія внутрішніх органів: навчальний посібник. Київ: Медицина; 2013
3. Войцех Павлина. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

4. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.
5. Цитологія органів та тканин людини за ред. Л.С. Болгової. Київ: Книга-

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
З ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ

Факультет, курс _____ стоматологічний I курс
Навчальна дисципліна гістологія, цитологія та ембріологія

Затверджено:
Засіданням кафедри гістології, цитології та ембріології
Одеського національного медичного університету

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Тірон О.І.)

Розробники:
к.мед.н. доцент, Тірон О.І.
к.мед.н., доцент Кувшінова І.І.
к.мед.н., ст.викл. Маркова О.О.
ст.викл. Ляшевська О.О.

Тема: ОРГАНИ КРОВОТВОРЕННЯ ТА ІМУННОГО ЗАХИСТУ. ВЗАЄМОДІЯ СТРОМАЛЬНИХ ТА ГЕМОПОЕТИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ. ТИМІКО-ЛІМФАТИЧНИЙ СТАТУС. ГЕМОЛІМФАТИЧНІ ВУЗЛИ. ЄДИНА ІМУННА СИСТЕМА СЛИЗОВИХ ОБОЛОНОК ОРГАНІВ.

1.Актуальність теми: органам кровотворення належить особлива роль в організмі людини. Вони забезпечують підтримку морфологічного складу крові та імунологічного гомеостазу. В цій складній та важливій системі всі структурні елементи взаємопов'язані між собою гістогенетично та функціонально. Ґрунтовні знання морфофункціональних компонентів органів кровотворення та імунологічного захисту необхідні лікарю для кваліфікованої оцінки аналізу крові та мієлограми хворого, що дає можливість прижиттєвого вивчення стану мієлоїдного кровотворення, клітинного та гуморального імунітету.

2. Конкретні цілі: вивчити загальні ознаки будови та функції органів кровотворення та імунного захисту, особливості постембріонального гемоцитопоезу в центральному органі кровотворення- червоному кістковому мозку та тимусі. Вивчити принципи будови та функції периферійних органів імунопоезу – лімфатичних вузлів, селезінки та мигдаликів. Інтерпретувати структури, які приймають участь у забезпеченні реакцій гуморального та клітинного імунітету.

2.1. Знати, засвоїти

12. .Класифікацію органів кровотворення та імунного захисту.
13. Будову та функцію червоного кісткового мозку.
Види формених елементів та їх тинкторіальні властивості
14. Будову та функції кіркової та мозкової речовини тимуса, особливості кровопостачання, вікові зміни, морфологічні зміни при акцидентальній інволюції.
15. Клітини структурних підрозділів лімфатичного вузла.
16. Будову та функцію мигдаликів.
17. Будову та значення гемолімфатичних в

2.2. Вміти, опанувати

1. Проводити порівняльну характеристику органів кровотворення та імунного захисту.
2. Визначати під мікроскопом червоний кістковий мозок, тимус.
3. .Ідентифікувати клітини еритроцитарного, лейкоцитарного та тромбоцитарного рядів.
4. Визначати роль червоного кісткового мозку та тимусу в постембріональному кровотворенні.
5. Пояснювати функціональні особливості периферійних органів

- лімфоцитопоезу.
6. Визначати роль мигдаликів в імунних процесах.
 7. Відрізнати за будовою та функцією лімфатичний вузол та мигдалики

3. Теоретичні питання до заняття:

1. Загальна характеристика органів кровотворення та імунного захисту
2. Класифікація органів кровотворення та імунного захисту.
3. Загальний план будови органів кровотворення та імунного захисту.
4. Характеристика червоного кісткового мозку
5. Будова червоного кісткового мозку.
6. Взаємодія гемоетичного, стромального та судинного компонентів червоного кісткового мозку.
7. Розвиток червоного кісткового мозку
8. Вікові зміни червоного кісткового мозку.
9. Особливості кровопостачання червоного кісткового мозку.
10. Гуморальна регуляція гемоцитопоезу в червоному кістковому мозку.
11. Регенерація червоного кісткового мозку.
12. Червоний кістковий мозок – центральний орган імуноцитопоезу.
13. Жовтий кістковий мозок.
14. Загальна характеристика тимусу як центрального органу лімфоцитопоезу та імуногенезу.
15. Загальний план будови та локалізація тимусу
16. Морфологія кіркової речовини тимусу
17. Морфологія мозкової речовини тимусу
18. Гемато- тимусний бар'єр
19. Особливості кровопостачання часточок тимусу
20. Розвиток та вікові зміни тимусу
21. Акцидентальна інволюція тимусу та його регенерація
22. Загальна характеристика та функціональне значення лімфатичних вузлів.
23. Гемолімфатичні вузли, будова та функціональне значення
24. Лімфоїдні фолікули (вузлики) у стінці повітроносних шляхів та травного каналу
25. Загальна характеристика мигдаликів як периферійного органу лімфоцитопоезу та імуногенезу.
26. Значення мигдаликів для організму.
27. Розвиток мигдаликів.
28. Мигдалики – їх локалізація та тканинний склад.
29. Будова лімфоїдного фолікула мигдалика.

ЗМІСТ ТЕМИ:

Загальна характеристика органів кровотворення та імунного захисту. До системи кровотворення та імунного захисту належать червоний кістковий

мозок, тимус, скупчення лімфоїдних елементів у стінці травного каналу і дихальних шляхів, лімфатичні вузли, гемолімфатичні вузли, селезінка. Крім структур органного характеру до імунної системи відносяться численні дифузні скупчення лімфоїдної тканини та розташовані повсюди в організмі лімфоцити, макрофаги та антигенпредставляючі клітини, а також лімфоцити та моноцити крові та лімфи. Функція органів кровотворення та імуногенезу – участь у взаємопов'язаних процесах кровотворення та імуноцитопоезу, забезпечення захисту від мікроорганізмів, чужорідних антигенів, імуноному надзорі за допомогою певних клітин організму. Про виключну важливість нормального функціонування цієї системи для організму свідчить той факт, що два найнебезпечніші і практично невиліковні патологічні стани — синдром набутого імунного дефіциту (СНІД) та злоякісні новоутворення - безпосередньо пов'язані з ураженням органів імунної системи. Відсутність ефективних методів лікування цих захворювань свідчить про складність процесів імунного захисту і тісний взаємозв'язок усіх органів кровотворення.

Класифікація органів кровотворення та імунного захисту. Червоний кістковий мозок та тимус вважають центральними органами кровотворення та імуноцитопоезу. Всі інші – периферійними органами. Функція центральних органів системи імунного захисту пов'язана з утворенням усіх видів формених елементів крові, забезпеченням умов для антигеннезалежного розмноження лімфоцитів. У периферійних органах імуногенезу здійснюється елімінація (знищення) клітин крові, що завершили свій життєвий цикл, а також спеціалізація під впливом антигенів ефекторних клітин (Т- і В-лімфоцитів), які забезпечують імунітет - захист організму від генетично чужого матеріалу.

Загальний план будови органів кровотворення та імунного захисту. Всі органи кровотворення та імунного захисту в основі своєї будови містять ретикулярну тканину, яка утворює каркас та мікрооточення для дозріваючих формених елементів крові. Крім розмноження клітин крові, в органах кровотворення депонуються кров та лімфа, здійснюється їхнє очищення від сторонніх частинок. Основні принципи будови органів кровотворення та імуногенезу відображають функцію, яку вони виконують. Стромальні елементи в кожному органі мають характерні ознаки та виконують опорну, трофічну і регуляторну функцію. В органах кровотворення депонуються кров та лімфа, здійснюється їхнє очищення від сторонніх часток, тому в них є особливі кровоносні або лімфатичні судини, що забезпечують, виконання ряду специфічних функцій, а також велика кількість макрофагів, які беруть участь в фагоцитозі зруйнованих клітин та їх фрагментів.

Характеристика червоного кісткового мозку. Червоний кістковий мозок – центральний орган кровотворення та імуногенезу, в якому містяться стовбурові кровотворні клітини і відбувається розмноження та диференціація клітин мієлоїдного і лімфоїдного рядів: утворюються еритроцити, тромбоцити, гранулоцити, моноцити, В-лімфоцити і попередники Т-лімфоцитів. У дорослому організмі червоний кістковий мозок розміщений в епіфізах трубчастих кісток і в губчастій речовині плоских. Загальна маса червоного кісткового мозку складає 4-5% маси організму, при масі тіла 70 кг становить 3-3,5 кг. Кістковий мозок має напіврідку консистенцію, на вигляд він темно-червоного кольору.

Будова червоного кісткового мозку. До складу червоного кісткового мозку входять три компоненти: 1) гемопоетичний – утворений клітинами мієлоцитарного та лімфоцитарного рядів на різних стадіях розвитку. В ньому знаходяться самопідтримуюча популяція плюрипотентних стовбурових клітин (1/2000 клітин мозку). 2) стромальний компонент – включає: ретикулярні клітини та волокна, які утворюють тримірну сітку; адипоцити (жирові клітини); макрофаги; клітини ендоста. 3) судинний компонент: поряд з звичайними судинами мікроциркуляторного русла має особливі посткапілярні (венозні) синуси – тонкостінні анастомозуючі судини діаметром 50 – 70 мкм. Синуси вистелені тонким ендотелієм, який здатний відрізнити зрілі формені елементи гемопоетичного компонента від незрілих і пропускати їх в просвіт синуса через цитоплазматичні пори. Базальна мембрана відсутня. Поверхневий шар стінки синусів утворюють адвентиційні клітини. Синуси мають сфінктери і здатні тимчасово виключатись з кровотоку, маючи роль “відстійників”, у яких дозрівають формені елементи. До них ззовні прилягають макрофаги, що проникають своїми відростками у просвіт синусів.

Взаємодія гемопоетичного, стромального та судинного компонентів червоного кісткового мозку. Трабекули губчастих кісток утворюють опору (грубу строму) для ретикулярної тканини, яка, у свою чергу, є каркасом (ніжною стромою) для гемопоетичних клітин – стовбурових, напівстовбурових, а також наступних класів клітин диферонів еритроцитарного, тромбоцитарного, гранулоцитарного, моноцитарного та лімфоцитарного рядів. Для гемопоетичних клітин характерне формування острівців гемопоезу, у яких розміщені клітини того, чи іншого гістогенетичного ряду. Процеси проліферації та дозрівання клітин найінтенсивніші поблизу ендосту.

Розвиток червоного кісткового мозку. Формування червоного кісткового мозку починається на другому місяці ембріонального розвитку в ключиці ембріона. На 5-7-му місяці ембріогенезу червоний кістковий мозок функціонує як основний кровотворний орган; у цей період у ньому переважають процеси еритропоезу. У дитячому віці червоний кістковий мозок заповнює діафізи та епіфізи трубчастих кісток, плоскі кістки. В 12-18 років червоний кістковий мозок діафізів трубчастих кісток заміщується на жовтий кістковий мозок. Нещодавно у складі червоного кісткового мозку дорослих виявлені плюрипотентні клітини-попередниці — мезенхімні стовбурові клітини, які у разі отримання відповідних стимулів можуть трансформуватися на клітини м'язів, хряща, кістки, жирової тканини.

Вікові зміни червоного кісткового мозку. Червоний кістковий мозок в дитячому віці заповнює епіфізи та діафізи трубчастих кісток і знаходиться в губчастій речовині плоских кісток. У 12 – 18 років червоний кістковий мозок замінюється в діафізах трубчастих кісток на жовтий кістковий мозок. У похилому віці кістковий мозок (червоний та жовтий) приймає драглисту консистенцію і тоді він має назву желатинового кісткового мозку. Потрібно відмітити, що цей вид кісткового мозку може зустрічатися в більш ранньому віці, наприклад при розвитку кісток черепа та обличчя.

Гуморальна регуляція гемоцитопоезу в червоному кістковому мозку. Гуморальна регуляція гемоцитопоезу забезпечує контроль проліферації та диференціювання гемопоетичних клітин у різних напрямках. Вона

здійснюється факторами, які впливають на один або декілька типів клітин як гормони (дистантно) або локально, пов'язуючись з специфічними мембранними рецепторами. До цих факторів відносять: 1. еритропоетини – виробляються у нирках та стимулюють еритропоез, 2. колонієтвірний фактор – виробляється Т – лімфоцитами, стромальними клітинами червоного кісткового мозку, ендотелієм, стимулюють розвиток гранулоцитів та моноцитів, 3. інтерлейкіни – виробляються Т – лімфоцитами, стромальними клітинами, ендотелієм, стимулюють еритро-, гранулоцито- та моноцитопоез (ІЛ-3), а також лімфоцитопоез (ІЛ-7).

Регенерація червоного кісткового мозку. Червоний кістковий мозок має високу фізіологічну та репаративну регенеративну здатність. Джерелом утворення гемопоетичних клітин є стовбурові клітини, що знаходяться у тісній взаємодії з ретикулярною стромальною тканиною. Швидкість регенерації кісткового мозку в значній мірі пов'язана з мікрооточенням та спеціальними стимулюючими факторами гемопоезу. Фактори росту включають колонієтвірні фактори (КСФ), інтерлейкіни та інгібуючі фактори. Це глікопротеїни, які діють як циркулюючі гормони так і місцеві медіатори, що регулюють гемопоез.

Загальна характеристика тимусу як центрального органа лімфоцитопоезу та імуногенезу. Тимус (thymus) - центральний орган імуногенезу, в якому відбувається розмноження та дозрівання (антигеннезалежна диференціація) Т-лімфоцитів. У тимусі виробляються тимозин, тимулін, тимопоетин та інші регуляторні пептиди, які забезпечують проліферацію та дозрівання Т-лімфоцитів у центральних і периферійних органах імуногенезу, а також низка інших біологічно активних речовин: інсуліноподібний фактор (знижує рівень цукру в крові), кальцитоніноподібний фактор (знижує рівень кальцію в крові), фактор росту (забезпечує ріст тіла). Видалення тимусу (тимектомія) у новонароджених тварин викликає різке пригнічення проліферації лімфоцитів у всіх лімфатичних вузлах.

Загальний план будови та локалізація тимусу. Тимус розміщений за грудиною. Його маса у дорослої людини становить 10-30 г, у новонароджених дітей - близько 12-14 г. Форма тимуса полігональна, для неї характерна значна індивідуальна і вікова мінливість. У 18-річному віці розміри тимуса становлять 19x7x2 см. Зовні тимус укритий сполучнотканинною капсулою, від якої всередину органа врастають перегородки, що розділяють його на часточки. Сполучна тканина капсули тимуса відмежована від його паренхіми базальною мембраною пористого типу, яка у місцях вrostання кровоносних судин формує характерні канали, що йдуть вглиб органа. Часточка тимуса є структурною і функціональною одиницею органа. Основою часточки є каркас з так званих епітеліоретикулоцитів - особливих епітеліальних клітин зірчастої форми, які контактують своїми відростками, утворюючи сітку. Проміжки між епітеліоретикулоцитами заповнені переважно Т-лімфоцитами, меншою мірою — макрофагами. Незначну частину серед клітинних елементів тимуса становлять фібробласти, міофібробласти, а також тканинні базофіли. Центральна ділянка часточки тимуса, яка на гістологічних препаратах зафарбовується світліше, ніж периферійна, має назву мозкової речовини; темну периферію часточки називають кірковою речовиною.

Морфологія кіркової речовини тимусу. У кірковій речовині часточки тимуса компактно розміщені малі та середні лімфоцити в оточенні макрофагів і епітеліоретикулоцитів, а також Тлімфобласти; останні локалізуються переважно у субкапсулярній зоні. Епітеліоретикулоцити, макрофаги та дендритні клітини субкапсулярної зони тимуса часто називають тимусними клітинами-няньками, оскільки вони створюють мікрооточення і необхідні умови для дозрівання Т-лімфоцитів (тимоцитів). У кіркову речовину тимуса з червоного кісткового мозку переносяться попередники Т-лімфоцитів. Тут відбувається їх проліферація, дозрівання під дією тимозину, який продукують епітеліоретикулоцити, і вибіркового фагоцитоз частини новоутворених клітин макрофагами. Тільки 3-5% клітин, що утворюються, виходить з нього. Решта клітин гине шляхом апоптозу. Селекція лімфоцитів відбувається за участю епітеліоретикулоцитів. Вживають клітини, які не реагують на власні білки головного комплексу гістосумісності (МНС), а клітини, що мають рецептори до власних антигенів організму, гинуть. Відібрані (нефагоцитовані) Т-лімфоцити мігрують у мозкову речовину, звідки можуть надходити у периферійний кровоплин.

Морфологія мозкової речовини тимусу. Мозкова речовина часточки тимуса утворена диференційованими Тлімфоцитами, які на своїй мембрані експресують рецептори CD4 (хелпери/індуктори) або CD8 (кілери/супресори), а також рецептори Т-клітин (TCR). Лімфоцити мозкової речовини оточені епітеліоретикулоцитами та макрофагами і розміщені менш компактно порівняно з кірковою речовиною (до 90% лімфоцитів тимуса міститься у кірковій речовині і лише 10% — у мозковій). Лімфоцити мозкової речовини потрапляють у кровоплин по венулах і виносних лімфатичних судинах. Характерною морфологічною ознакою тимуса є наявність у мозковій речовині особливих концентричних нашарувань епітеліальних клітин, що мають назву тілець Гассаля. Вони утворюються у разі дегенерації і взаємного нашарування зірчастих епітеліоретикулоцитів мозкової речовини. Тілець Гассаля зафарбовуються оксифільно, у цитоплазмі клітин, що їх утворюють, знаходять гранули кератину, товсті пучки фібрил та великі вакуолі. У центрі тимусних тілець розміщений оксифільний клітинний детрит. Існує певний взаємозв'язок між появою тілець Гассаля і набуттям Т-лімфоцитами імунної компетентності.

Гематотимусний бар'єр. Кіркова та мозкова речовини часточок тимуса мають особливості будови мікроциркуляторного русла. Зокрема, лімфоцити кіркової речовини відмежовані від просвіту гемокапілярів так званим гематотимусним бар'єром. Він утворений суцільним шаром розміщених на базальній мембрані епітеліоретикулоцитів, що супроводжують усі судини мікроциркуляторного русла й обмежують перикапілярний простір, а також стінкою гемокапілярів. Гематотимусний бар'єр закриває доступ антигенам з судинного русла до лімфоцитів, що дозрівають у кірковій речовині, які мають циторецептори до власних антигенів організму, що запобігає розвитку аутоімунних реакцій (ушкодження власних клітин і тканин організму). У мозковій речовині гематотимусний бар'єр відсутній, що створює передумови для рециркуляції Т-лімфоцитів.

Особливості кровопостачання тимусу. В кірковій речовині кровоносні капіляри утворюють густу сітку. Вони оточені безперервною базальною

мембраною та шаром епітеліальних клітин, які обмежують перикапілярний простір. В цьому просторі, де знаходиться тканинна рідина, зустрічаються лімфоцити та макрофаги. Більша частина кіркових капілярів переходить у підкапсулярні венули. Менша частина потрапляє в мозкову речовину і на межі з кірковою речовиною переходить в посткапілярні венули, які відрізняються від венул високим призматичним ендотелієм. Крізь цей ендотелій можуть рециркулювати (покидати тимус і знову повертатись) лімфоцити. Бар'єру навколо капілярів в мозковій речовині немає. Таким чином, відтік крові із кіркової та мозкової речовини проходить самостійно.

Розвиток та вікові зміни тимусу. Тимус людини формується на п'ятому тижні ембріогенезу у вигляді потовщення епітелію третьої-четвертої пар горлових кишень. У кінці другого місяця епітеліальну струму тимуса заселяють перші лімфоцити. На третьому місяці з'являються часточки, серед яких можна розрізнити кіркову та мозкову речовини, стають помітними тільця Гассаля. Максимальної маси орган досягає у ранньому дитячому віці. Протягом усього життя людини у тимусі відбуваються зміни, які отримали назву вікової інволюції. Остання полягає у поступовому заміщенні паренхіматозних елементів тимуса жировою та пухкою сполучною тканиною, зменшенні маси органа. Тільця Гассаля зберігаються довше. У віковій інволюції тимуса розрізняють чотири фази: швидку (до 10-річного віку), повільну (з 10 до 25 років), прискорену (від 25 до 40 років), сповільнену (після 40 років). Швидкість вікової інволюції тимуса значною мірою визначається гормональним статусом організму. У людей старшого віку тимус цілковито заміщується жировою тканиною і перетворюється у жирове тіло.

Акцидентальна інволюція тимусу та його регенерація. Відсутність вікової інволюції тимуса-прояв важкої патології, яка має назву тиміколімфатичного статусу. Звичайно цей стан супроводжується недостатністю глюкокортикоїдної функції кори надниркової залози, розростанням лімфоїдної тканини в органах. За наявності тиміколімфатичного статусу різко падає опірність організму до інфекцій, інтоксикацій, зростає загроза виникнення злоякісних новоутворень. У разі дії на організм несприятливих чинників (стрес) - травм, голоду, інтоксикацій, інфекцій - спостерігається так звана акцидентальна інволюція тимуса. Вона супроводжується масовою загибеллю лімфоцитів під дією кортикостероїдів, а також збільшенням кількості розмірь Гассаля. Спочатку лімфоцити зникають з кіркової речовини, унаслідок чого на цій стадії інволюції згладжується різниця між кірковою і мозковою речовиною часточок тимуса. Акцидентальна інволюція тимуса є морфологічним проявом захисних реакцій організму. Матеріали для самоконтролю: А. Завдання для самоконтролю (тести): 1. До центральних органів кровотворення т

Гемолімфатичні вузли, будова та функціональне значення. Гемолімфатичні вузли (*nodī lymphaticī haemales*) - особливий різновид лімфатичних вузлів, у синусах яких циркулює не лімфа, а кров, і які виконують функцію як лімфоїдного, так і мієлоїдного кровотворення. У людини гемолімфатичні вузли локалізуються у навколонирковій клітковині, навколо черевної аорти, рідше - у задньому середостінні. За будовою вони нагадують типові лімфатичні вузли, однак мають менші розміри, слабший розвиток мозкових тяжів та вузликів кіркової речовини. З віком спостерігається інволюція гемолімфатичних вузлів:

кіркова і мозкова речовини заміщуються жировою клітковиною або пухкою волокнистою сполучною тканиною.

Лімфоїдні фолікули (вузлики) у стінці повітроносних шляхів та травного каналу. Лімфоїдні вузлики, або фолікули (*noduli lymphatici*), у стінці травної трубки та дихальних шляхів людини вважають дисоційованим аналогом сумки Фабриціуса птахів, тобто центральним органом В-лімфоцитопоезу. У них набувають імунної компетенції (отримують рецептори для різноманітних антигенів) В-лімфоцити, що надходять сюди з червоного кісткового мозку. Лімфоїдні вузлики являють собою кулястої форми скупчення В- і Т-лімфоцитів у складі пухкої сполучної тканини власної пластинки слизової оболонки та у підслизовій основі відповідних відділів травного і дихального шляхів; Т-лімфоцити у їх складі відіграють допоміжну роль у процесах дозрівання В-лімфоцитів. В-лімфоцити після набуття ними імунної компетенції можуть виходити у периферійне кров'яне русло. Частина цих клітин, повернувшись назад, трансформується у плазмоцити, які у тісній кооперації з клітинами епітеліального вистелення травного і дихальних шляхів продукують імуноглобуліни (антитіла) класу А.

Загальна характеристика мигдаликів як периферійного органу лімфоцитопоезу та імуногенезу. На межі ротової порожнини та глотки в слизовій оболонці розташоване велике скупчення лімфоїдної тканини. В сукупності вони утворюють лімфоепітеліальне глоткове кільце, що оточує вхід в дихальні та травні шляхи. Найбільш великі скупчення цього кільця носять назву мигдаликів. За місцем їх розташування розрізняють піднебінні, глоткові та язикові мигдалики. Крім цього, в слизовій оболонці переднього відділу травного тракту існує скупчення лімфоїдної тканини. Найбільш великими з них є – трубні та гортанні. Мигдалики є периферійними органами імуноцитопоезу.

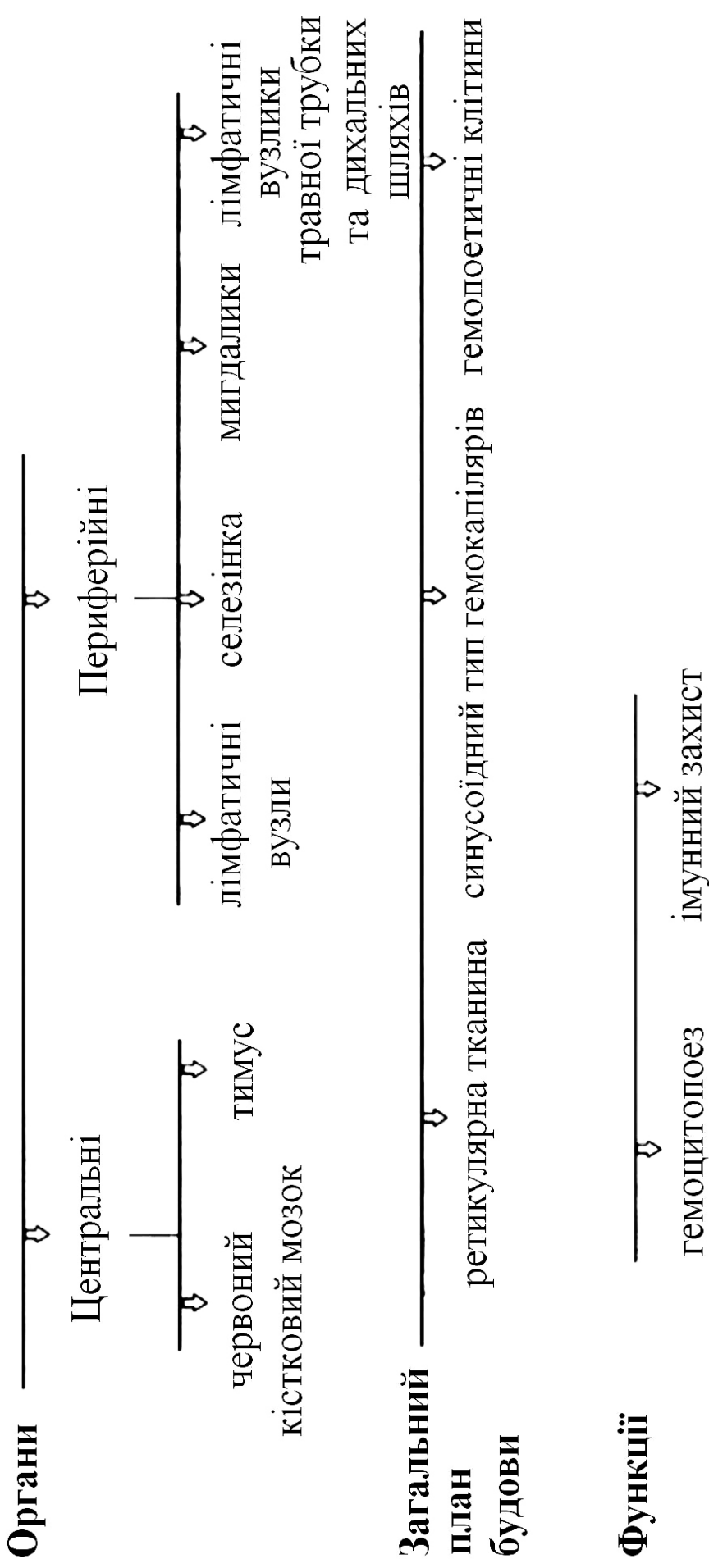
Значення мигдаликів для організму. Мигдалики виконують в організмі важливу захисну функцію знищення мікробів, які постійно потрапляють з зовнішнього середовища у організм крізь носові та ротові отвори. Поряд з іншими органами, що мають лімфоїдну тканину, мигдалики забезпечують утворення лімфоцитів, які приймають участь у реакціях клітинного та гуморального імунітету.

Розвиток мигдаликів. Піднебінні мигдалики починають формуватися на 9 – му тижні ембріогенезу у вигляді заглиблень псевдобагатошарового в'їчастого епітелію латеральної стінки глотки, під яким компактно розташовані мезенхімні клітини та численні кровоносні судини, на 11 – 12 му тижні формується тонзілярний синус, епітелій якого перетворюється у багатошаровий плоский, а з мезенхіми диференціюється ретикулярна тканина, з'являються судини, в тому числі посткапілярні венули з високими ендотеліоцитами. Проходить заселення органу лімфо-цитами. На 14 – му тижні серед лімфоцитів з'являються головним чином Т – лімфоцити (21 %) та незначна частина В – лімфоцитів (1%). На 17 – 18 му тижнях з'являються перші лімфатичні вузлики. До 19 – го тижня кількість Т – лімфоцитів зростає до 60 %, а В – лімфоцитів до 3 %. Ріст епітелію супроводжується формуванням в епітеліальних тяжках пробок з ороговілих клітин. Глотковий мигдалик розвивається на 4 – му тижні, а язиковий – на 5 – му. Мигдалики досягають максимального розвитку у дитячому віці. Початок інволюції співпадає з періодом статевої зрілості.

Мигдалики – їх локалізація та тканиний склад. Кожний мигдалик складається з кількох складок слизової оболонки, у власній пластинці якої розташовані численні лімфатичні вузлики. Від поверхні мигдалика всередину органу відходять 10 – 20 крипт. Слизова оболонка вкрита багат шаровим плоским незроговілим епітелієм. В криптах епітелій інфільтрований лімфоцитами та зернистими лейкоцитами. Лейкоцити в більшій чи меншій кількості виходять на поверхню епітелію і пересуваються назустріч бактеріям, які потрапили в порожнину рота разом з їжею та повітрям. Мікроби в мигдаликах активно фагоцитуються лейкоцитами. При цьому частина лейкоцитів гине. Під впливом мікробів та різноманітних ферментів, які продукують лейкоцити, епітелій мигдаликів часто буває зруйнований. Однак через деякий час за рахунок розмноження клітин епітеліального пласту ці ділянки поновлюються.

Будова лімфоїдного фолікула мигдалика. Власна пластинка слизової оболонки утворює невеликі сосочки, що розташовані під епітелієм. Вона утворена пухкою волокнистою сполучною тканиною і має численні лімфатичні вузлики. В центрі кожного вузлика виділяються більш світлі ділянки – гермінативні центри. Лімфоїдні вузлики мигдаликів відмежовані один від одного тонкими прошарками сполучної тканини. М'язова пластинка слизової оболонки відсутня. Підслизова основа утворює навколо мигдалика капсулу. У сполучнотканинних перетинках розташовані кровоносні та лімфатичні судини, а також гілки язико – глоткового нерву, що здійснює інервацію мигдаликів. Тут же знаходяться секреторні відділи малих слинних залоз. Протоки цих залоз відкриваються на поверхні слизової оболонки, що розташована навколо мигдалика зовні від підслизової оболонки розташовані поперечно посмуговані м'язи глотки.

ОРГАНИ КРОВОТВОРЕННЯ ТА ІМУННОГО ЗАХИСТУ

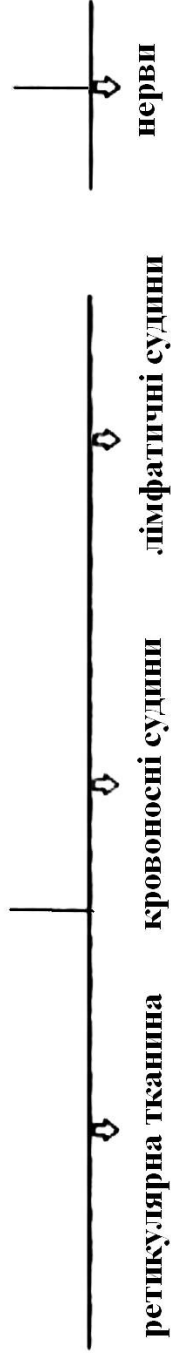


ЧЕРВОНИЙ КІСТКОВИЙ МОЗОК

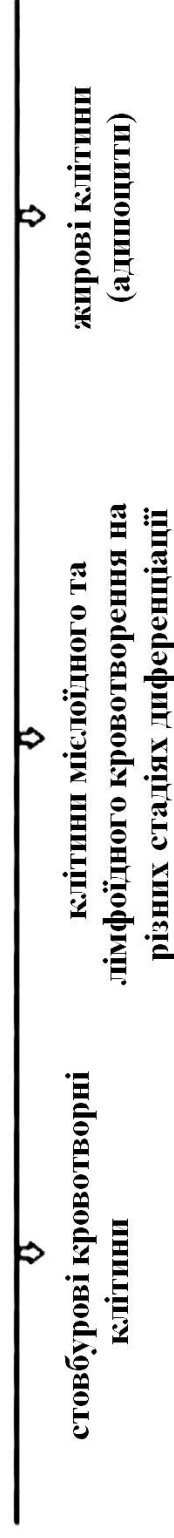
Джерела розвитку



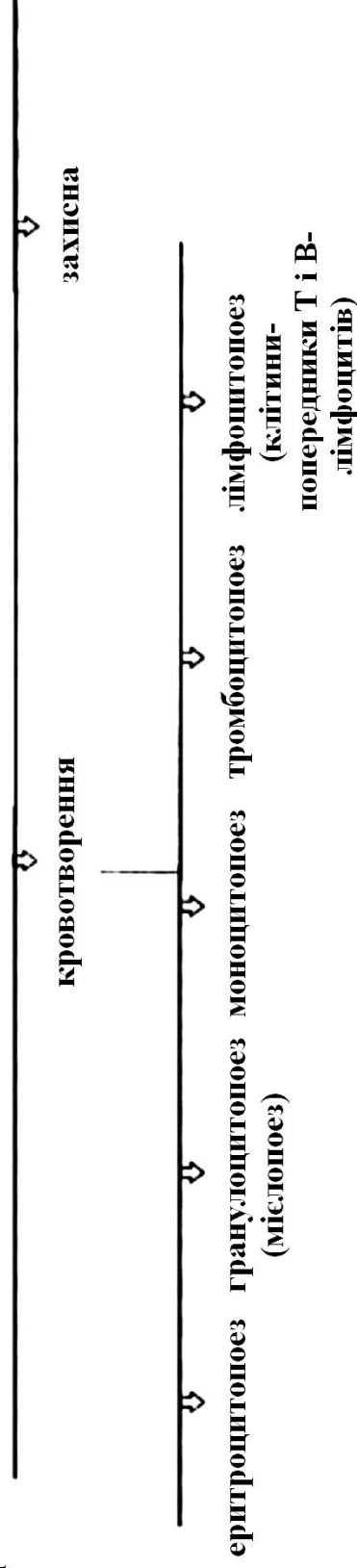
Структурні компоненти



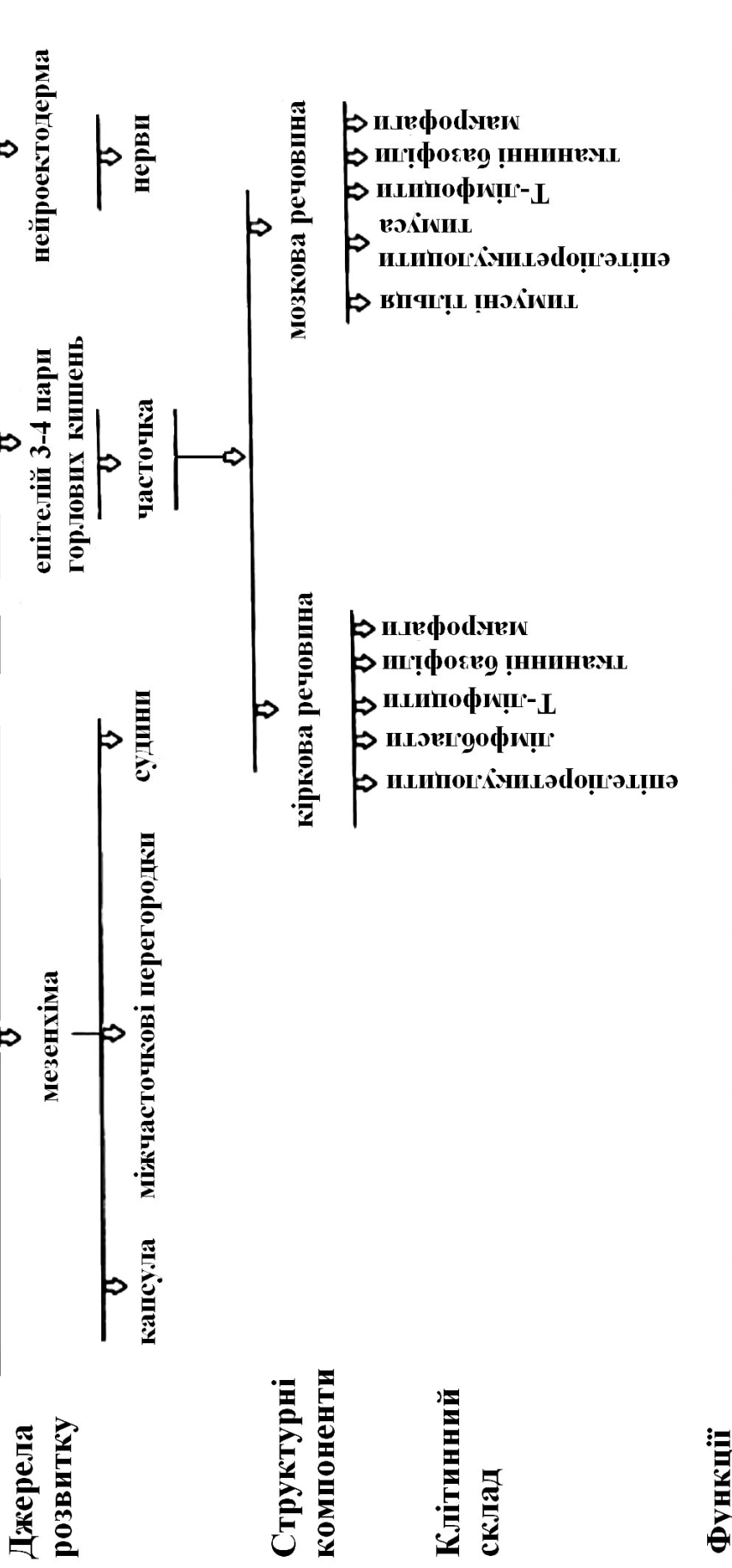
Клітинний склад



Функції



ТИМУС



1. лімфатичні вузли
2. селезінка
3. підшлункова залоза
- +4. тимус

5. мигдалики

2. Т-лімфоцити, які мігрують з виличкової залози, заселяють

+1. паракортикальну зону лімфатичного вузла

2. червону пульпу селезінки

3. мозкову речовину лімфатичного вузла

4. синуси червоного кісткового мозку

5. кортикальну зону лімфатичного вузла

3. Строму червоного кісткового мозку складає

1. кісткова тканина

2. епітеліальна тканина

3. жирова тканина

+4. ретикулярна тканина

5. пухка сполучна тканина

4. На препараті червоного кісткового мозку людини видно скупчення велетенських клітин, які знаходяться в тісному контакті з синусоїдними капілярами. Які елементи крові утворюються з цих клітин?

1. лімфоцити

2. лейкоцити

3. моноцити

+4. тромбоцити

5. еритроцити

5. У червоному кістковому мозку клітини крові, що розвиваються, розташовані острівцями. Деякі з острівців пов'язані з макрофагами. Які формені елементи крові розвиваються в цих острівцях?

1. попередники Т- і В-лімфоцитів

+2. еритроцити

3. моноцити

4. тромбоцити

5. базофіли

6. У червоному кістковому мозку відбувається гемопоєз, при якому в клітинах одного з диферонів поступово знижується базофілія цитоплазми і збільшується оксифілія, ядро ушільнюється, пікнотизується і виштовхується. Який вид гемопоєзу характеризується такими ознаками?

1. моноцитопоєз

2. тромбоцитопоєз

+3. еритропоєз

4. лімфопоєз

5. гранулоцитопоєз

7. Епітеліальна тканина утворює строму

1. червоного кісткового мозку

+2. тимусу

3. лімфатичного вузла

4. селезінки

5.мигдалики

8.Вивчаючи органи кровотворення, студент бачить серед гемопоетичних клітин епітеліальні. Який це орган кровотворення?

+1.тимус

2.селезінка

3.лімфатичний вузол

4.гемолімфатичний вузол

5.червоний кістковий мозок

9.Який орган видалили у експериментальної тварини для попередження відторгнення трансплантованого органа?

1.селезінку

2.червоний кістковий мозок

3.лімфатичні вузли

+4.тимус

5.гемолімфатичні вузли

10.Що не входить до складу гематотимусного бар'єру?

1.ендотелій капілярів

2.базальна мембрана капілярів

+3.сполучна тканина

4.перикапілярний простір

5.епітеліоретикулярні клітини

11.Лімфатичний вузлик селезінки не має:

А.периартеріальної зони

Б.центра розмноження

В.мантійної зони

+ Г.тілець Гасала

Д.маргінальної зони

12.Т- і В- лімфоцити попадають у лімфовузли переважно з:

+А.посткапілярних венул

Б.артеріол

В.венул

Г.лімфатичних капілярів

Д.перикапілярного простору

13.Лімфатичні вузлики лімфатичних вузлів відмежовані:

А.одношаровим плоским епітелієм

+Б.ретикулоендотеліальними клітинами

В.базальною мембраною

Г.колагеновими волокнами

Д.дендритними клітинами

14.Назвіть орган, де відбувається елімінація (знищення) еритроцитів та тромбоцитів, що завершили свій життєвий цикл, а також він виконує функцію депо крові та заліза?

А.тимус

Б.гемолітичні вузли

+В.селезінка

Г.печінка

Д.лімфатичні вузли

15. На мікропрепараті виявлено кулясті скупчення клітин – лімфатичні вузлики. У середині утворень – центральна артерія. Який орган досліджується?

А. лімфатичний вузол

Б. нирка

В. тимус

+Г. селезінка

Д. кістковий мозок

Література:

Основна:

1. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія Вінниця, Нова книга, 2018.
2. Барінов Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія внутрішніх органів: навчальний посібник. Київ: Медицина; 2013
3. Войцех Павлина. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

4. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.
5. Цитологія органів та тканин людини за ред. Л.С. Болгової. Київ: Книга-плюс, 2018, с. 288

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
З ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ

Факультет, курс стоматологічний I курс
Навчальна дисципліна гістологія, цитологія та ембріологія

Затверджено:

Засіданням кафедри гістології, цитології та ембріології
Одеського національного медичного університету

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Тірон О.І.)

Розробники:

к.мед.н. доцент, Тірон О.І.

к.мед.н., доцент Кувшінова І.І.

к.мед.н., ст.викл. Маркова О.О.

ст.викл. Ляшевська О.О.

Тема: ТРАВНА СИСТЕМА. ЗАГАЛЬНА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА. РОЗПОДІЛ НА ВІДДІЛИ ЗА РОЗВИТКОМ, БУДОВОЮ І ФУНКЦІЯМИ. ОРГАНИ РОТОВОЇ ПОРОЖНИНИ. ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ РІЗНИХ ДІЛЯНОК РОТА. ВІКОВІ ЗМІНИ, РЕГЕНЕРАЦІЯ. ГЛОТКА. ІННЕРВАЦІЯ ТА ВАСКУЛЯРИЗАЦІЯ ТРАВНОЇ ТРУБКИ. ПОНЯТТЯ ПРО ГАСТРОЕНТЕРОПАНКРЕАТИЧНУ ЕДОКРИННУ СИСТЕМУ, ЇЇ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗМУ. ВІКОВІ ЗМІНИ, РЕГЕНЕРАЦІЯ. ЖОВЧНИЙ МІХУР І ЖОВЧОВИВІДНІ ШЛЯХИ. РЕГЕНЕРАТОРНІ ПОТЕНЦІЇ ОРГАНІВ ТРАВНОЇ СИСТЕМИ. ВІКОВІ ЗМІНИ.

1.Актуальність теми: - вивчення гістофізіології травної системи необхідно лікарю для розуміння характеру патологічних змін, обґрунтування профілактичних заходів, що спрямовані на попередження шлунково-кишкових захворювань. Передній відділ травного каналу має величезне значення для процесу травлення їжі, містить різноманітні органи, кожен з яких виконує свою

специфічну функцію. Знання будови різних ділянок ротової порожнини дозволить майбутнім лікарям безпомилково діагностувати захворювання не тільки шлунково-кишкового тракту, але й ендокринну, інфекційну, токсикологічну патологію.

2. Навчальні цілі: ознайомлення з основними принципами будови шлунково-кишкового тракту, класифікацією і закономірностями розміщення залоз по відношенню до травної трубки, з'ясування особливостей та функціонального значення переднього відділу шлунково-кишкового тракту, ознайомлення з принципами будови та функціональним значенням органів порожнини рота.

2.1. Знати, засвоїти

1. Загальну організацію кишкової трубки.
2. Джерела та механізм розвитку травного каналу, обличчя, порожнини рота.
3. Будову губ, ясен, щік та їх функціональне значення.
4. Джерела розвитку язика та піднебіння.
5. Будову та функціональні особливості багатошарового незроговілого епітелію.
6. Морфофункціональну характеристику язика.
7. Структурні особливості твердого та м'якого піднебіння.

2.2. Вміти, опанувати

1. Орієнтуватися в препаратах за темою заняття.
2. Вміти розрізняти регіональні особливості органів порожнини рота.
3. Пояснювати з гістологічної точки зору відмінності будови різних відділів порожнини рота та травного каналу взагалі.
4. Визначати на препаратах органи ротової порожнини (язик, піднебіння).
5. Розрізняти оболонки, шари, тканинний склад органів переднього відділу ШКТ.

3. Теоретичні питання до заняття:

1. Загальна організація травної трубки.
2. Будова слизової оболонки травної трубки.
3. Будова м'язової та зовнішньої оболонки травної трубки.
4. Джерела розвитку травної трубки.
5. Загальна характеристика ротової порожнини.
6. Особливості будови слизової оболонки ротової порожнини.
7. Морфо-функціональна характеристика слизової оболонки різних ділянок язика.
8. Будова та функціональне значення різних видів сосочків язика.
9. Будова тіла язика.
10. Структурно-функціональна характеристика твердого піднебіння.
11. Структурно-функціональна характеристика м'якого піднебіння.
12. Морфо-функціональна характеристика ясен.
13. Морфо-функціональна характеристика губи.
14. Будова щоки.
15. Особливості будови проміжної зони щоки.

16. Жовчний міхур і жовчовивідні шляхи.

17. Гастроентеропанкреатична система.

18. Вікові зміни.

ЗМІСТ ТЕМИ

Загальна організація травної трубки. Травна система об'єднує низку органів, які у своїй сукупності забезпечують засвоєння організмом із зовнішнього середовища речовин, необхідних для реалізації його пластичних та енергетичних потреб. Включає травну трубку та розміщені за її межами залози, секрет яких сприяє перетравленню частинок їжі: три пари великих слинних залоз, підшлункову залозу та печінку. Травна трубка має передній, середній та задній відділи. Передній відділ включає ротову порожнину, глотку і стравохід. У ротову порожнину виводиться секрет великих і малих слинних залоз. Основна функція переднього відділу травної трубки полягає у механічній та початковій хімічній обробці їжі. Середній відділ травної трубки включає шлунок, тонку кишку і частину товстої кишки (до її каудальної частини). У тонку кишку (її відділ, що має назву дванадцятипалої кишки) впадають вивідні протоки печінки та підшлункової залози. Основними функціями середнього відділу травної трубки є хімічна обробка (перетравлення) їжі, всмоктування поживних речовин та формування калових мас з неперетравлених залишків їжі. Задній відділ травної трубки - каудальна частина прямої кишки, або відхідник, забезпечує виведення неперетравлених частинок їжі за межі організму.

Будова слизової оболонки травної трубки. Стінка травної трубки утворена трьома оболонками: слизовою з підслизовою основою, м'язовою та зовнішньою (серозною або адвентиційною). Слизова оболонка включає епітеліальну пластинку; власну пластинку, утворену пухкою сполучною тканиною; м'язову пластинку, побудовану з гладкої м'язової тканини; підслизову основу з пухкої сполучної тканини. Епітеліальна пластинка слизової оболонки має певні особливості у передньому, середньому та задньому відділах травної трубки. Слизова оболонка у ротовій порожнині, глотці та стравоході вкрита багат шаровим плоским незроговілим або частково зроговілим епітелієм. У середньому відділі травної трубки, починаючи зі шлунка, епітелій стає одношаровим циліндричним. У стравоході слизова оболонка утворює глибокі поздовжні складки, які полегшують проходження їжі з ротової порожнини у шлунок. Особливостями рельєфу слизової оболонки шлунка є наявність складок, полів і ямок. У тонкій кишці слизова оболонка крім складок формує специфічні вирости — ворсинки і трубчасті заглибини -крипти. Наявність ворсинок і крипт забезпечує збільшення площі контакту слизової оболонки з частинками їжі, що підлягають хімічній обробці. Цим полегшуються процеси травлення, а також всмоктування хімічних сполук - продуктів ферментативного розщеплення їжі. У товстій кишці ворсинки зникають, крипти та складки полегшують формування і переміщення калових мас. Задній відділ травної трубки подібно до переднього вистелений багат шаровим плоским незроговілим епітелієм. Власна пластинка слизової оболонки утворена пухкою сполучною тканиною, у якій проходять судинні та нервові сплетення, є значна кількість лімфоцитів. У власній пластинці слизової оболонки стравоходу та шлунка залягають кінцеві секреторні відділи залоз, у тонкій та товстій кишці - вростання епітелію у власну пластинку формують крипти. М'язова пластинка

слизової оболонки утворена одним-трьома шарами гладком'язових клітин. В ротовій порожнині м'язова пластинка слизової оболонки відсутня. Підслизова основа травної трубки (деякі автори розглядають її як окрему оболонку) утворена пухкою сполучною тканиною. У стравоході та дванадцятипалій кишці у складі підслизової основи розміщені кінцеві секреторні відділи екзокринних залоз. У підслизовій основі стравоходу, шлунка та кишки розміщені підслизові нервові сплетення - зовнішнє (Шабаша) та внутрішнє (Мейснера), які іннервують слизову оболонку і залози, ізольовані та скупчені лімфатичні вузлики, кровоносні й лімфатичні судини.

Будова м'язової та зовнішньої оболонок травної трубки. М'язова оболонка переднього відділу травної трубки до середньої третини стравоходу утворена посмугованою м'язовою тканиною, яка у нижніх відділах стравоходу поступово заміщується гладкою. М'язова оболонка середнього відділу травної трубки утворена гладкою м'язовою тканиною. У каудальній частині прямої кишки гладка м'язова тканина доповнюється посмугованою, яка набуває максимального розвитку у складі зовнішнього сфінктера відхідника. Між окремими шарами м'язової оболонки стравоходу, шлунка та кишки розміщене міжм'язове нервове сплетення (Ауербаха), яке забезпечує іннервацію м'язової оболонки цих органів. Зовнішня оболонка травного каналу в його передньому (над діафрагмою) та задньому відділах представлена пухкою сполучною тканиною, так званою адвентиційною оболонкою. Стравохід під діафрагмою, а також весь середній відділ травної трубки вкриті серозною оболонкою, яка утворена пухкою сполучною тканиною з одношаровим епітелієм (мезотелієм) на поверхні. Під серозною оболонкою шлунка і кишки розміщене підсерозне вегетативне нервове сплетення, яке іннервує вісцеральний листок очеревини.

Джерела розвитку травної трубки. Передній, середній та задній відділи травної трубки різняться не лише будовою і функцією, але й походженням. Багат шаровий плоский епітелій ротової порожнини, епітелій слинних залоз та каудальної частини прямої кишки розвиваються з ектодерми відповідно ротової та анальної ямок ембріона. З кишкової ентодерми формується одношаровий епітелій шлунка, тонкої та більшої частини товстої кишки, залозиста паренхіма печінки і підшлункової залози. Джерелом розвитку сполучної тканини власної пластинки слизової оболонки, підслизової основи та зовнішньої оболонки травного каналу є мезенхіма. З вісцерального листка спланхнотом розвивається мезотелій серозної оболонки.

Загальна характеристика ротової порожнини. Ротова порожнина (cavitas oris) - частина переднього відділу травної трубки, в якій здійснюються механічна обробка, дегустація та первинна хімічна обробка їжі. Органам ротової порожнини належить важлива роль в акті артикуляції (звукотворенні). Тут також здійснюється часткове знезараження поживних речовин від хвороботворних мікроорганізмів. Детальніше функції ротової порожнини стосовно окремих її органів і складників описані нижче. Присінок ротової порожнини спереду обмежений губами і щоками, ззаду - яснами і зубами. Власне ротова порожнина спереду обмежена яснами і зубами, ззаду вона переходить у глотку. У ротовій порожнині розміщений язик, сюди впадають вивідні протоки великих та малих слинних залоз. На межі ротової порожнини з носовою частиною глотки розміщені скупчення лімфоїдних елементів —

мигдалики, які формують лімфоепітеліальне глоткове кільце Пирогова-Вальдейєра

Особливості будови слизової оболонки ротової порожнини. Присінок рота і ротова порожнина вистелені багат шаровим плоским незроговілим епітелієм, який на спинці язика (у складі його ниткоподібних сосочків), а також на яснах і твердому піднебінні може підлягати зроговінню. Пухка сполучна тканина власної пластинки слизової оболонки у ротовій порожнині пронизана густою сіткою гемокапілярів, містить багато лімфоцитів, а також утворює так звані сосочки (вростання сполучної тканини в епітелій). Останні сприяють зміцненню контакту між епітелієм і сполучною тканиною слизової оболонки. М'язова пластинка слизової оболонки в ротовій порожнині відсутня. Слизова оболонка на губах, щоках, нижній поверхні язика, у складі м'якого піднебіння та язичка розташована на добре вираженій сполучнотканинній підслизовій основі, яка забезпечує рухомість слизової оболонки щодо тканин, розміщених глибше. У яснах, верхній та бічній поверхнях язика, твердому піднебінні немає підслизової основи, слизова оболонка тут зрощена або безпосередньо з окістям (ясна, тверде піднебіння), або з перимізієм посмугованих м'язів (язик). Ця особливість будови зумовлює нерухомість слизової оболонки названих структурних компонентів ротової порожнини щодо тканин, які лежать глибше. Особливістю рельєфу слизової оболонки ротової порожнини в ділянках локалізації мигдаликів є щілиноподібні складки - крипти.

Морфо-функціональна характеристика слизової оболонки різних ділянок язика. Нижня поверхня язика вкрита багат шаровим плоским незроговілим епітелієм. Має добре розвинену власну пластинку слизової оболонки та підслизову основу, наявність якої зумовлює зміцненість слизової оболонки щодо м'язової основи язика. На нижній поверхні язика, з обох боків від його вуздечки, в ротову порожнину впадають вивідні протоки під'язикових та підщелепних слинних залоз. У зв'язку з багатою васкуляризацією нижньої поверхні язика та високою проникністю його епітелію для різноманітних хімічних сполук під язик кладуть ліки (валідол, нітроглицерин), щоб забезпечити їх швидке всмоктування і надходження у кров. Верхня та бічні поверхні язика вкриті слизовою оболонкою, нерухомо зрощеною з його м'язовою основою. Епітелій і власна пластинка слизової оболонки утворюють тут вирости з характерною будовою, які мають назву сосочків язика. Розрізняють ниткоподібні, листоподібні, грибоподібні та жолобуваті сосочки. Основу сосочків язика складають вирости сполучної тканини - первинні сполучнотканинні сосочки, від поверхні яких в епітелій врастають маленькі вторинні сполучнотканинні сосочки.

Будова та функціональне значення різних видів сосочків язика. Ниткоподібні сосочки найчисленніші. Вони вкривають усю верхню поверхню язика, їхня висота близько 0,3 мм. Епітелій багат шаровий плоский зроговілий. За наявності різних захворювань процеси відшарування зроговілих лусочок з поверхні ниткоподібних сосочків можуть сповільнюватися, язик тоді вкриває білий наліт (так званий обкладений язик). Роль ниткоподібних сосочків полягає у забезпеченні тактильної чутливості, а також полегшенні переміщення харчових речовин у ротовій порожнині. Листоподібні сосочки мають висоту 2-5 мм, плоску форму, вкривають бічні поверхні язика. Добре розвинуті у дітей, з

віком підлягають редукції. У проміжки між листоподібними сосочками впадають вивідні протоки малих слинних залоз язика. Грибоподібні сосочки локалізовані на спинці язика, переважно біля його кінчика та на краях, їх висота 1-2 мм, за формою ці сосочки нагадують грибки з вузькою основою та розширеною верхньою частиною. Жолобуваті сосочки розміщені на спинці язика - між його тілом та коренем у формі дуги. Висота сосочків 1-3 мм, всього їх налічується близько 6-12. Ці сосочки втоплені у поверхню язика внаслідок вrostання епітелію у власну пластинку слизової оболонки з утворенням рівчачка й валика навколо сосочка. Біля основи жолобуватих сосочків на поверхню епітелію виходять вивідні протоки малих слинних залоз язика (залози Ебнера). У складі епітелію бічних поверхонь листоподібних, грибоподібних та жолобуватих сосочків локалізуються смакові рецептори - так звані смакові бруньки, тому роль цих видів сосочків язика пов'язана переважно з дегустацією.

Будова тіла язика. Тіло язика утворене пучками посмугованих м'язових волокон, що розміщені у трьох взаємно перпендикулярних площинах. Щільна сполучнотканинна серединна перегородка ділить язик на праву та ліву половини. Між м'язовою основою язика та власною пластинкою слизової оболонки його спинки густе сплетення колагенових та еластичних волокон формує так званий сітчастий шар, який відіграє роль апоневрозу язика. У сполучній тканині кореня язика є скупчення лімфоцитів, які утворюють язиковий мигдалик. Лімфоцити формують скупчення кулястої форми — лімфатичні вузлики, у складі яких переважають В-лімфоцити. Над ділянками локалізації лімфатичних вузликів епітелій слизової оболонки язика формує дископодібні підвищення — сочевицеподібні сосочки. Лімфатичні вузлики язикового мигдалика розміщені навколо щілиноподібних вростань епітелію - крипти мигдалика. У крипті язикового мигдалика впадають вивідні протоки малих слинних залоз язика. Між пучками посмугованих м'язових волокон язика локалізована велика кількість малих слинних залоз, які продукують білковий, слизовий або білково-слизовий секрет. Залози, що виробляють білковий (ферментовмісний) секрет, розміщені переважно біля листоподібних і жолобуватих сосочків. Це складні альвеолярні розгалужені залози. Залози слизового типу розміщені в ділянці кореня та на бічних поверхнях язика. Це складні альвеолярно-трубчасті розгалужені залози, секрет яких багатий на муцини. Вивідні протоки слизових залоз кореня язика відкриваються у крипті язикового мигдалика. Змішані білково-слизові залози локалізовані переважно у передніх відділах язика, їхні вивідні протоки відкриваються на нижній поверхні язика вздовж складок його слизової оболонки.

Структурно-функціональна характеристика твердого піднебіння. Основою твердого піднебіння є кісткові пластинки, зрощені на серединній лінії з утворенням шва. З боку ротової порожнини тверде піднебіння вкрите слизовою оболонкою, вистеленою багатошаровим плоским незроговілим епітелієм, у який врастають високі сполучнотканинні сосочки власної пластинки. Топографічно у складі твердого піднебіння розрізняють чотири зони: жирову, залозисту, крайову та зону піднебінного шва. Жирова зона охоплює передню частину твердого піднебіння. У цій ділянці під слизовою оболонкою розміщена жирова клітковина, яка є аналогом підслизової основи інших ділянок ротової

148 порожнини. Залозиста зона займає задню частину твердого піднебіння. У цій ділянці між слизовою оболонкою та окістям кісткових пластинок локалізовані групи малих слинних залоз, що продукують слизовий секрет. Крайова зона у вигляді дуги охоплює тверде піднебіння і є місцем переходу його слизової оболонки у ясна верхньої щелепи. У крайовій зоні слизова оболонка твердого піднебіння щільно зрощена з окістям основи альвеолярних відростків. Вздовж серединної лінії твердого піднебіння проходить зона піднебінного шва. У цій ділянці, як і в крайовій зоні, слизова оболонка щільно зрощена з окістям кісткових пластинок. Епітелій у ділянці шва твердого піднебіння утворює характерні потовщення, особливо добре розвинуті у дитячому віці: тоді вони мають вигляд концентричних нашарувань епітеліоцитів і називаються епітеліальними тільцями піднебіння. Щільне зрощення слизової оболонки з окістям у ділянці шва та крайової зони зумовлює її нерухомість.

Структурно-функціональна характеристика м'якого піднебіння. М'яке піднебіння (включаючи язичок) є продовженням задньої частини твердого піднебіння, однак якщо в основі твердого піднебіння лежать кісткові пластинки, то м'яке піднебіння та язичок мають укриту слизовою оболонкою сухожильно-м'язову основу. У слизовій оболонці м'якого піднебіння та язичка розрізняють дві поверхні - ротову і носову, а також перехідну зону. У плода і новонароджених дітей межа між цими поверхнями розташована на лінії згину слизової оболонки з носової поверхні на ротову. У дорослих ця межа зміщується у бік носової поверхні так, що весь язичок вкривається епітелієм, характерним для ротової порожнини. Ротова поверхня слизової оболонки м'якого піднебіння та язичка вкрита багат шаровим плоским незроговілим епітелієм. Власна пластинка утворює високі сосочки, м'язова пластинка слизової оболонки відсутня. У м'якому піднебінні та язичку добре розвинута підслизова основа, у якій розміщені слинні залози, що продукують слизовий секрет. Носова поверхня слизової оболонки піднебіння вкрита одношаровим багаторядним війчастим епітелієм, який характерний для верхніх дихальних шляхів. На його поверхні відкриваються протоки дрібних залоз, що виробляють слиз. У перехідній зоні епітелій з багат шарового плоского перетворюється у багаторядний призматичний, а останній переходить в одношаровий багаторядний війчастий.

Морфо-функціональна характеристика ясен. Ясна (gingivae) - вкрита слизовою оболонкою кісткові вирости верхньої та нижньої щелепи, які облямовують зубні комірки. Розрізняють вільну та прикріплену частини ясен. Прикріплена частина відповідає ділянці ясен, зрощеній з окістям альвеолярних відростків і поверхнею шийки зуба. Вільна частина прилягає до поверхні зуба, відмежовуючись від останньої ясенною кишенею. Та частина ясен, яка розміщена у проміжках між сусідніми зубами, має назву міжзубного ясенного сосочка. Підслизова основа в яснах відсутня і тому слизова оболонка тут нерухомо зрощена з окістям альвеолярних відростків. Вона вкрита багат шаровим плоским незроговілим епітелієм, який частково може підлягати зроговінню. Для епітеліоцитів ясен характерний високий вміст глікогену. Поверхневий шар власної пластинки слизової оболонки утворює високі вузькі сосочки, що врастають в епітелій. Глибокий шар власної пластинки

безпосередньо переходить в окістя альвеолярних відростків. Біля шийки зуба епітелій ясен щільно зрощений з поверхнею зуба, обмежуючи при цьому щілинний простір, що має назву ясенної борозни. Глибина ясенної борозни становить 1-1,5 мм. Дном її є місце прикріплення епітелію до кутикули емалі шийки зуба, а стінками - поверхня шийки зуба і вільний край ясен. У разі відкладання у ясенній борозні солей та дії бактеріальних токсинів може відбуватися відшарування епітелію від поверхні зуба (руйнування епітеліального прикріплення) з утворенням так званої ясенної кишені. При цьому утворюються ворота для проникнення у простір зубної альвеоли мікроорганізмів, що зумовлюють пошкодження навколозубних тканин (парадонтоз).

Морфо-функціональна характеристика губи. Губа (Labіit) - утвір, що прикриває вхід у ротову порожнину, в основі якого лежить посмугована м'язова тканина. У складі губи розрізняють три частини: шкірну, проміжну та слизову. Зовнішня шкірна частина губи вкрита тонкою шкірою: епітелій тут багат шаровий плоский зроговілий, у сполучнотканинній основі розміщені волосяні фолікули, кінцеві секреторні відділи сальних та потових залоз. На проміжній частині губи розрізняють дві зони: зовнішню гладку та внутрішню ворсинчасту. Зроговілий епітелій зовнішньої зони витончений, прозорий; волосся, потові залози тут зникають, зберігаються лише вільні сальні залози, які самостійно відкриваються на поверхні епітелію. Внутрішня зона проміжної поверхні губи новонароджених дітей вкрита епітеліальними виростами, що мають назву ворсинок. З віком ці ворсинки поступово редукуються і стають непомітними. У внутрішній частині перехідної поверхні губи відсутні сальні залози; в багат шаровий незроговілий епітелій з боку сполучної тканини, що лежить глибше, врастають високі сосочки. Наявність у їхньому складі гемокапілярів, що просвічують через тонкий шар епітелію, зумовлює червоний колір (червону облямівку) губ. Слизова частина губи вкрита багат шаровим плоским незроговілим епітелієм. Власна пластинка слизової оболонки безпосередньо переходить у підслизову основу. У підслизовій основі локалізовані кінцеві секреторні відділи малих губних слинних залоз. За будовою це складні альвеолярно-трубчасті залози, що продукують слизово-білковий секрет. Протоки залоз утворені багат шаровим плоским незроговілим епітелієм, відкриваються вони на слизовій поверхні губи.

Будова щоки. Щока (bісса) - шкірно-м'язовий утвір, який обмежує з боків присінок ротової порожнини. Зовнішня поверхня щоки вкрита тонкою шкірою, основу щоки, так само як і губи, складає посмугована м'язова тканина. На слизовій поверхні щоки розрізняють три зони: максилярну, мандибулярну та проміжну. Остання являє собою ділянку слизової оболонки шириною близько 10 мм, що тягнеться від кута рота до відростків нижньої щелепи. Будова слизової оболонки максилярної та мандибулярної зон щоки ідентична і нагадує будову слизової частини губи: багат шаровий плоский незроговілий епітелій лежить на сполучній тканині власної пластинки, яка безпосередньо переходить у підслизову основу. В останній, а також між пучками посмугованих м'язів щоки локалізована велика кількість малих слинних залоз із слизовобілковим типом секрету.

Особливості будови проміжної зони щоки. У проміжній зоні щоки в ембріональному періоді та ранньому дитячому віці слизова оболонка утворює численні ворсинки - такі ж, як і в перехідній частині губи. У проміжній частині щоки відсутні слинні залози, однак є незначна кількість редукованих сальних залоз. Проміжна зона щоки та перехідна частина губи є ділянкою контакту шкіри і слизової оболонки ротової ямки зародка, яка виникає в ембріогенезі у результаті вrostання ембріональних закладок під час формування ротового отвору. На поверхні слизової оболонки щоки - на рівні других верхніх великих кутніх зубів - відкриваються вивідні протоки привушних слинних залоз.

Гастроентеропанкреатична система. Клітини ДЕС у слизових оболонках мають широку основу і більш вузьку апікальну частину, яка в одних випадках доходить до просвіту органа (клітини відкритого типу), а в інших з ним не контактує (клітини закритого типу). Передбачається, що ці клітини беруть участь в аналізі хімічного складу їжі, повітря, сечі та відповідають на його зміни виділенням гормонів і паракринних факторів.

Клітини ДЕС характеризуються порівняно слабким розвитком гр-ЕПС та комплексу Гольджі, для них характерна наявність аргірофільних щільних секреторних гранул в базальних відділах цитоплазми.

Загальною топографічною особливістю цих клітин, є їх розміщення біля кровоносних судин, серед клітин, що знаходяться у складі епітелію - полярне диференціювання (хоча і не завжди чітко виражене).

Секреторні продукти клітин ДЕС, здійснюють як місцеву (паракринну), так і дистантну (ендокринну) дію. Вони синтезують і виділяють ряд структурно споріднених пептидів і біоамінів, які відіграють роль нейромедіаторів і гормонів. Ефекти цих речовин дуже різноманітні, зокрема, вони впливають на моторику гладком'язових тканини в стінці різних органів і на секрецію екзо- і ендокринних залоз.

Морфологічна характеристика жовчного міхура та жовчовивідних шляхів.

Жовчовивідні шляхи включають міжчасточкові жовчні протоки, праву та ліву печінкові протоки, загальну печінкову, міхурову та спільну жовчну протоки. Стінка міжчасточкових проток складається з одношарового кубічного або циліндричного епітелію з посмугованою облямівкою і тонкого шару сполучної тканини. Усі інші жовчовивідні шляхи мають приблизно однакову будову. Це трубки діаметром 3,5-5 мм, стінка яких утворена трьома оболонками: слизовою, м'язовою та адвентиційною. Слизова оболонка складається з одношарового призматичного епітелію і власної сполучнотканинної пластинки, яка містить багато еластичних волокон, а також невелику кількість слизових залоз. М'язова оболонка тонка, складається зі спіральних розташованих пучків гладких міоцитів, між якими багато сполучної тканини. М'язова оболонка добре розвинена лише в стінці міхурової протоки при переході її у жовчний міхур і в стінці спільної жовчної протоки при впадінні її у дванадцятипалу кишку. У цих місцях пучки гладком'язових клітин розташовані переважно циркулярно й утворюють сфінктери, які регулюють надходження жовчі в кишку. Адвентиційна оболонка складається з пухкої сполучної тканини. Жовчний міхур - тонкостінний орган (товщина стінки 1,5-2 мм), який вміщає 40-70 мл

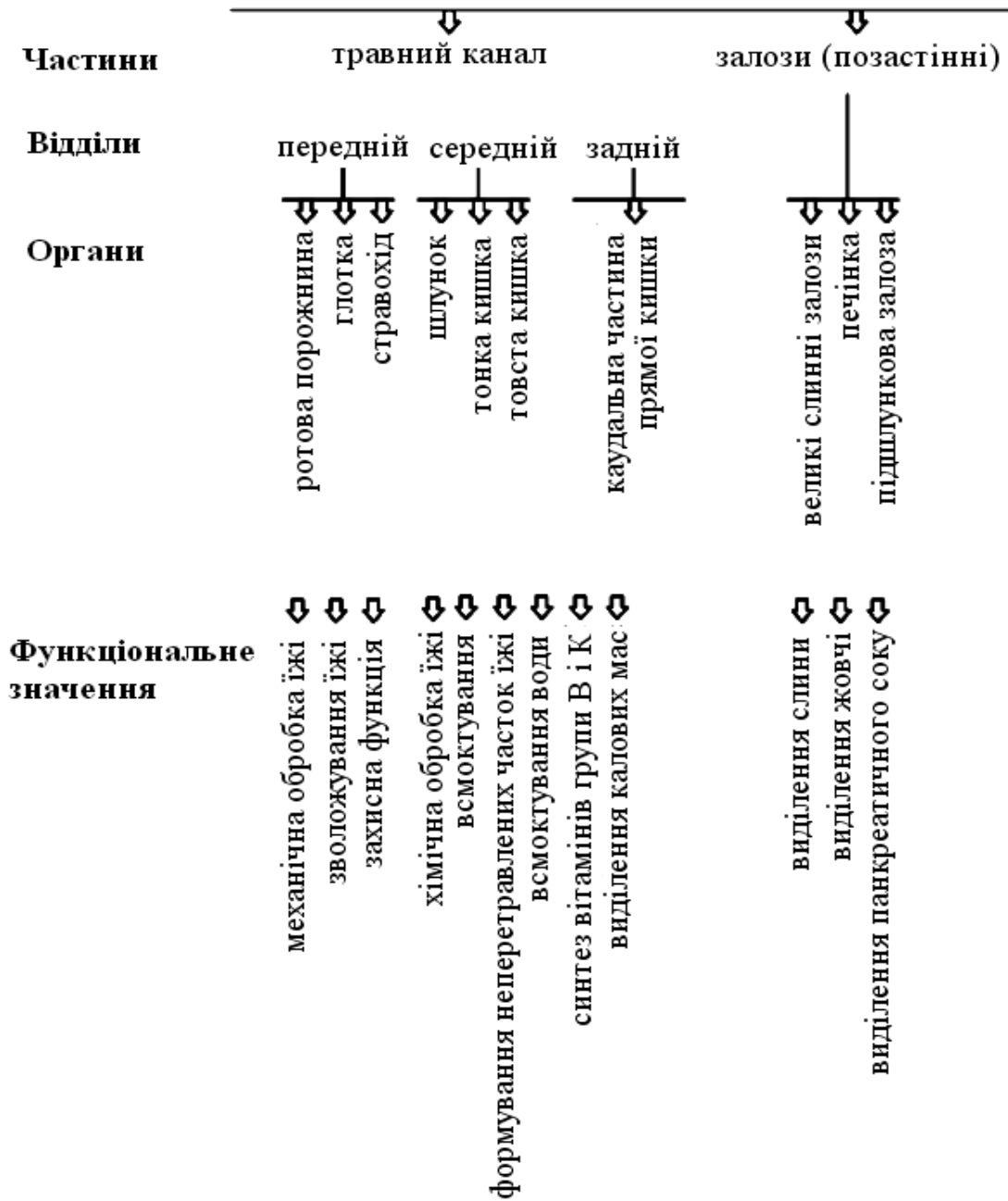
жовчі. Стінка його побудована з трьох оболонок: слизової, м'язової та адвентиційної. Збоку черевної порожнини жовчний міхур вкритий серозною оболонкою. Слизова оболонка утворює численні складки, найбільш глибокі з яких досягають м'язової оболонки і носять назву синусів Рокитанського-Ашофа. Слизова оболонка побудована з високих призматичних епітеліоцитів з посмугованою облямівкою та власної пластинки, багатой на еластичні волокна. У ділянці шийки міхура в ній локалізовані слизові альвеолярно-трубчасті залози. Епітелій слизової оболонки може всмоктувати із жовчі воду та деякі інші речовини, тому міхурова жовч має густішу консистенцію і темніший колір порівняно з тою, що виливається безпосередньо з печінки. М'язова оболонка складається з пучків гладком'язових клітин, розташованих у вигляді сітки з переважно циркулярною орієнтацією. У ділянці шийки міхура м'язові елементи утворюють сфінктери. Адвентиційна оболонка побудована із щільної сполучної тканини, у якій міститься багато товстих еластичних волокон.

Вікові зміни.

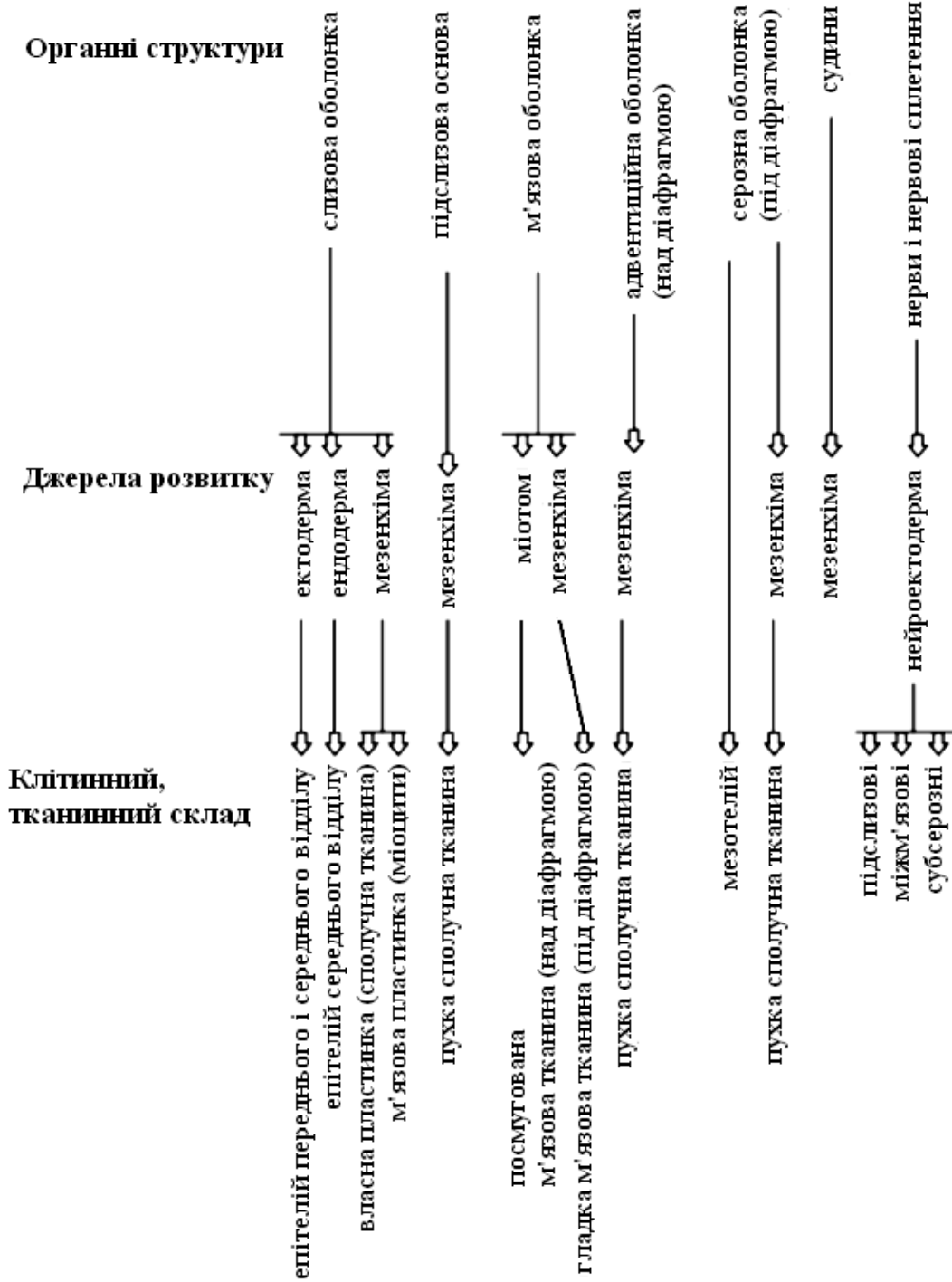
Найбільш видимими віковими змінами емалі є її стирання, що проявляється в зменшенні вертикального розміру коронки. З віком знижується проникливість емалі. Вміст води, яка знаходиться між кристалами, зменшується. В емалі при старінні зростає вміст кальцію, фосфору, цинку і фтору. Вікові зміни пульпи зуба. Після завершення формування зуба відбувається постійне зменшення розмірів пульпарної камери внаслідок постійного відкладання дентину. З віком зменшується число клітин в усіх шарах пульпи (до 50% вихідних). Вміст колагенових волокон постійно зростає. Кровозабезпечення пульпи знижується. Постійно збільшується частота формування в пульпі звапнованих структур (кальцифікатів). Вікові зміни дентину зуба. У зубах літніх людей, а також при карієсі зуба, що повільно розвивається, мінеральні солі відкладаються не тільки в міжклітинній речовині дентину, а й у дентинних каналцях. Це приводить до їх закриття (облітерації). Внаслідок звапнування каналців, їх вміст і міжклітинна речовина набувають однакового показника заломлення світла. Такий дентин виглядає прозорим і тому одержав назву прозорого, або склерозованого дентину. Він непроникний для барвників, що вводяться в пульпарну порожнину зуба. На шліфах в прохідному світлі прозорий дентин здається світлим, а у відображеному світлі - темним. Склерозований дентин при карієсі і підвищеному стиранні емалі відрізняється високим вмістом мінералів, що можна розглядати як захисну реакцію зуба на проникнення інфекції в пульпу. При загибелі відростків дентинобластів в дентинних каналцях залишаються їх продукти розпаду та газоподібні речовини, після чого ці каналці називають мертвими шляхами. На шліфах зуба такі каналці здаються чорними. Через звапнування дентинних каналців чутливість дентину з віком знижується. Вікові зміни слинних залоз. Морфологічно-функціональні характеристики великих слинних залоз протягом життя людини змінюються. Так, привушна залоза до двох і після 80 років виробляє секрет слизового типу. Повне формування цієї залози завершується до 20 років, після 40 років починається її інволюція. При цьому зростає вміст сполучнотканинних компонентів, адипоцитів, сероцити поступово замінюються мукоцитами. Підщелепна слинна залоза остаточно формується до 25 років, після 50 років проходить її інволюція. Регенерація епітеліальних елементів великих слинних залоз здійснюється за

рахунок проліферації малодиференційованих клітин, локалізованих у складі вставних проток з їх наступним пересуванням як у напрямку ацинусів, так і протокової системи.

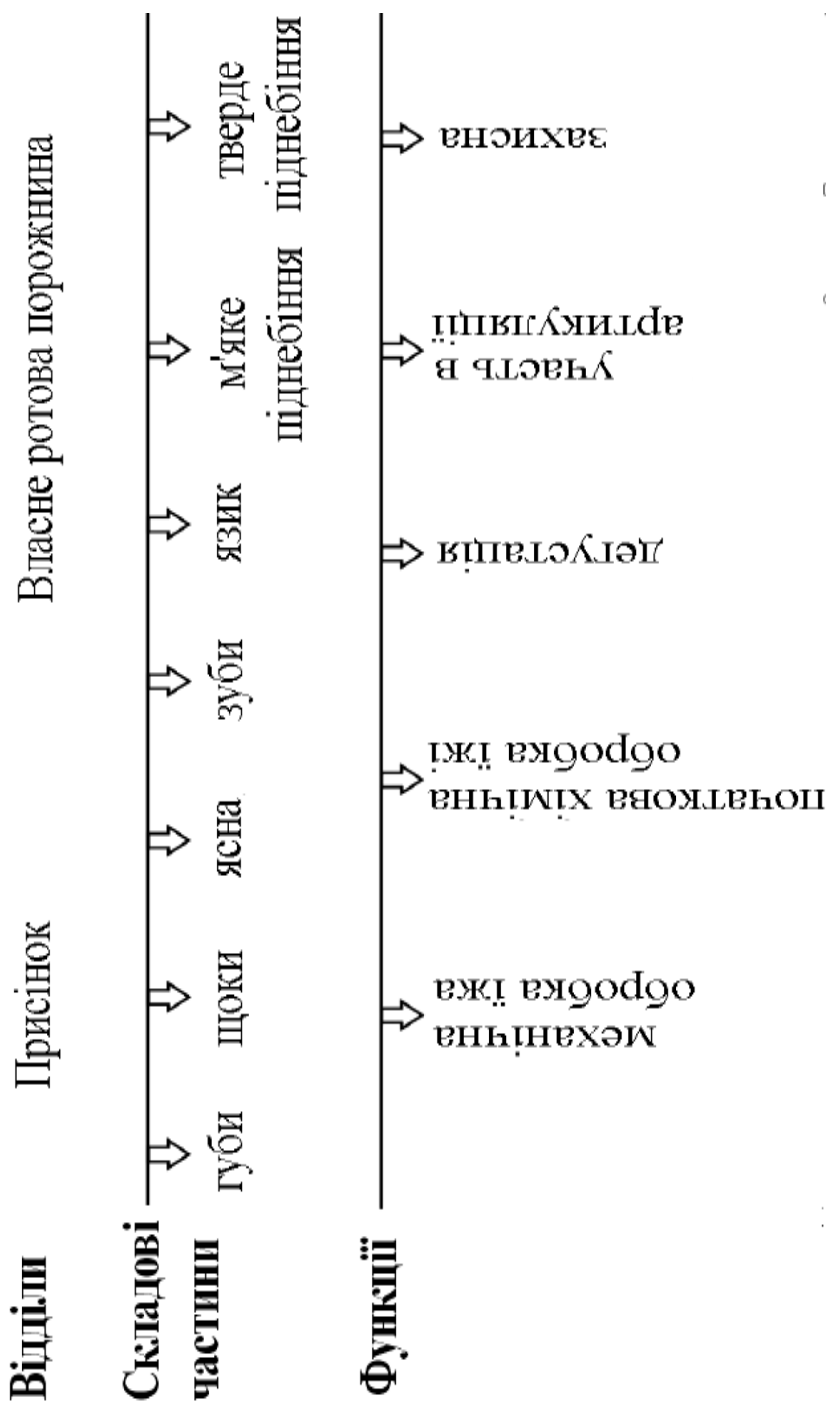
ЗАГАЛЬНИЙ ПЛАН БУДОВИ ТРАВНОЇ СИСТЕМИ



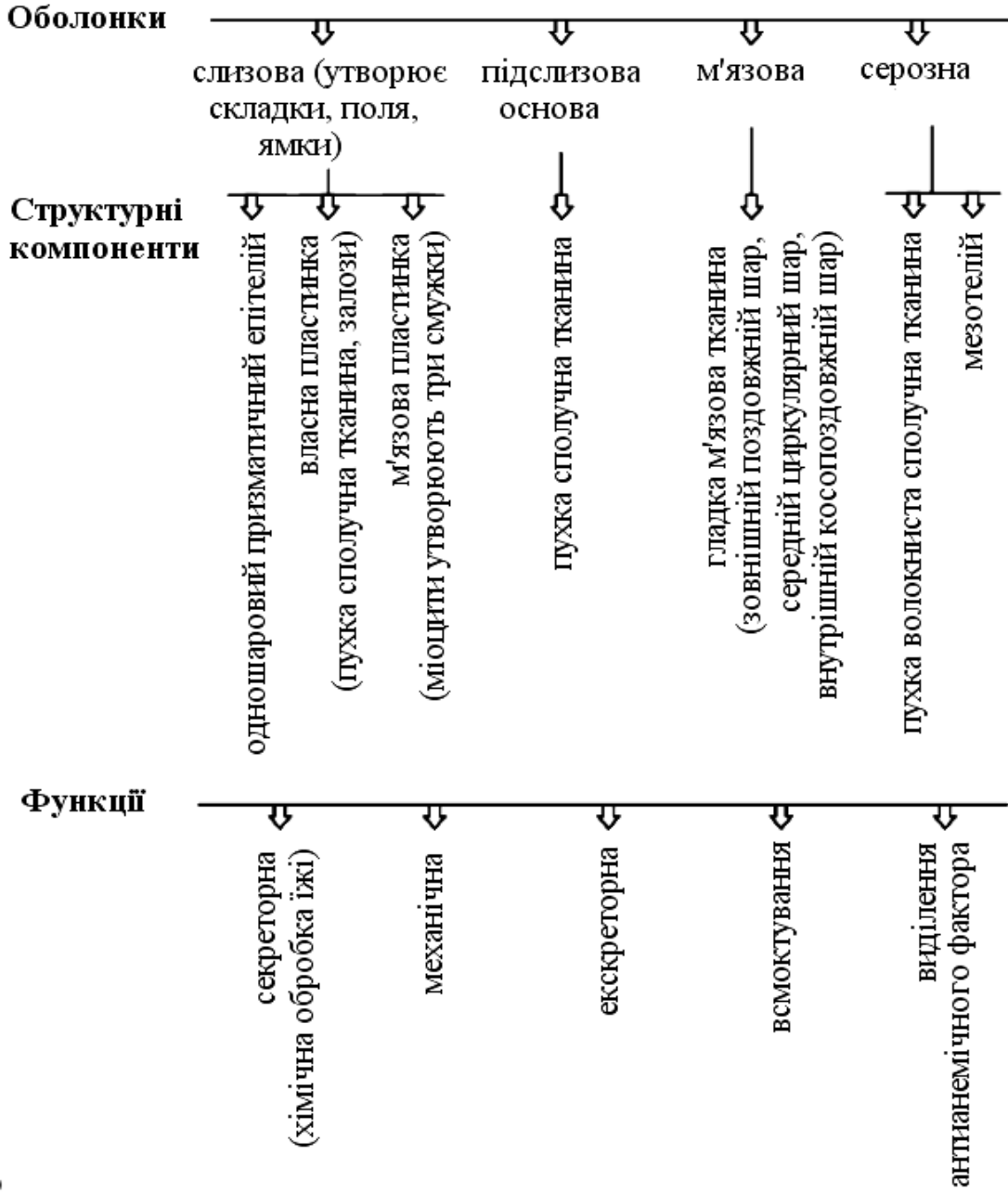
БУДОВА СТІНКИ ТРАВНОГО КАНАЛУ



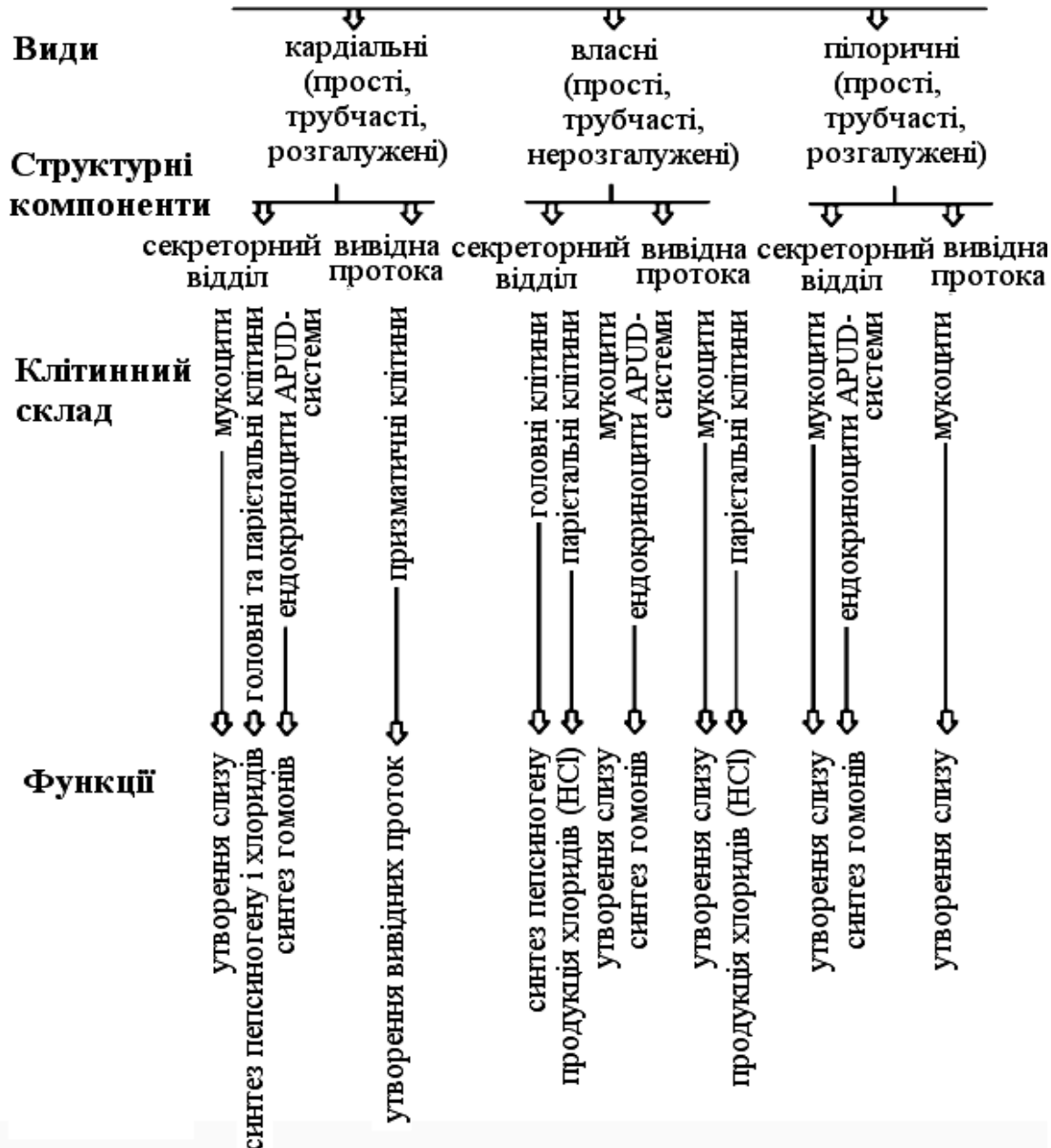
РОТОВА ПОРОЖНИНА



ШЛУНОК

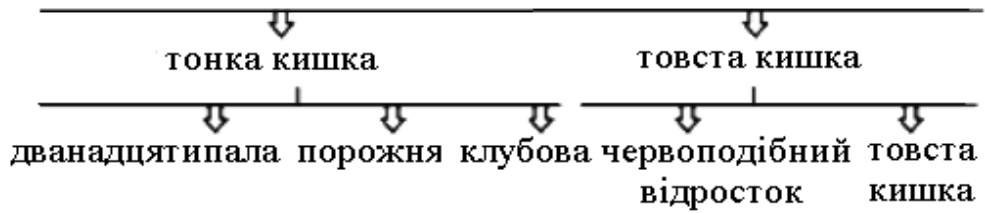


ЗАЛОЗИ ШЛУНКА

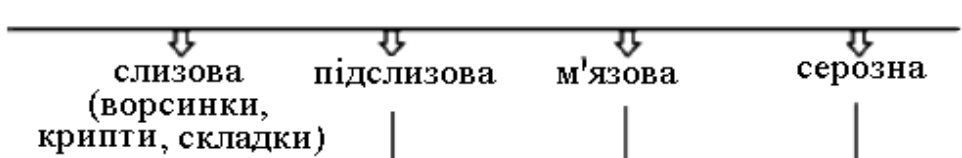


КИШКА

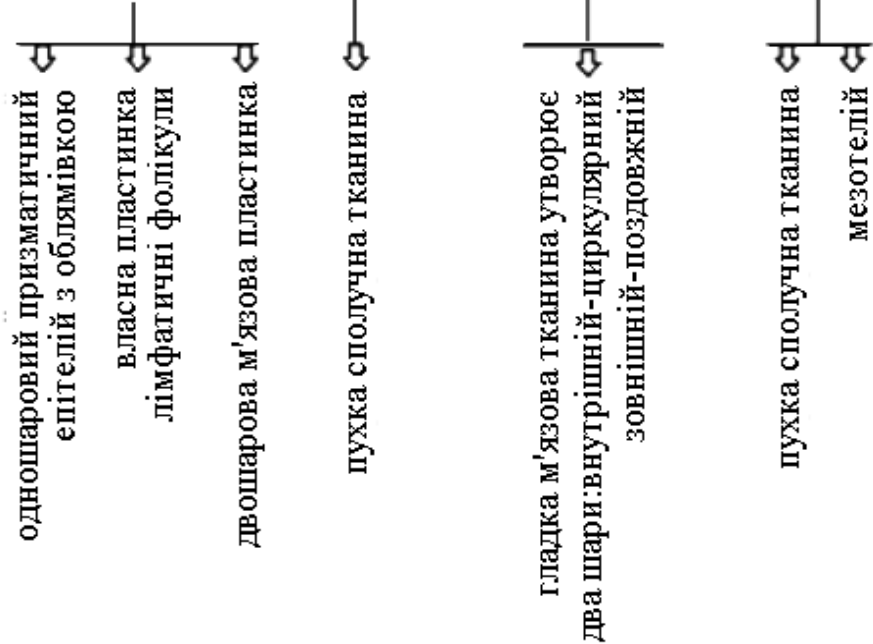
Відділи



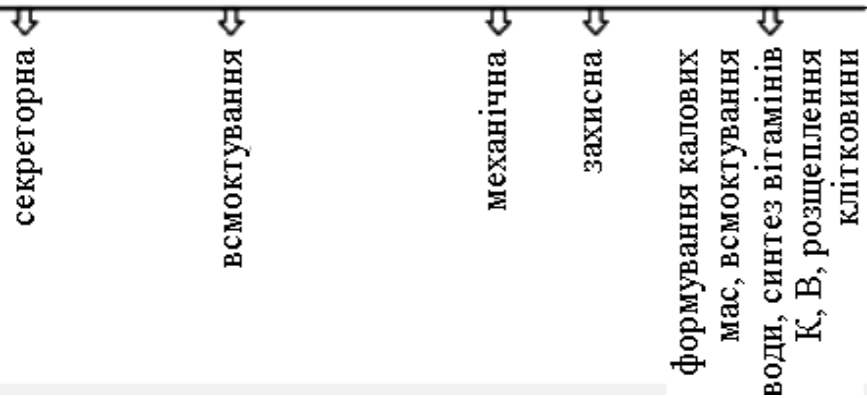
Оболонки



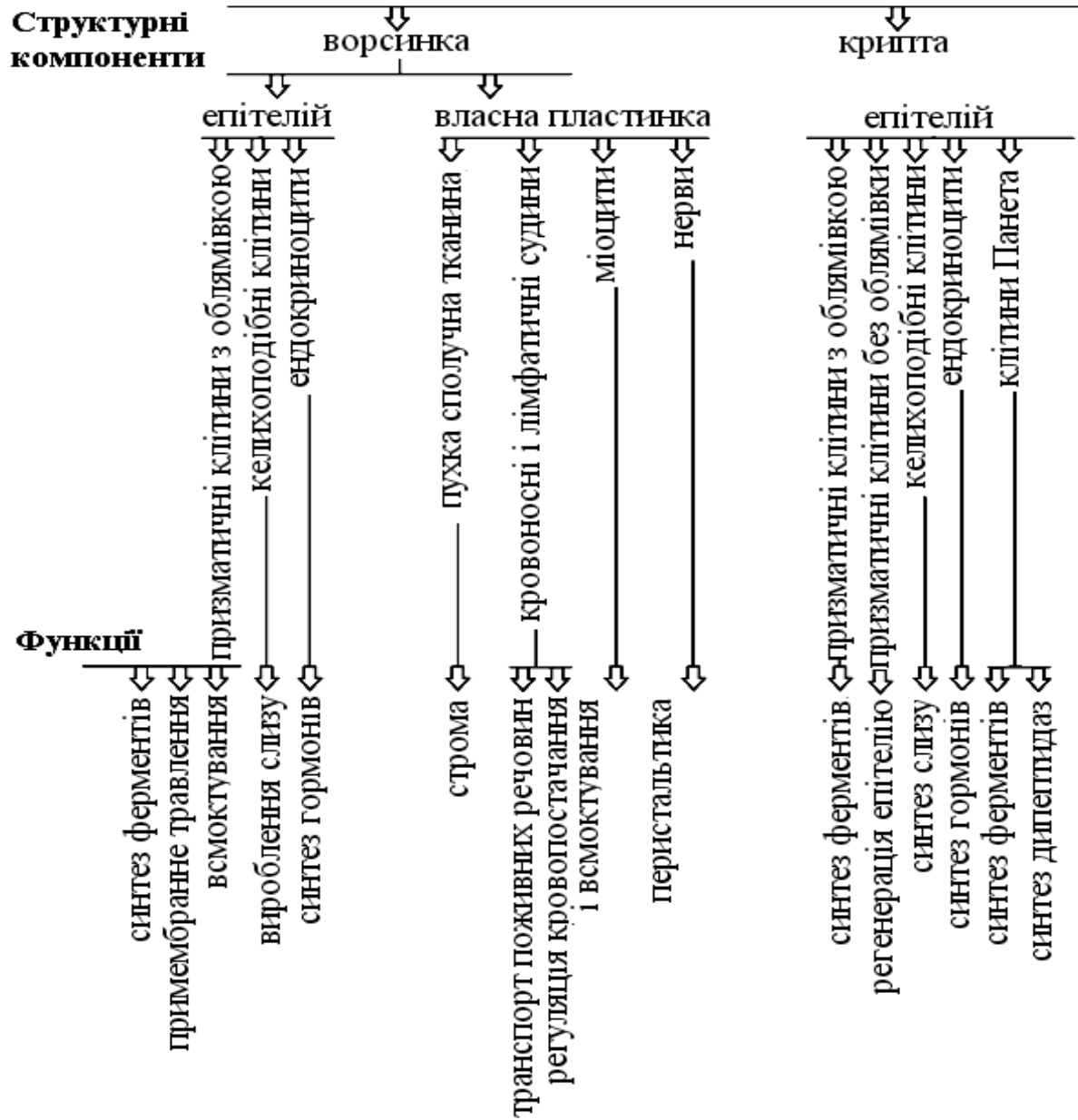
Структурні компоненти



Функції



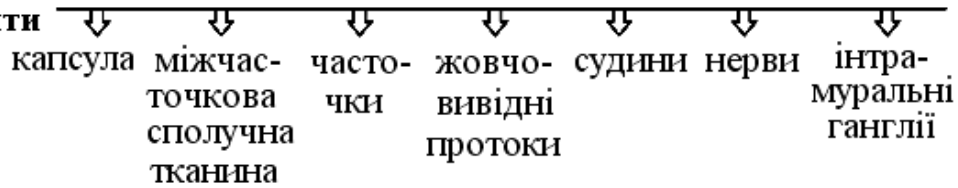
СИСТЕМА ВОРСИНКА-КРИПТА



ПЕЧІНКА

Структурні

компоненти



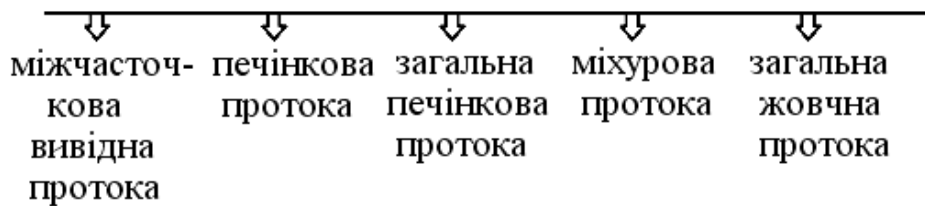
Будова

часточки

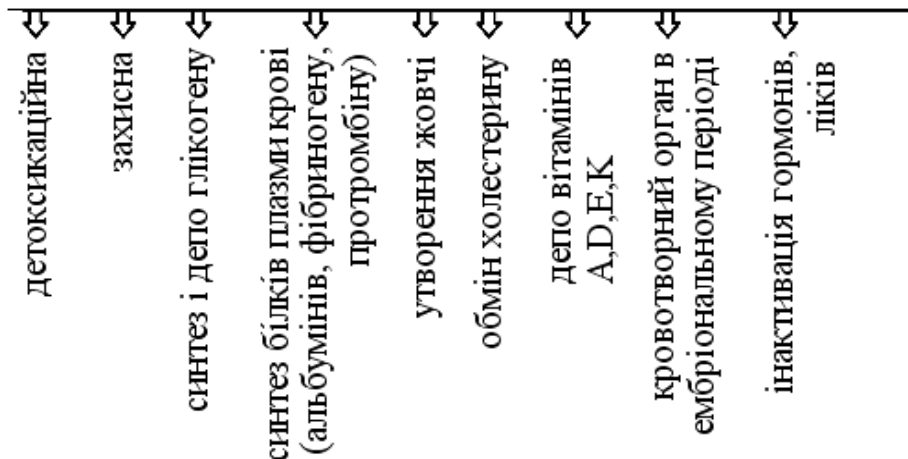


Види

жовчовивідних шляхів



Основні функції



Матеріали для самоконтролю: А. Завдання для самоконтролю (тести):

1. Жувальна слизова оболонка вистилає:

1. нижню поверхню язика
2. верхню поверхню язика
- +3. ясна
4. щоки
5. губи

2. Яка з перерахованих зон не входить до складу твердого піднебіння?

1. крайова

2. залозиста
- +3. перехідна
4. жирова
5. шва (медіальна)
3. Яким епітелієм вкритий шкірний відділ губи?
 1. перехідним
 - +2. багат шаровим зроговілим
 3. багат шаровим незроговілим
 4. багаторядним
 5. одно шаровим призматичним
4. Назвати характерну особливість проміжної зони щоки:
 - +1. відсутність слинних залоз
 2. відсутність власної пластинки
 3. наявність багат шарового незроговілого епітелію
 4. наявність м'язової пластинки
 5. наявність перехідного епітелію
5. Задня (носоглоткова) поверхня м'якого піднебіння вкрита:
 - +1. багаторядним війчастим епітелієм
 2. багат шаровим незроговілим епітелієм
 3. багат шаровим зроговілим епітелієм
 4. одно шаровим призматичним епітелієм
 5. перехідним епітелієм
6. Назвати відмінність в будові верхньої поверхні язика від нижньої:
 - +1. відсутність підслизової оболонки
 2. наявність багат шарового незроговілого епітелію
 3. наявність перехідного епітелію
 4. відсутність сосочків язика
 5. відсутність слинних залоз
7. Які сосочки язика вкриті багат шаровим зроговілим епітелієм?
 1. листовидні
 2. грибовидні
 3. жолобуваті
 4. конічні
 - +5. ниткоподібні
8. В яких сосочках язика відсутні смакові бруньки?
 - +1. ниткоподібних
 2. листовидних
 3. грибовидних
 4. жолобуватих
 5. оточених валом
9. До якого типу відноситься слизова оболонка, що покриває верхню частину язика?
 1. вистеляюча
 - +2. спеціалізована
 3. жувальна
 4. поверхнева
 5. проміжна

10. Назвати орган, в якому відсутні слинні залози:

1. тверде піднебіння
2. язик
3. щоки
4. губи
- + 5. ясна

Література:

Основна:

1. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія Вінниця, Нова книга, 2018.
2. Барінов Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія внутрішніх органів: навчальний посібник. Київ: Медицина; 2013
3. Войцех Павлина. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

4. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.
5. Цитологія органів та тканин людини за ред. Л.С. Болгової. Київ: Книга-плюс, 2018, с. 288

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
З ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ**

Факультет, курс стоматологічний I курс
Навчальна дисципліна гістологія, цитологія та ембріологія

Затверджено:

Засіданням кафедри гістології, цитології та ембріології
Одеського національного медичного університету

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Тірон О.І.)

Розробники:

к.мед.н. доцент, Тірон О.І.

к.мед.н., доцент Кувшінова І.І.

к.мед.н., ст.викл. Маркова О.О.

ст.викл. Ляшевська О.О.

Тема: РОБОТА З МІКРОПРЕПАРАТАМИ ПО ТЕМАМ ПІДРОЗДІЛУ 4

Практичний контроль № 4

Центральні органи ендокринної системи

Препарати для вивчення

Препарат 1. Передня частка гіпофіза (рис. 1).

Мале збільшення. Знайти ділянку, де є клітини всіх трьох типів.

Велике збільшення. У передній частці знайти хромофорні клітини, які займають середину трабекули, мають нечіткі межі, бліду цитоплазму і велике ядро. Розміщені вони у вигляді тяжів або скупчень. Між ними легко помітити великі яскраво-рожеві еозинofilні клітини, розміщені, як правило, групами. Деяко рідше трапляються групи базофільних клітин. Це також великі клітини з темно-фіолетовою грудкуватою цитоплазмою. Останні два типи клітин мають неправильну, кутасту форму, невеликі ядра. В базофільних клітинах завдяки однотонному забарвленню цитоплазми і ядра останнє видно менш чітко, ніж в інших. Тяжі і групи клітин розташовуються навколо численних синусоїдних капілярів з широким просвітом.

На рисунку позначити: 1) хромофобні клітини; 2) базофільні клітини (гонадотропоцит); 3) ацидофільні клітини; 4) тиротропоцити; 5) кровоносні капіляри.

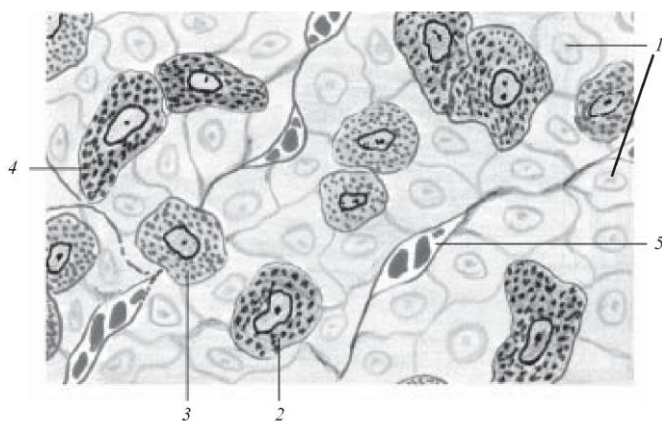


Рис. 1. Передня частка гіпофіза. Забарвлення гематоксилінеозином. $\times 600$:

1 — хромофобні клітини; 2 — гонадотропоцити; 3 — ацидофільні клітини; 4 — тиротропоцити; 5 — кровоносний капіляр

Препарат 2. Епіфіз (рис. 2).

Мале збільшення. Розглянути й зарисувати препарат. При цьому збільшенні можна побачити, що епіфіз має капсулу, від якої відходять перетинки, частки епіфіза, мозковий пісок, кровоносні судини.

Велике збільшення. В пінеальній паренхімі виразно видно два типи клітин. У центральній частині часток розміщуються пінеалоцити — великі клітини з пухирцеподібним ядром і довгими розгалуженими відростками. Виявляються темні й світлі піне алоцити. По периферії розміщені більш дрібні гліальні клітини зі щільними ядрами.

На рисунку позначити: 1) капсулу епіфіза; 2) мозковий пісок; 3) кровоносні судини; 4) пінеалоцити; 5) сполучнотканинну перегородку; 6) гліальні клітини.

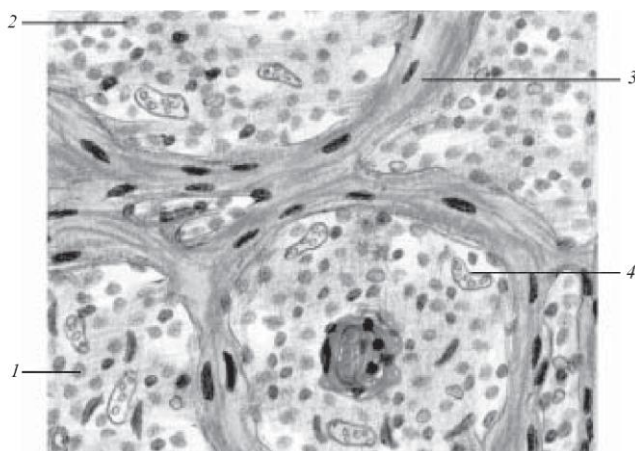


Рис. 2. Епіфіз. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 900$:

1 — гліальні клітини; 2 — пінеалоцити; 3 — сполучнотканинна перегородка; 4 — кровоносні судини

Контрольні питання

1. Загальна характеристика ендокринної системи. Класифікація ендокринних залоз.
2. Основні нейросекреторні ядра переднього гіпоталамуса, їх функція.
3. Структурний і функціональний взаємозв'язок гіпоталамуса з передньою і задньою частками гіпофіза.
4. Джерело розвитку і будова аденогіпофіза.
5. Особливості мікро- й ультраструктури клітин передньої частки гіпофіза.
6. Джерело розвитку, будова та функція задньої частки гіпофіза.
7. Де відбувається синтез гормонів, які нагромаджуються і виділяються в задній частці гіпофіза?
8. Джерело розвитку, будова та функція середньої частки гіпофіза.
9. Розвиток, будова й гістофізіологія епіфіза.

Ситуаційні задачі

1. Як зміниться вміст вазопресину й окситоцину в задній частці гіпофіза, якщо перерізати аксони нейронів супраоптичного і паравентрикулярного нейросекреторних ядер?
2. Діяльність яких залоз буде порушена після вилучення гіпофіза?
3. Функція яких клітин гіпофіза порушена, якщо у дитини з пропорційною будовою тіла настала затримка росту?

Додаткові питання

1. Гіпоталамус. Будова. Регуляція діяльності периферичних ендокринних залоз.
2. Гіпофіз. Розвиток, будова, гістофізіологія.
3. Епіфіз. Розвиток, будова, гістофізіологія. Вікові зміни.

Периферичні органи ендокринної системи

Препарати для вивчення

Препарат 1. Щитовидна залоза (рис. 1).

Мале збільшення. При цьому збільшенні можна побачити, що щитовидна залоза має зовні капсулу, яка складається зі щільної волокнистої сполучної тканини. Від капсули в паренхіму відходять міжчасткові сполучнотканинні перегородки, що ділять залозу на частки. В перегородках проходять кровоносні

судини. Добре видно в частках округлі утворення — фолікули.

Стінка фолікула утворена одним шаром кубічних клітин, порожнина яких заповнена колоїдом. При приготуванні гістологічного препарату відбувається зменшення об'єму колоїду, тому між ним і стінкою фолікула може утворюватися щілина.

Між фолікулами розташовуються інтерфолікулярні епітеліальні острівці.

Велике збільшення. При цьому збільшенні необхідно детально вивчити будову фолікула. Більшість кубічних клітин стінки фолікула — це фолікулярні ендокриноцити. Колоїд фолікула разом з ендокриноцитами містить дрібні вакуолі. В тонких прошарках сполучної тканини, які оточують фолікули, можна розрізнити судини перифолікулярної капілярної сітки.

На рисунку позначити: 1) капсулу; 2) частку; 3) сполучнотканинні міжчасткові перегородки; 4) кровоносні судини; 5) фолікули щитовидної залози; 6) колоїд щитовидної залози; 7) вакуолі в колоїді; 8) міжфолікулярні острівці; 9) тироцити; 10) парафолікулярні клітини; 11) інтерфолікулярні клітини.

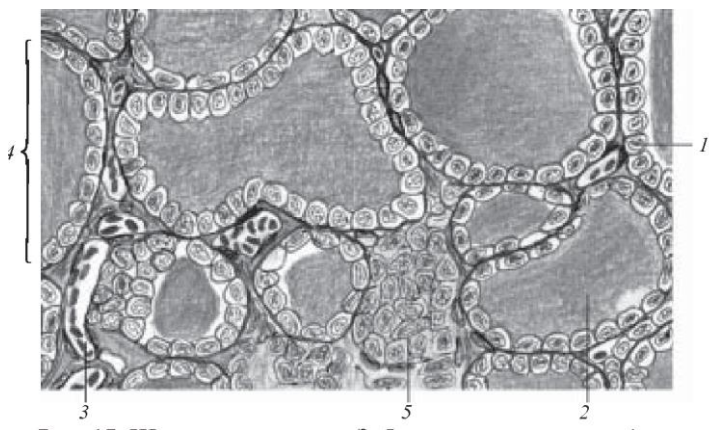


Рис. 1. Щитовидна залоза. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 400$:

1 — тироцити; 2 — колоїд; 3 — волокниста сполучна тканина з кровоносними судинами; 4 — фолікул; 5 — парафолікулярні клітини

Препарат 2. Прищитовидна залоза (рис. 2).

Мале збільшення. При цьому збільшенні можна побачити тонку сполучнотканинну капсулу залози та її паренхіму.

Велике збільшення. Добре видно, що паренхіма прищитовидної залози складається з тяжів (трабекул) і скупчення ендокриноцитів, які розділені між собою тонкими прошарками сполучної тканини. Добре вирізняються головні паратироцити, які характеризуються базофілією, й ацидофільні (оксифільні) паратироцити. Серед головних є світлі й темні клітини.

На рисунку позначити: 1) капсулу; 2) епітеліальні трабекули; 3) головний паратироцит; 4) ацидофільний паратироцит.

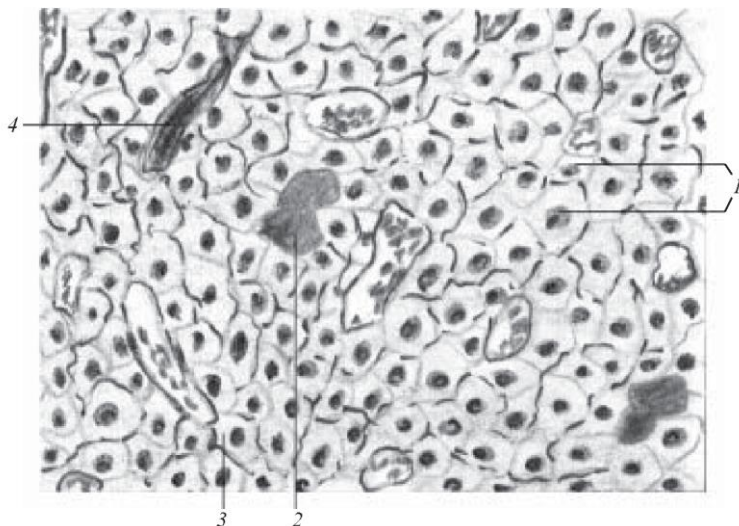


Рис. 2. Прищитовидна залоза. Забарвлення гематоксилінеозином. $\times 280$:

1 — трабекули; 2 — головний паратироцит; 3 — ацидофільний паратироцит; 4 — прошарки сполучної тканини

Препарат 3. Надниркова залоза (рис. 3).

Мале збільшення. Розглянути препарат. При цьому збільшенні мікроскопа видно сполучнотканинну капсулу залози, кіркову речовину, яка оточує з усіх боків мозкову речовину, розміщену центрально. Кіркова речовина складається з тяжів епітеліальних клітин, які розділені тонкими прошарками сполучної тканини і кровоносними судинами. Безпосередньо під капсулою розташовується клубочкова зона, клітини якої утворюють скупчення. Після цього слідує широка пучкова зона, клітини якої утворюють довгі тяжі, що ідуть радіально до мозкової речовини. У сітчастій зоні правильний хід тяжів порушується, вони перетинаються, утворюючи сітку. Мозкова речовина складається зі скупчення великих полігональних клітин, які розділені сполучнотканинними прошарками з гемокапілярами і венами.

Велике збільшення. При цьому збільшенні можна побачити, що цитоплазма клітин кіркової речовини, особливо пучкової зони, має пористий вигляд за рахунок розчинення ліпідів у процесі виготовлення препарату.

На рисунку позначити: 1) капсулу; 2) кіркову речовину: а) клубочкову зону; б) пучкову зону; в) сітчасту зону; 3) мозкову речовину: г) хромафіноцити; д) капіляри.

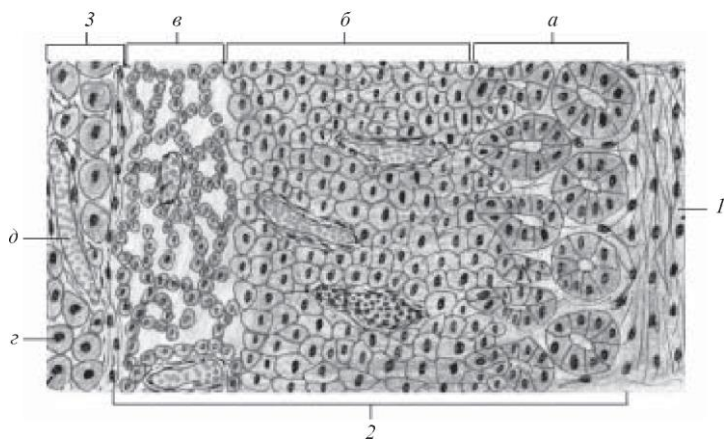


Рис. 3. Надниркова залоза. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 400$:

1 — капсула; 2 — кіркова речовина (а — клубочкова зона; б — пучкова зона; в — сітчаста зона); 3 — мозкова речовина (г — хромафіноцити; д — капіляр)

Контрольні питання

1. Щитовидна залоза. Джерела розвитку, будова та гістофізіологія.
2. Особливості морфології й функції фолікулярних і парафолікулярних ендокриноцитів.
3. Прищитовидна залоза. Розвиток, будова, гістофізіологія. Вікові зміни.
4. Джерела розвитку кіркової і мозкової речовини надниркових залоз. Будова і функція кіркової речовини надниркових залоз.
5. Мозкова речовина надниркових залоз. Особливості ультраструктури та гістофізіології.
6. Дисоційована ендокринна система організму.

Ситуаційні задачі

1. На електронній мікрофотографії щитовидної залози виявлено клітину, цитоплазма якої містить специфічну зернистість. Яка це клітина?
2. Хворому тривалий час вводили високими дозами гідрокортизон. Яка зона кори надниркових залоз повинна бути атрофованою?

Додаткові питання

1. Щитовидна залоза. Розвиток, будова, гістофізіологія. Регенерація.

2. Прищитовидні залози. Розвиток, будова, гістофізіологія. Вікові зміни.
3. Надниркові залози. Розвиток, будова, гістофізіологія.
4. Поодинокі гормонотворюючі клітини.

Сечовидільна система. Гістофізіологія нефронів.

Препарати для вивчення

Препарат 1. Нирка (рис. 1).

Мале збільшення. Розглянути та зарисувати препарат. Зовні нирка покрита щільною фіброзною капсулою, яка містить жирові клітини. Основна маса кіркової речовини утворена звивистими каналцями. Серед них яскраво вирізняються круглі, більш темні мальпігієві тільця. В кіркову речовину зсередини заходять мозкові промені, які ідуть радіально. Вони складаються з каналців. У мозкових променях переважають каналці петель і збірні каналці. В кірковій речовині виявляються відрізки радіальних артерій і радіальних вен. На межі між кірковою і мозковою речовиною розміщені великі дугові артерії і вени. Глибше розташовується мозкова речовина, що складається в основному зі збірних каналців, які ідуть в одному напрямку. До них у верхніх відділах приєднуються петлі нефронів, зв'язані з глибоко розміщеними мальпігієвими тільцями.

Велике збільшення. У ниркових тільцях можна розрізнити клубочок капілярів, зовнішню стінку капсули і розташований між ними щілинний просвіт капсули. Проксимальні каналці мають вузький просвіт, оксифільну цитоплазму, щіточкову облямівку на апікальній поверхні клітин і базальну посмугованість у базальній частині клітин. Клітини дистальних каналців — прозору цитоплазму і більш широкий просвіт. Щіточкової облямівки у них немає. Тонкий каналець вистелений плоским епітелієм. Діаметр цього каналця приблизно вдвічі менший, ніж діаметр проксимального каналця, але просвіт добре видно. Збірна трубочка має широкий просвіт й кубічний епітелій, прозору цитоплазму клітин. На рисунку позначити: 1) сполучнотканинну капсулу; 2) кіркову речовину; 3) ниркові тільця; 4) проксимальний і дистальний відділи нефрону; 5) мозкові промені; 6) мозкову речовину; 7) прямі каналці.

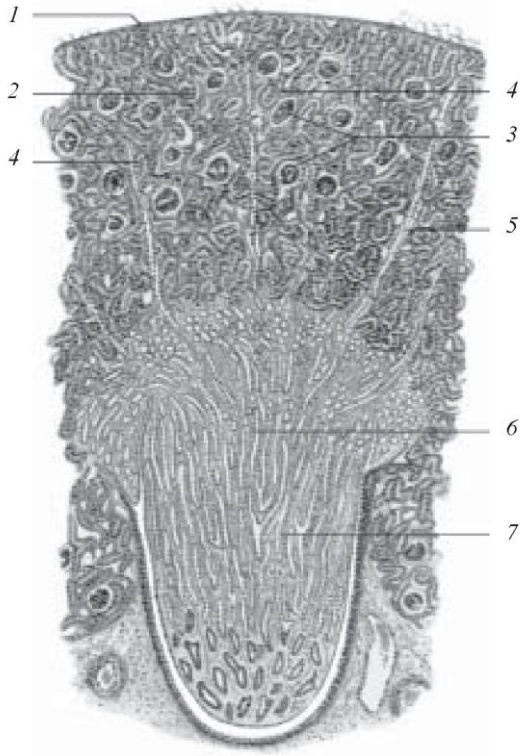


Рис. 1. Нирка.

Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 56$:

1 — сполучнотканинна капсула нирки; 2— кіркова речовина; 3— ниркові тільця; 4 —проксимальний і дистальний відділи нефрону;5 — мозкові промені;6 — мозкова речовина;7 — прямі канальці

Контрольні питання

1. Джерела й етапи розвитку нирок
2. Будова ниркового тільця.
3. Особливості ультраструктури капілярів клубочка і клітин внутрішньої стінки капсули.
4. Гістофізіологія ниркового тільця.
5. Нефрон. Будова. Гістофізіологія.
6. Особливості мікро- і ультраструктури та функції різних каналців нефрону.
7. Лімфатична система нирки.
8. Вікові особливості будови нирок.

Ситуаційні задачі

1. При розростанні сполучної тканини у нирках або при звуженні ниркової артерії зменшується приплив крові і знижується кров'яний тиск у приносячих артеріолах. Як зміняться функції юктагломерулярного комплексу?
2. На гістологічному препараті видно вузькі каналці діаметром близько 15 мкм. Стінка каналців вистелена плоским епітелієм. До якого відділу нефрону належать ці каналці?

3. У сечі хворого виявлено білок і формені елементи крові. Який процес порушений? В якому відділі нефрону?
4. Підвищена проникність базальної мембрани ниркового фільтра. Які порушення можуть виникнути внаслідок цього?
5. Представлені два препарати нирки людини: на першому препараті товщина кіркового шару становить $1/5$ товщини мозкового, на другому — $1/2$. Визначте вік людей, препарати нирок яких досліджувались?
6. У хворого в сечі виявлено велику кількість білка. Який етап процесу сечоутворення порушений?
7. У сечі хворого виявлено злужені еритроцити. Який відділ нефрону ушкоджений?

Додаткові питання

1. Джерела й етапи розвитку нирок
2. Особливості будови фільтраційного бар'єру (ниркового фільтра).

Сечовидільна система. Ендокринний апарат нирки.

Препарати для вивчення

Препарат 1. Сечовід (рис. 1).

Мале збільшення. Розглянути та зарисувати препарат. Добре видно перехідний епітелій слизової оболонки, під яким розташовується власна пластинка слизової оболонки. М'язова пластинка слизової оболонки відсутня, тому її власна пластинка без різкої межі переходить до підслизової основи. Слизова оболонка зібрана у поздовжні складки. У м'язовій оболонці розміщуються пучками гладкі м'язові клітини, утворюючи три шари: внутрішній — поздовжній, середній — циркулярний і зовнішній — поздовжній. У верхній частині сечоводу зовнішнього і поздовжнього шару може не бути. За м'язовою оболонкою слідує зовнішня, або адвентиційна, оболонка, яка складається зі сполучної тканини.

На рисунку позначити: 1) перехідний епітелій слизової оболонки; 2) власну пластинку слизової оболонки; 3) підслизову основу; 4) м'язову оболонку: а) внутрішній поздовжній шар; б) зовнішній циркулярний шар; 5) адвентиційну оболонку.

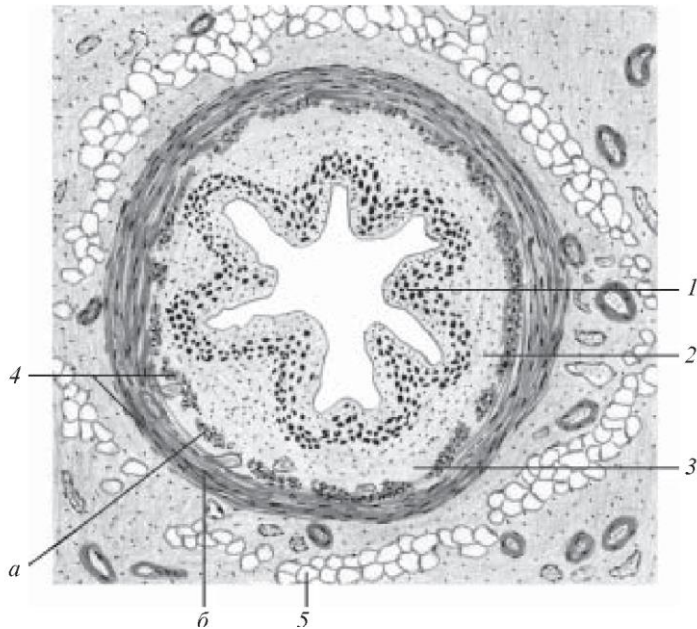


Рис. 1. Сечовід. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 56$:

1 — перехідний епітелій слизової оболонки сечоводу; 2 — власна пластинка слизової оболонки; 3 — підслизова основа; 4 — м'язова оболонка (а — внутрішній поздовжній шар; б — зовнішній циркулярний шар); 5 — адвентиційна оболонка

Препарат 2. Сечовий міхур (рис. 2).

Мале збільшення. Розглянути та зарисувати препарат. Загальний план будови стінки сечового міхура такий же, як і в сечоводі, але в сечовому міхурі він має більшу товщину й ще менш виразну розмежованість. Слизова оболонка вистелена перехідним епітелієм. У скороченому сечовому міхурі слизова оболонка утворює глибокі складки, добре виразні на препараті. Під епітелієм знаходиться товста власна пластинка слизової оболонки, яка без виразної межі переходить до міжм'язової сполучної тканини м'язової оболонки. Остання теж утворює три шари. Між пучками гладких м'язів є дуже широкі сполучнотканинні прошарки, які утворюють загальний сполучнотканинний остов органа. У цих прошарках виявляються численні розрізи кровоносних судин і нервів, а також трапляються невеликі скупчення жирових клітин. Зовнішня оболонка сечового міхура залежно від місця може бути представлена або адвентицією, або серозною оболонкою. На препараті видно досить товстий сполучнотканинний шар серозної оболонки, покритий мезотелієм. У сполучній тканині серозної оболонки видно розрізи судин зовнішнього сплетення.

На рисунку позначити: 1) перехідний епітелій слизової оболонки сечового міхура; 2) власну пластинку слизової оболонки; 3) підслизову основу; 4) м'язову оболонку; 5) внутрішній поздовжній шар; 6) середній циркулярний шар; 7) зовнішній поздовжній шар; 8) нервовий ганглії; 9) серозну оболонку.

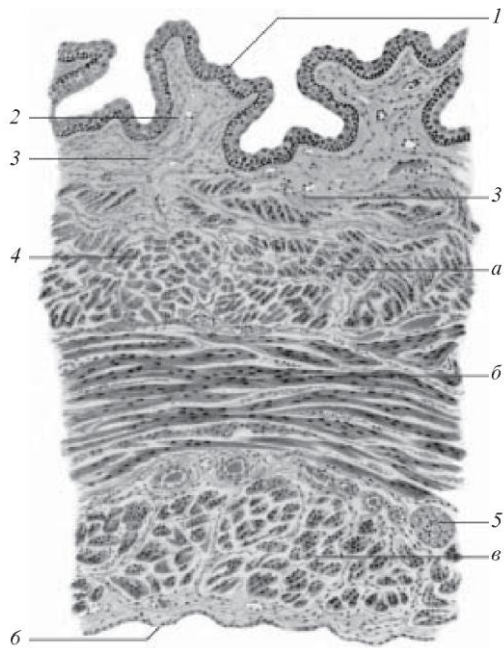


Рис. 2. Сечовий міхур. Забарвлення гематоксилін-еозином. × 80:

1 — перехідний епітелій слизової оболонки сечового міхура; 2 — власна пластинка слизової оболонки; 3 — підслизова основа; 4 — м'язова оболонка (а— внутрішній поздовжній шар; б — середній циркулярний шар; в — зовнішній поздовжній шар); 5 — нервовий ганглії; 6 — серозна оболонка

Контрольні питання

1. Джерела й етапи розвитку сечовивідних шляхів.
2. Ендокринна система нирки.
3. Особливості кровопостачання нирки.
4. Будова юкстагломерулярного апарату нирки.
5. Сечовід та його будова.
6. Будова сечового міхура.

Ситуаційні задачі

1. При розростанні сполучної тканини у нирках або при звуженні ниркової артерії зменшується приплив крові і знижується кров'яний тиск у приносячих артеріолах. Як зміняться функції юкстагломерулярного комплексу?
2. На гістологічному препараті видно вузькі канальці діаметром близько 15 мкм. Стінка канальців вистелена плоским епітелієм. До якого відділу нефрону належать ці канальці?
3. У сечі хворого виявлено білок і формені елементи крові. Який процес порушений? В якому відділі нефрону?
4. Підвищена проникність базальної мембрани ниркового фільтра. Які порушення можуть виникнути внаслідок цього?
5. Представлені два препарати нирки людини: на першому препараті товщина кіркового шару становить 1/5 товщини мозкового, на другому — 1/2. Визначте вік людей, препарати нирок яких досліджувались?

6. У хворого в сечі виявлено велику кількість білка. Який етап процесу сечоутворення порушений?

7. У сечі хворого виявлено злучені еритроцити. Який відділ нефрону ушкоджений?

Додаткові питання

1. Джерела й етапи розвитку сечовивідних шляхів.
2. Будова різних відділів сечовивідних шляхів.
3. Ендокринний апарат нирки.

Чоловіча статева система.

Препарати для вивчення

Препарат 1. Сім'яник з придатком (рис. 1).

Мале збільшення. Розглянути та зарисувати препарат. Потрібно виявити фіброзну капсулу (білкова оболонка), покриту серозною оболонкою, знайти придаток сім'яника і хоча б одну велику перегородку, яка має таку ж будову, як і капсула; кровоносні судини, що проходять по ній. Розглянути розрізи звивистих сім'яних каналців, які складають основну масу сім'яника, і розміщену між ними інтерстиційну сполучну тканину, що містить кровоносні судини, нерви і великі інтерстиційні (лейдіговські) клітини. У вертикально перерізаних каналцях видно просвіти. Але при тангенційному розрізі просвітів не видно. Кожний канадець оточений власною сполучнотканинною оболонкою, всерединувід якої розташовується на базальній мембрані сперматогенний епітелій, який складається з кількох рядів різних генерацій сім'яних клітин.

У придатку видно численні розрізи каналців, оточених сполучною тканиною, які містять судини. Можна розрізнити дві групи каналців, розділених прошарком сполучної тканини: більш вузькі, з нерівним контуром просвіту, і більш широкі, з широким і рівним просвітом. Перші є виносними каналцями головки придатка. Вони оточені щільною власною сполучнотканинною оболонкою, яка містить гладкі м'язи і на якій розташовується епітелій, що складається з високих призматичних клітин. Ці клітини змінюються низькими кубічними клітинами. Інші каналці — це багаторазові розрізи дуже звивистої протоки придатка. Епітелій цієї протоки представлений високими призматичними клітинами, ядра яких лежать біля самої основи.

Велике збільшення. (Рис 2) Видно, що власна оболонка звивистих сім'яних каналців складається з волокнистої сполучної тканини з невеликою кількістю фіброцитів, які мають ядра подовжено-овальної форми. Від власної оболонки сперматогенний епітелій відокремлюється базальною мембраною. Клітини сперматогенного епітелію занурені в драглисту масу — синцитій Сертолі. В цьому синцитії можна виділити приядерні ділянки, які називають клітинами

Сертолі. Розглядаючи різні каналці, можна простежити хід перетворення сперматид у сперматозоїди.

На рисунку позначити: 1) придаток яєчка; 2) білкову оболонку; 3) звивисті сім'яні каналці; 4) сперматогенний епітелій; 5) власну оболонку звивистого каналця; 6) підтримуючі клітини; 7) інтерстиційні клітини (Лейдіга); 8) виносну протоку яєчка; 9) протоку придатка яєчка; 10) сперматозоїди; 11) жирові клітини; 12) кровоносні судини.

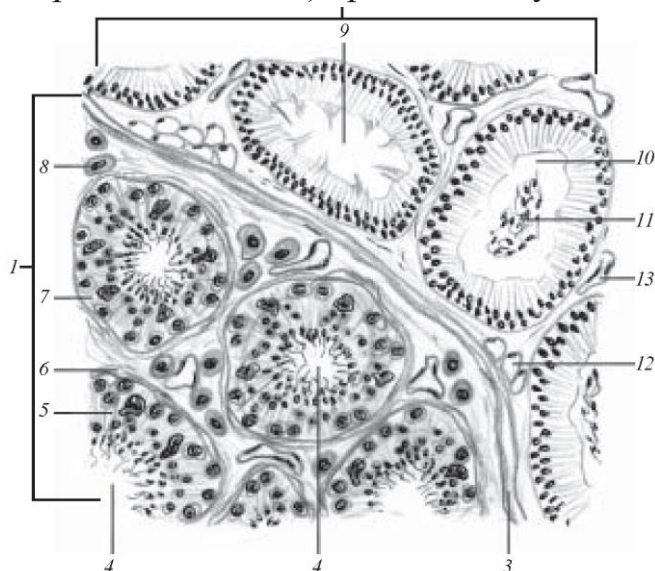


Рис. 1. Сім'яник з придатком. Забарвлення гематоксилінеозином. $\times 100$:

1 — яєчко; 2 — придаток яєчка; 3 — білкова оболонка; 4 — звивисті сім'яні каналці; 5 — сперматогенний епітелій; 6 — власна оболонка звивистого каналця; 7 — підтримуючі клітини, або суспендоцити (клітини Сертолі); 8 — інтерстиційні клітини, або гландулоцити (клітини Лейдіга); 9 — виносна протока яєчка; 10 — протока придатка яєчка; 11 -сперматозоїди; 12 — жирові клітини; 13 — кровоносні судини

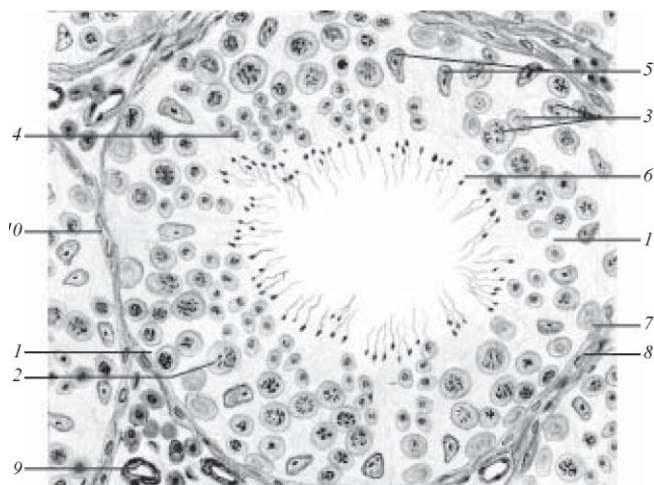


Рис. 2. Сперматогенез і будова стінки звивистого каналця (схема):

1 — підтримуюча клітина, або суспендоцит (клітина Сертолі); сперматогонії; 2 — сперматоцити 1-го порядку; 3 — сперматоцити 2-го порядку; 4 — сперматиди; 5 — послідовні стадії формування сперматозоїдів; 6 —

сперматозоїди; 7 — базальна мембрана епітеліо-сперматогенного шару; 8 — базальний шар; 9 — судини; 10 — міоїдний шар.

Препарат 3. Поперечний розріз сім'яного канатика людини (рис. 3)

Мале збільшення. Вивчити та зарисувати препарат. До складу сім'яного канатика входять сім'яносна протока, численні судини і нерви. Стінка сім'яносної протоки дуже товста. Вона утворена трьома оболонками: слизовою, м'язовою й адвентиційною. Просвіт протоки має зірчасту форму, бо слизова оболонка утворює поздовжні складки. Епітелій слизової оболонки дворядний циліндричний. М'язова оболонка теж дуже товста, вона складається з трьох шарів гладкої м'язової тканини: внутрішнього і зовнішнього поздовжніх, середнього —циркулярного. Адвентиція утворена пухкою сполучною тканиною.

На рисунку позначити: 1) сім'яносну протоку: а) слизову оболонку, складки, епітелій дворядний циліндричний; б) м'язову оболонку — внутрішній шар поздовжній, середній циркулярний; зовнішній поздовжній; в) адвентицію; 2) кровоносні судини: а) артерії; б) вени; 3) нервові стовбури.

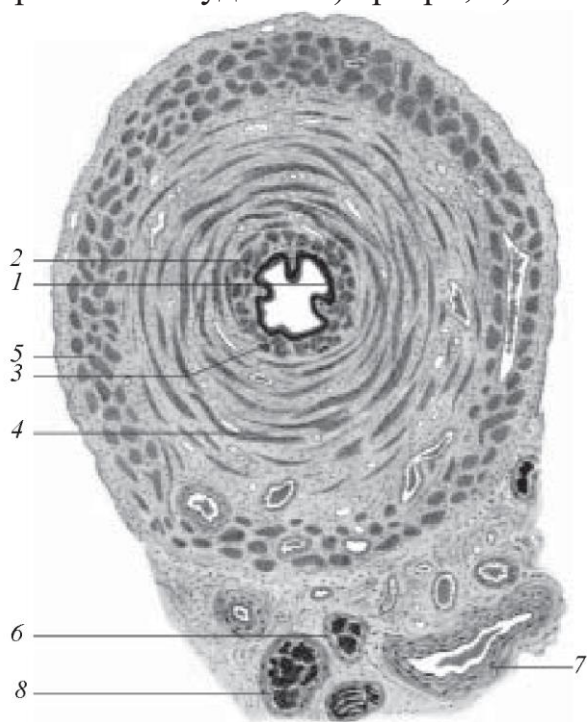


Рис. 3. Поперечний розріз сім'яного

канатика людини.Забарвлення гематоксилін-еозином.× 40:

1 — дворядний епітелій слизової оболонки; 2 — власна пластинка слизової оболонки; 3 — внутрішній поздовжній шар м'язової оболонки; 4 — середній циркулярний шар м'язової оболонки; 5 — зовнішній поздовжній шар м'язової оболонки; 6 —адвентиційна оболонка;7 — кровоносні судини;8 — пучки нервових волокон.

Препарат 4. Розріз передміхурової залози людини (рис. 4).

Мале збільшення. Вивчити та намалювати препарат. Добре видно, що передміхурова залоза є часточковим органом. Зовні вона покрита капсулою зі щільної сполучної тканини, яка містить гладкі м'язи, жирові клітини та кровоносні судини. Від капсули відходять всередину залози перегородки, або септи, які мають таку ж будову, як і капсула, і розділяють залозу на частки. Секреторні відділи на розрізах мають найрізноманітнішу форму і нерівні складчасті контури. Ці відділи оточені власною оболонкою і вистелені одношаровим призматичним епітелієм.

Велике збільшення. Кінцеві секреторні відділи слід розглянути при цьому збільшенні. Видно, що стінка їх утворена великими секреторними екзокриноцитами з міхурцевими ядрами і дрібними клітинами, розташованими біля основи секреторних клітин. Між залозистими відділами розміщені численні пучки гладком'язових клітин, багато кровоносних судин, особливо навколо уретри. У просвіті секреторних відділів можна побачити сферичні утворення — простатичні конкреції (згущений секрет залози).

На рисунку позначити: 1) секреторний відділ; 2) залозистий епітелій; 3) простатичні конкреції; 4) міжчасткову сполучну тканину; 5) пучки гладкої м'язової тканини.



Рис. 4. Розріз передміхурової залози людини. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 200$:

1 — секреторний відділ; 2 — залозистий епітелій; 3 — простатичні конкреції; 4 — міжчасткова сполучна тканина; 5 — пучки гладкої м'язової тканини

Контрольні питання

1. Джерела розвитку яєчок.
2. Будова яєчка.
3. Клітинний склад і будова сперматогенного епітелію.
4. Сперматогенез. Фази сперматогенезу.
5. Придаток яєчка і його будова.
6. Сім'явиносні протоки. Особливості будови.
7. Кровопостачання яєчка.
8. Вікові зміни яєчка.

9. Додаткові залози чоловічої статеві системи.
10. Особливості будови сім'яних міхурців.
11. Джерела розвитку передміхурової залози.
12. Будова передміхурової залози.
13. Вікові зміни передміхурової залози.
14. Будова і гістофізіологія залоз цибулини сечівника.
15. Особливості будови статевого члена, його кровопостачання.

Ситуаційні задачі

1. На препараті — розріз звивистого сім'яного каналця, в якому видно сліди мітозу в сперматогоніях і сперматоцитах 1-го порядку. На якому етапі сперматогенезу перебувають клітини?
2. При мікроскопічному дослідженні ділянки стінки звивистого сім'яного каналця у сперматогенному епітелію відзначено домінування сперматид, появу в просвіті каналця зрілих сперматозоїдів. Для якого періоду сперматогенезу характерна така картина?
3. При аналізі посттравматичних змін яєчка виявлено спустошення звивистих сім'яних каналців унаслідок порушення сперматогенезу. З ураженням яких структур стінки каналців пов'язані ці зміни? Який процес лежить в їх основі?
4. При обстеженні дитини виявлено неопущення яєчка у порожнину мошонки (крипторхізм). Яка з функцій органа постраждає, якщо не здійснити хірургічне втручання, чому?
5. У розрізі яєчка з придатком видно кілька типів каналців, що, по-перше, характеризуються наявністю клітин, які лежать кількома шарами (ядра цих клітин мають різні розміри і щільність, частина клітин ділиться); по-друге, клітин, які мають різноманітну форму і лежать на базальній мембрані (частина з них має війки, нерівний просвіт); по-третє, дворядним миготливим епітелієм (широкий просвіт має рівні контури). Які це каналці?
6. У чоловіків, які перенесли атомне бомбардування Хіросіми і Нагасакі, з великою частотою народжувалися діти, які мали генетичну патологію. В чому причина цього явища?
7. При морфологічному аналізі біопсійного матеріалу передміхурової залози виявлено, що майже всі секреторні відділи містять структури округлої форми, центральна частина яких складається з однорідного гомогенного матеріалу, а периферію формують зморщені епітеліальні клітини. Що це за утворення? Про що свідчить їх підвищений вміст?

Додаткові питання

1. Яєчко. Будова. Сперматогенез. Ендокринна функція.
2. Сім'явиносні протоки. Передміхурова залоза. Вікові зміни.

Жіноча статева система. 1

Препарати для вивчення

Препарат 1. Розріз яєчника молодшої кішки (рис. 1).

Мале збільшення. Вивчити та зарисувати препарат. Видно, що зовні яєчник вкритий білковою оболонкою і поверхневим епітелієм. Під капсулою яєчника в кірковій речовині знаходиться велика кількість дрібних примордіальних фолікулів. Овоцит первинного фолікула оточений блискучою оболонкою і одним шаром кубічних або призматичних фолікулярних клітин. Часто трапляються пухирчасті фолікули, у яких розріз пройшов вище або нижче овоцита, і тому овоцита у фолікулі не видно. Необхідно знайти фолікул, в якому розріз пройшов через яйценосний горбик, і вивчити його при великому збільшенні.

Велике збільшення. В овоциті видно ядро і цитоплазму, яка оточує овоцит. Прозора оболонка при дещо опущеному конденсорі має вигляд сильно заломлюючого світло обідка на поверхні овоцита. Після цього слідує променистий вінець, утворений фолікулярними епітеліоцитами. Фолікул заповнений фолікулярною рідиною. На базальній мембрані фолікула розташовується зернистий шар. Зовні від базальної мембрани лежить сполучнотканинна внутрішня тека з капілярами та текальними ендокриноцитами. Зовнішня тека складається з щільно прилеглих одне до одного волокон і веретеноподібних клітин. Атретичне тіло можна впізнати за збереженою на ньому деформованою прозорою оболонкою зруйнованого овоцита. Жовте тіло у фазі розквіту краще перерисувати з демонстраційного препарату. Мозкова речовина містить кровоносні, лімфатичні судини й пухку волокнисту сполучну тканину, що їх оточує.

На рисунку позначити: 1) кіркову речовину яєчника; 2) мозкову речовину яєчника; 3) поверхневий епітелій; 4) білкову оболонку; 5) примордіальний фолікул; 6) пухирчастий фолікул (графів пухирець) з яйценосним горбиком; 7) овоцит 1-го порядку; 8) променистий вінець; 9) фолікулярні клітини зернистого

шару; 10) внутрішню теку пухирчастого фолікула; 11) зовнішню теку пухирчастого фолікула; 12) атретичні тіла; 13) жовте тіло; 14) кровоносні судини; 15) зростаючі фолікули.

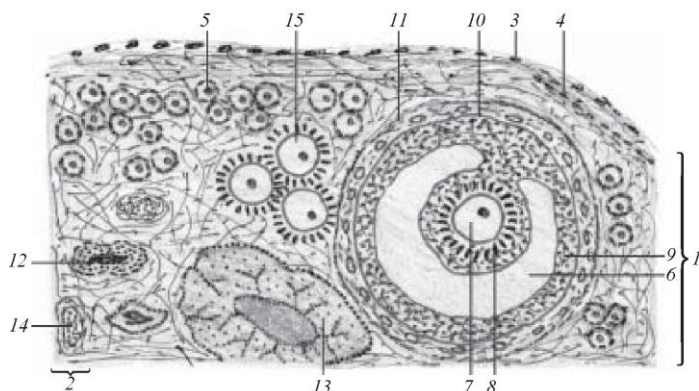


Рис. 1. Розріз яєчника молоді кішки. Зabarвлення гематоксилін-еозином. $\times 40$:
 1 — кіркова речовина яєчника; 2 — мозкова речовина яєчника; 3 — поверхневий епітелій; 4 — білкова оболонка; 5 — примордіальні фолікули; 6 — пухирчастий фолікул (граафів пухирець) з яйценосним горбиком; 7 — овоцит 1-го порядку; 8 — променистий вінець; 9 — фолікулярні клітини зернистого шару; 10 — внутрішня тека пухирчастого фолікула; 11 — зовнішня тека пухирчастого фолікула; 12 — атретичні тіла; 13 — жовте тіло; 14 — кровоносні судини; 15 — зростаючі фолікули

Контрольні питання

1. Джерела розвитку яєчників.
2. Будова і гістофізіологія яєчників дорослої жінки.
3. Овогенез.
4. Овуляція. Механізми.
5. Жовте тіло. Гістофізіологія.
6. Механізм атрезії фолікулів.
7. Ендокринні функції яєчників.

Ситуаційні задачі

1. Досліджували три препарати яєчника людини. На першому в кірковій речовині видно примордіальні, первинні і багато атретичних фолікулів. На другому, крім означених структур, — вторинні і третинні (зрілі) фолікули. В третьому препараті відзначена мала кількість фолікулів (примордіальних, первинних, вторинних), їх масова атрезія, розвиток сполучної тканини. Для яких вікових періодів характерна така структура органів?
2. На 22–23-й день циклу в яєчнику наявні фолікули різного ступеня зрілості, атретичні тіла. Чи відповідає нормі така будова органів? Чи можлива вагітність?
3. На третьому місяці вагітності відбувся викидень. Функція яких структур яєчника порушилася? Які можливі причини викидня?

Додаткові питання

1. Матка, яйцепроводи, піхва. Структурно-функціональна характеристика. Циклічні зміни і їх регуляція. Вікові особливості.

Жіноча статева система. Оваріально-менструальний цикл.

Препарати для вивчення

Препарат 1. Поперечний розріз яйцепроводу людини (рис.1).

Мале збільшення. Вивчити та зарисувати препарат. Стінка яйцепроводу складається з трьох оболонок: слизової, м'язової і серозної. Слизова оболонка утворює поздовжні складки, які глибоко виступають до порожнини яйцепроводу, внаслідок чого просвіт його перетворюється в систему заплутаних щілин. Епітелій слизової оболонки одношаровий призматичний, представлений двома видами клітин. Більшість клітин мають війки, які рухаються в напрямку матки. Серед війчастих клітин є залозисті клітини, які виробляють слиз. М'язова оболонка утворена двома шарами гладкої м'язової тканини: внутрішнім циркулярним, зовнішнім поздовжнім. Серозна оболонка має звичайну будову. Стінка яйцепроводу багата на кровоносні судини.

На рисунку позначити: 1) слизову оболонку: а) складки слизової оболонки, б) епітелій, в) власну пластинку, г) кровоносні судини; 2) м'язову оболонку: а) циркулярний шар, б) поздовжній шар, в) кровоносні судини; 3) серозну оболонку: а) мезотелій, б) сполучну тканину, в) кровоносні судини; 4) просвіт яйцепроводу.

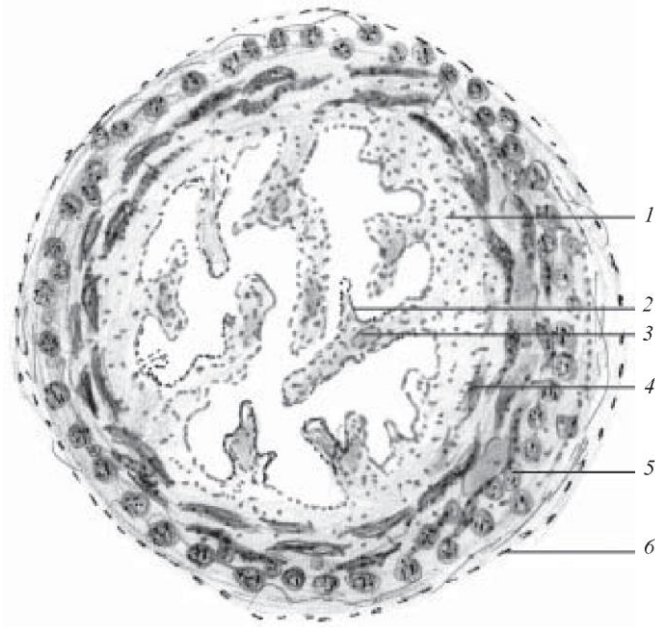


Рис. 1. Поперечний розріз яйцепроводу людини. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 40$:

1 — слизова оболонка; 2 — одношаровий призматичний війчастий епітелій; 3 — власна пластинка слизової оболонки; 4 — м'язова оболонка (внутрішній циркулярний шар); 5 — м'язова оболонка (зовнішній поздовжній шар); 6 — серозна оболонка

Препарат 2. Розріз матки в період відносного спокою (рис.2).

Мале збільшення. Вивчити та зарисувати препарат. Ендометрій представлений одношаровим циліндричним епітелієм і сполучнотканинною пластинкою, в якій розташовуються маткові залози у вигляді прямих або дещо звивистих епітеліальних трубочок. Міометрій побудований з шарів гладкої м'язової тканини. Периметрій — це серозна оболонка.

На рисунку позначити: 1) слизову оболонку — ендометрій: а) епітелій; б) власну сполучну пластинку з матковими залозами (прості трубчасті); 2) м'язову оболонку — міометрій; 3) серозну оболонку — периметрій: а) мезотелій; б) сполучну тканину; в) кровоносні судини.



Рис. 2. Розріз матки в період відносного спокою.

Забарвлення гематоксилін - еозином .× 100:

1 — слизова оболонка (ендометрій: а —функціональний шар слизової оболонки; б —базальний шар слизової оболонки); 2 — м'язова оболонка (міометрій); 3 — призматичний епітелій; 4 — крипти слизової оболонки матки (залози); 5 — власна пластинка слизової оболонки; б — кровоносні судини.

Препарат 3. Розріз піхви жінки (рис. 3).

Мале збільшення. Вивчити та зарисувати препарат.

Стінка піхви складається з трьох оболонок: слизової, м'язової й адвентиції.

Слизова оболонка: епітелій багат шаровий плоский незроговілий. В ньому розрізняють три шари: базальний, проміжний і поверхневий, або функціональний. Власна пластинка слизової оболонки сформована пухкою волокнистою сполучною тканиною, еластичні волокна якої утворюють поверхневу і глибоку сітки. Вона має кровоносні судини, тому часто виникають лімфоїдні інфільтрації. М'язова оболонка здебільшого утворена поздовжньо розташованими пучками гладких м'язових клітин, але між цими пучками (в середній частині м'язової оболонки) є невелика кількість циркулярно розміщених пучків гладком'язових клітин.

Адвентиція складається з пухкої волокнистої неоформленої сполучної тканини.

На рисунку позначити: 1) слизову оболонку: а) епітелій багат шаровий плоский, б) власну пластинку сполучної тканини (кровоносні судини, лімфоїдні інфільтрації); 2) м'язову оболонку: а) гладком'язові пучки; б) кровоносні судини; 3) адвентицію — пухку неоформлену сполучну тканину (кровоносні судини, нервові пучки).

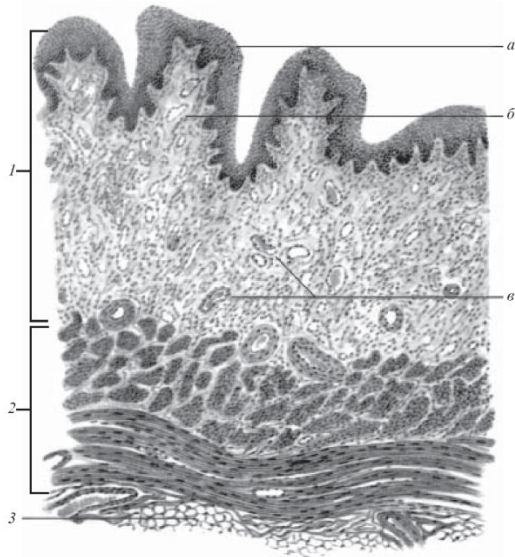


Рис. 3. Розріз піхви жінки. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 40$:

1 — слизова оболонка (а — багатошаровий плоский незроговілий епітелій; б — власна пластинка слизової оболонки; в — кровоносні судини); 2 — м'язова оболонка; 3 — сполучна тканина; 4 — адвентиція

Контрольні питання

1. Маткові труби. Розвиток. Будова.
2. Матка. Розвиток. Будова.
3. Особливості будови слизової оболонки шийки матки.
4. Кровообіг матки.
5. Піхва. Будова піхви.
6. Статевий цикл. Оваріально-менструальний цикл.
7. Характеристика післяменструального періоду.
8. Характеристика передменструального періоду.
9. Особливості циклічних змін слизової оболонки піхви.
10. Вікові зміни органів жіночої статеві системи.
11. Гормональна регуляція діяльності жіночої статеві системи.
12. Гістологічна будова зовнішніх статевих залоз.
13. Будова і гістофізіологія молочних залоз.

Ситуаційні задачі

1. При аборті у жінки радикально видалено всі шари ендометрію. До розвитку якого патологічного стану це призведе?
2. При гістологічному дослідженні ендометрія, отриманого шляхом вишкрібання, відзначена наявність у ньому великої кількості маткових залоз, сильно розвинених і розширених. Якій фазі циклу відповідає такий стан

ендометрію? Які особливості будови яєчника можна при цьому відзначити? Який статевий гормон секретується переважно в цей період?

3. У матці виявлено залишки функціонального шару ендометрія (відділи залоз дна). Про яку фазу менструального циклу йдеться?

4. У стромі матки виявлено багато мало диференційованих клітин. Під час якої стадії менструального циклу спостерігається така картина?

5. На третьому місяці вагітності відбувся викидень. Функція яких структур яєчника порушилася? Які можливі причини викидня?

6. При гістологічному аналізі біопсії ендометрія здорової жінки в складі стромі виявлено великі компактно розташовані клітини полігональної форми, багаті на ліпіди та глікоген. Про які клітини йдеться? Під час якого періоду менструального циклу проведено дослідження?

7. У породіллі слабка пологова діяльність, обумовлена слабкою скорочувальною здатністю міометрія. Які гормональні засоби слід застосовувати в даному випадку?

Додаткові питання

1. Матка, яйцепроводи, піхва. Структурно-функціональна характеристика. Циклічні зміни і їх регуляція. Вікові особливості.

Медична ембріологія. Провізорні органи.

Препарати для вивчення

Препарат 1. Плацента людини (рис. 1).

Мале збільшення. Знайти дитячу частину плаценти, а в ній — амніотичну оболонку, яка визначається за вільним краєм органа, покритим одношаровим кубічним епітелієм. Під ним розміщена хоріальна пластинка, утворена

сполучною тканиною з великими кровоносними судинами. На протилежному від амніона боці від хоріальної пластинки відходять ворсинки. У ворсинках, зрізаних поперек, зовні розміщується симпластотрофобласт — ділянки темно-фіолетового кольору, які містять скупчення ядер. Всередину від симпластотрофобласта у ворсинці розташований цитотрофобласт — один шар клітин. Основу ворсинки утворено сполучною тканиною з кровоносними судинами, заповненими кров'ю зародка. Зовні ворсинки вкриті аморфною оксифільною масою — фібриноїдом. Між ворсинками розміщуються лакуни, заповнені материнською кров'ю. Знайти материнську частину плаценти, а в ній — базальну відпадну оболонку (базальну пластинку), яка розташована з одного вільного краю плаценти і представлена шаром волокнистої сполучної тканини. Від неї відходять сполучнотканинні перегородки, які розміщуються між ворсинками хоріона. В сполучній тканині знайти децидуальні клітини — великі за розміром з чіткими межами, круглими ядрами, оксифільною цитоплазмою; вони розташовуються між скупченнями.

На рисунку позначити: 1) хоріальну пластинку; 2) хоріальні ворсинки; 3) симпластотрофобласт; 4) цитотрофобласт; 5) базальну відпадну пластинку; 6) лакуни з материнською кров'ю; 7) септи; 8) децидуальні клітини.

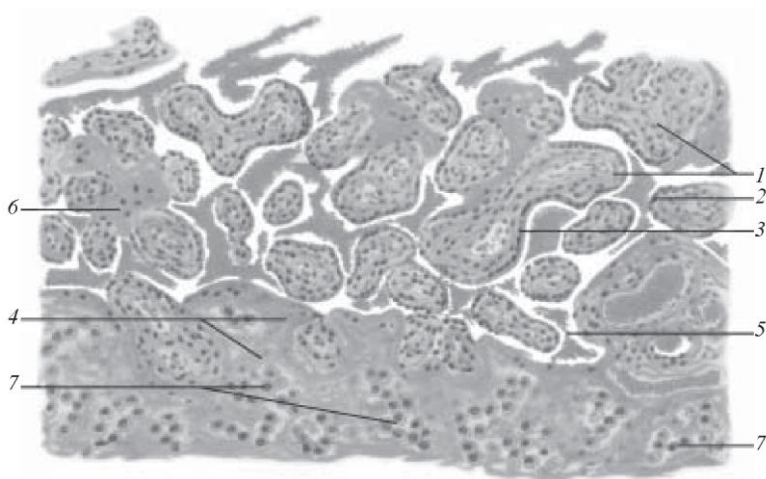


Рис. 1. Плацента людини. Забарвлення гематоксилін-еозином:

1 — хоріальні ворсинки; 2 — симпластотрофобласт; 3 — цитотрофобласт; 4 — базальна відпадна пластинка; 5 — лакуни з материнською кров'ю; 6 — септи; 7 — децидуальні клітини

Препарат 2. Пуповина (рис. 2).

Мале збільшення. Знайти амніотичну оболонку, яка покриває зовні пуповину і представлена одношаровим плоским епітелієм. З середини від амніотичного епітелію знаходиться слизова сполучна тканина (вартонові драгли), в якій є дві пуповинні артерії та одна пуповинна вена.

На рисунку позначити: 1) амніотичний епітелій; 2) вартонові драгли; 3) пуповинні артерії; 4) пуповинну вену.

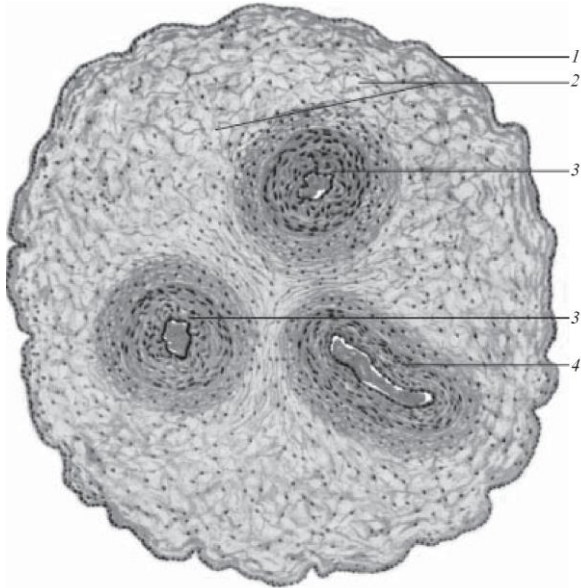


Рис. 2. Пуповина. Зabarвлення гематоксилін-еозином:

1 — амніотичний епітелій; 2 — вартонові драгли; 3 — пуповинні артерії; 4 — пуповинна вена

Препарат 3. Молочна залоза в стані лактації (рис. 3).

Мале збільшення. Знайти часточки залози, які представлені скупченням кінцевих секреторних відділів. Між ними розмі щуються міжчасточкові перегородки, утворені широкими прошарками пухкої волокнистої сполучної тканини. В часточці багато альвеол, які мають порожнини різної форми та розмірів. В часточках та міжчасточкових перегородках є молочні протоки, вистелені кубічним і призматичним епітелієм.

Велике збільшення. Знайти в альвеолах лактоцити з ядрами круглої форми, а також міоепітеліальні клітини, які визначаються за ядрами паличкоподібної форми, розміщеними зовні альвеол. На рисунку позначити: 1) часточку залози; 2) секреторний кінцевий відділ; 3) міоепітеліальну клітину; 4) прошарки сполучної тканини; 5) міжчасточкову молочну протоку.

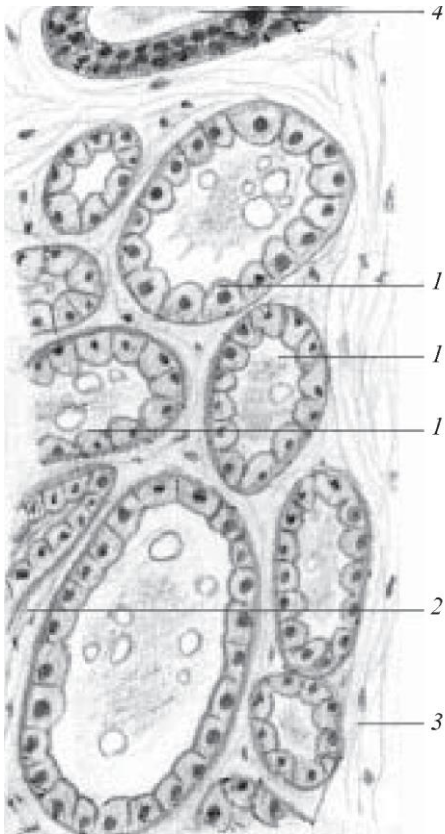


Рис. 3. Молочна залоза в стані лактації. Забарвлення гематоксилін-еозином: 1 — секреторний кінцевий відділ; 2 — міоепітеліальна клітина; 3 — прошарки сполучної тканини; 4 — міжчасточкова молочна протока

Контрольні питання

1. Охарактеризуйте періоди внутрішньоутробного розвитку людини.
2. Механізм запліднення.
3. Дроблення. Механізм дроблення.
4. Утворення бластули.
5. Імплантація.
6. Утворення ембріобласта.
7. Трофобласт.
8. Гастрюляція та її фази.
9. Хоріон.
10. Алантоїс.
11. Амніон.

Ситуаційні задачі

1. Під час абортів видалено зародок, що має вигляд пухирця, стінка якого утворена шаром сплюснених клітин. На одному з полюсів до них прикріплюється група округлих клітин у вигляді вузлика, що межують з ексцентрично розташованою порожниною. Визначити стадію розвитку зародка, термін вагітності.
2. Під час раннього розвитку зародка, на стадії бластоцисти, відбувся розподіл ембріобласта на дві компактні групи. До чого приведе подальший розвиток зародка?

3. При зануренні зародка у слизову оболонку матки на його ембріональному полюсі утворився шар сплющених клітин, на якому розміщуються великі багатоядерні структури. Назвіть етап ембріонального розвитку та шлях його продовження у людини. Які елементи у стінці зародка диференціюються в цей період.
4. У каудальному відділі зародка стінка кишкової трубки утворює вип'ячування, до складу якого входить ентодерма, вісцеральний листок мезодерми. Назвіть позазародковий орган, який формується. Які функції він здійснюватиме?
5. На початку 2-го тижня розвитку між клітинами зародкового вузлика людини формуються щілинні простори, які зливаються пізніше в єдину порожнину. Назвіть стадію розвитку зародка і закладення позазародкового органа, який формується в цей період.
6. На певному етапі розвитку людини між судинною системою матері і плода встановлюється особливий функціональний зв'язок. Який орган здійснює цей зв'язок, з якого тижня вагітності?

Додаткові питання

1. Етапи ембріогенезу. Запліднення і дроблення у людини. Бластициста.
2. Гастрюляція у людини. Значення цього процесу.
3. Особливості розвитку людини на 2–3-му тижні ембріогенезу.
4. Амніон. Утворення, будова, значення.
5. Хоріон. Утворення, будова, значення.
6. Жовтковий мішок і алантоїс. Утворення, будова, значення у хребетних тварин і людини.
7. Плацента людини. Її розвиток, будова і функціональне значення.

Література:

Основна:

1. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія Вінниця, Нова книга, 2018.
2. Барінов Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія внутрішніх органів: навчальний посібник. Київ: Медицина; 2013
3. Войцех Павлина. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

4. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.
5. Цитологія органів та тканин людини за ред. Л.С. Болгової. Київ: Книга-плюс, 2018, с. 288

ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
З ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ

Факультет, курс стоматологічний I курс
Навчальна дисципліна гістологія, цитологія та ембріологія

Затверджено:

Засіданням кафедри гістології, цитології та ембріології
Одеського національного медичного університету

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Тірон О.І.)

Розробники:

к.мед.н. доцент, Тірон О.І.

к.мед.н., доцент Кувшінова І.І.

к.мед.н., ст.викл. Маркова О.О.

ст.викл. Ляшевська О.О.

Тема: ДИХАЛЬНА СИСТЕМА. ГІСТОФІЗІОЛОГІЯ ВЕРХНІХ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ: НОСОВОЇ ПОРОЖНИНИ, ГЛОТКИ, ГОРТАНІ. ПОНЯТТЯ ПРО БРОНХОАСОЦІЙОВАНУ ЛІМФОЇДНУ ТКАНИНУ, ЇЇ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗМУ. ПЛЕВРА.

1.Актуальність теми: - органи дихання, крім функції газообміну виконують ще нереспіраторні функції. Знання будови та фізіології органів дихання необхідні лікарю для розуміння механізмів порушення їх функцій та проведення цілеспрямованої терапії.

2.Конкретні цілі: ознайомлення з будовою, класифікацією та механізмами функціонування органів системи дихання, формування моделі газообміну на рівні альвеоли.

2.1. Знати, засвоїти

18. Загальний план будови дихальної системи.
19. Джерела розвитку органів дихальної системи.
20. Будову повітроносних шляхів.
21. Будову аерогематичного

2.2. Вміти, опанувати

1. Визначати органи дихання на мікроскопічному рівні.
2. Пояснювати роль структурних компонентів стінки дихальних шляхів і респіраторного відділу в забезпеченні дихальної

бар'єру.

функції легень.

3. Визначати структурні елементи аерогематичного бар'єру

3. Теоретичні питання до заняття:

1. Носова порожнина. Будова та функції.
2. Характеристика нюхової ділянки порожнини носа.
3. Морфо-функціональна характеристика гортані.
4. Характеристика оболонок гортані.
5. Морфо-функціональна характеристика трахеї.
6. Морфо-функціональна характеристика легень.
7. Будова та функції ацинусу.
8. Будова альвеоли легенів.
9. Сурфактантний альвеолярний комплекс.
10. Розвиток дихальної системи.
11. Аерогематичний бар'єр.
12. Характеристика плеври.
13. Характеристика недихальної функції легенів.

ЗМІСТ ТЕМИ:

Носова порожнина. Будова та функції. Складається з присінка і власне носової порожнини, яка включає дихальну та нюхову ділянки. Присінок - це порожнина, розташована під хрящовою частиною носа. Вона вистелена багатошаровим плоским епітелієм, який є продовженням епітеліального покриву шкіри. У сполучнотканинному шарі під епітелієм містяться сальні залози та корені носового волосся. Власне носова порожнина у дихальній ділянці вкрита слизовою оболонкою, яка складається з псевдобагатошарового в'язкого циліндричного епітелію та сполучнотканинної власної пластинки. Власна пластинка слизової оболонки носової порожнини складається з пухкої сполучної тканини з великим вмістом еластичних волокон, містить кінцеві відділи слизових залоз, вивідні протоки яких відкриваються на поверхні епітелію. Секрет цих залоз разом із секретом келихоподібних клітин зволожує слизову оболонку і затримує частинки пилу та мікроорганізми, які потім видаляються рухами війок. У власній пластинці також містяться лімфатичні вузлики. Скупчення останніх у ділянці слухових труб утворює трубні мигдалики, а в ділянці носової частини глотки - глотковий мигдалик.

Характеристика нюхової ділянки порожнини носа. Нюхова ділянка власне носової порожнини виконує функцію периферійного відділу нюхового аналізатора, що локалізується у верхній і задній частинах носової порожнини. Слизова оболонка тут має жовтувате забарвлення. Епітелій утворений клітинами трьох типів: 1) нюховими рецепторними; 2) підтримуючими; 3) базальними. Нюхові рецепторні клітини — це видозмінені біполярні нейрони. Кожна клітина має тіло, від поверхневої частини якого до поверхні епітелію відходить дендрит, а від глибокої частини — аксон. Рецепторні клітини, як і підтримуючі, що розташовані між ними, орієнтовані перпендикулярно до

поверхні слизової оболонки, їхні тіла затиснуті між підтримуючими клітинами так, що ядра знаходяться у розширеній частині клітин, у нижній половині епітеліального шару, а дендрити піднімаються у щілинах між підтримуючими клітинами до поверхні, де закінчуються у вигляді потовщення, яке має назву нюхової булави. Від нюхової булави відходять довгі нюхові війки, або волоски, які розташовані вздовж поверхні епітелію й утворюють нерівний шар, що вкриває мікрворсинки підтримуючих клітин. Цей шар зволожується секретом слизових (боуменових) залоз, які розташовані у власній пластинці слизової оболонки. Аксони рецепторних клітин, проходячи у власну пластинку слизової оболонки, утворюють нюховий нерв, який досягає нюхових цибулин мозку.

Морфо-функціональна характеристика гортані. З носової порожнини повітря, що вдихається, потрапляє через глотку в гортань, яка крім проведення повітря виконує функцію голосоутворення. Основним призначенням гортані є те, що вона запобігає проникненню у нижні дихальні шляхи будь-яких речовин, крім повітря. У зв'язку з цим гортань називають "сторожовим псом" легенів. Якщо сторонні тіла або речовини все ж таки потрапляють у легені, тоді негайно включається кашльовий рефлекс. Під час ковтання їжі вхід у гортань закриває надгортанник, який відіграє допоміжну роль: гортань під час ковтання підтягується догори і допереду так, що верхній кінець її притискається до задньої поверхні надгортанника нижче від кореня язика. Гортань має форму трубки, яка розташована на рівні четвертого-шостого шийних хребців. Стінка гортані побудована з трьох оболонок: слизової з підслизовою основою, фібрознохрящової та адвентиційної.

Характеристика оболонок гортані. Слизова оболонка складається з епітеліальної та власної пластинок і підслизової основи. Епітелій тут псевдобагатошаровий війчастий циліндричний з великою кількістю келихоподібних клітин, за винятком ділянки справжніх голосових зв'язок та надгортанника, які вкриті багатошаровим плоским незроговілим епітелієм. Власна пластинка, як і підслизова основа гортані, побудовані з пухкої сполучної тканини, які переходять одна в одну без різких меж. Власна пластинка і підслизова основа містять еластичні волокна, які поступово переходять в охрястя хрящів гортані, а також залягають між посмугованими м'язами голосових складок. Пучки еластичних волокон, що розташовані в основі вільних країв голосових складок, мають назву голосових зв'язок. Між краями голосових складок утворюється голосова щілина, величина якої, як і натяг голосових зв'язок, змінюється залежно від скорочення посмугованих м'язів, що розташовані в товщі голосових складок (голосові м'язи). На передній поверхні гортані підслизова основа містить секреторні відділи змішаних білково-слизових залоз, а також скупчення лімфатичних вузликів, які утворюють гортанний мигдалик. Фіброзно-хрящова оболонка побудована з гіалінових та еластичних хрящів різної форми, оточених щільною волокнистою сполучною тканиною. Еластичними є парні ріжкуваті та клиноподібні хрящі, гіаліновими - непарний щитоподібний та перснеподібний, а також парні черпакуваті хрящі. Фіброзно-хрящова оболонка утворює опорний каркас гортані, який запобігає злипанню її стінок і забезпечує постійне надходження повітря у нижні дихальні шляхи. Адвентиційна оболонка гортані утворена пухкою сполучною тканиною.

Морфо-функціональна характеристика трахеї. Трахея – це трубка довжиною 11 см і діаметром 20-25 мм, яка локалізується від рівня шостого шийного до п'ятого грудного хребця. Побудована з тих самих трьох оболонок, що й гортань: слизової з підслизовою основою, фіброзно-хрящової та адвентиційної. Епітелій трахеї лежить на товстій базальній мембрані. Власна пластинка слизової оболонки містить еластичні волокна, розташовані переважно у поздовжньому напрямку; останні іноді формують спеціальний шар, що лежить на межі з підслизовою основою. Власна пластинка трахеї, як і в гортані, звичайно не відмежована від підслизової основи. Тут можуть траплятися окремі лімфатичні вузлики. У підслизовій основі трахеї розташовані також кінцеві відділи змішаних (слизово-білкових) залоз, які переважно локалізуються у задній та бічних частинах органа. Пухка сполучна тканина підслизової основи поступово переходить у щільну сполучну тканину охрястя півкільця гіалінового хряща, які в кількості 16-20 складають опору волокнисто-хрящової оболонки трахеї. На задній стінці півкільця розімкнені і сполучаються пучками гладком'язових клітин, які прикріплені до зовнішньої поверхні хряща. Завдяки наявності цього м'яза задня поверхня трахеї є м'якою і не перешкоджає проходженню їжі у стравоході, який локалізується безпосередньо позаду трахеї. Півкільця трахеї пов'язані між собою у вертикальному напрямку щільною сполучною тканиною. Адвентиційна оболонка складається з пухкої сполучної тканини, яка з'єднує трахею з іншими органами.

Будова та функції бронхів різного калібру. На рівні п'ятого грудного хребця трахея дихотомічно поділяється на два головних бронхи (правий та лівий), які йдуть відповідно до правої та лівої легень і поділяються на бронхи легеневої часток. Часткові бронхи розгалужуються на зональні (чотири у кожній легені), сегментарні (десять у кожній легені), субсегментарні, малі бронхи та термінальні бронхіоли. Залежно від будови стінки та діаметра всі бронхи поділяють на головні, великі, середні, малі та термінальні бронхіоли. Головні бронхи. Головні бронхи мають діаметр близько 15 мм. У їхній слизовій оболонці, на відміну від трахеї, з'являється м'язова пластинка, яка відмежовує слизову оболонку від підслизової основи. Вона тонка і складається із двох шарів гладких міоцитів - внутрішнього циркулярного і зовнішнього - з поздовжнім розташуванням клітин. Слизова оболонка головного бронха, як і трахеї, не утворює складок. Особливістю головних бронхів є фіброзно-хрящова оболонка, побудована із суцільних кілець гіалінового хряща. Великі бронхи. Мають діаметр від 15 до 5 мм. М'язова пластинка слизової оболонки добре розвинена, складається з одного шару гладких міоцитів, орієнтованих у косо-циркулярному напрямку. Завдяки їхньому скороченню слизова оболонка цих бронхів утворює поздовжні складки. У власній пластинці слизової оболонки досить часто спостерігаються лімфатичні вузлики. Власна пластинка бронхів багата на еластичні волокна, які розташовані поздовжньо і забезпечують розтягування бронхів та їхнє повернення у вихідне положення під час дихання. Підслизова основа містить велику кількість залоз. Фіброзно-хрящова оболонка, на відміну від головних бронхів, утворена не суцільним кільцем хряща, а окремими хрящовими пластинками, розміри яких зменшуються відповідно до зменшення калібру бронха. Кінцеві відділи мішаних слизово-білкових залоз розташовуються великими групами переважно у тих ділянках стінки бронха, де

немає хряща. Середні бронхи. Середні бронхи мають діаметр від 5 до 2 мм. Товщина слизової оболонки та висота епітеліального шару зменшуються. М'язова пластинка слизової оболонки добре розвинена. Фіброзно-хрящова оболонка містить лише окремі острівці гіалінового хряща, місцями з'являється еластичний хрящ. У підслизовій оболонці зберігаються залози. Малі бронхи. Діаметр малих бронхів від 2 до 0,5 мм. Епітелій стає дворядним. М'язова пластинка у малих бронхах добре розвинена. У цих бронхах відсутні залози, а також хрящі. Отже, малі бронхи мають лише слизову і зовнішню адвентиційну оболонки або чотири пластинки: епітеліальну, власну, м'язову та адвентиційну.

Морфо-функціональна характеристика легень. Легеня вкрита серозною оболонкою - вісцеральною плеврою, яка побудована з одношарового плоского епітелію (мезотелію), оберненого у плевральну порожнину, та власної сполучнотканинної пластинки, зрощеної з паренхімою легені. У легені міститься частина повітронесних шляхів (бронхіальне дерево), а також респіраторний відділ (альвеолярне дерево). Легеня складається з часток, сегментів, часточок та ацинусів. Права легеня містить три частки, ліва - дві. Кожна легеня має по десять сегментів і близько 800 часточок. Часточка складається з 12-18 ацинусів, яких у кожній легені є близько 15 тисяч. Часточка легені - це територія розгалуження малого бронха, форма її пірамідна, висота 51-27, ширина 9-21 мм. Через вершину в часточку входить малий бронх і, розгалужуючись дихотомічно, на межі верхньої та середньої її третини формує термінальні бронхіоли. Розгалуження термінальних бронхіол утворює респіраторний відділ легень. Територія розгалуження однієї термінальної бронхіоли є структурно-функціональною одиницею респіраторного відділу легень, яка має назву легеневого ацинуса.

Будова альвеоли легенів. Альвеола - це відкритий пухирець, заповнена повітрям комірка, через тонку стінку якої відбувається газообмін. Загальна кількість альвеол в одній легені дорослого-300-400 мільйонів. Максимальна поверхня усіх альвеол у дорослого під час вдихання повітря досягає 100 м². У дорослої людини розмір входу в альвеолу становить 0,15-0,25 мм, а її глибина - 0,06- 0,3 мм. Стінка альвеол містить отвори - так звані пори Кона -діаметром 9-19 мкм, які сполучають сусідні альвеоли. Середня кількість пор на одну альвеолу складає 13-21, половина з них розташована на стінці альвеоли, протилежній входу. Середня площа, яку займають пори Кона, - 1-5 % від площі поверхні альвеоли. Зсередини альвеола вистелена суцільним шаром епітелію, який лежить на базальній мембрані. Серед епітеліальних клітин альвеол розрізняють малі респіраторні епітеліоцити (альвеолоцити I) і великі секреторні, зернисті епітеліоцити (альвеолоцити II).

Сурфактантний альвеолярний комплекс. Це тонка плівка, яка вистеляє альвеоли зсередини і контактує з повітрям. Сурфактант складається із двох фаз - мембранної та рідкої (гіпофази). Мембранний поверхневий компонент побудований з фосфоліпідів і білків, а розташована глибше рідка гіпофаза - з розчинених у воді глікопротеїнів. Значення сурфактанту полягає у тому, що, зменшуючи поверхневий натяг, він запобігає злипанню альвеол під час видиху. Крім того, він має бактерицидну дію і не дає проникати мікроорганізмам з повітря через стінку альвеоли. Сурфактант також запобігає трансудації рідини

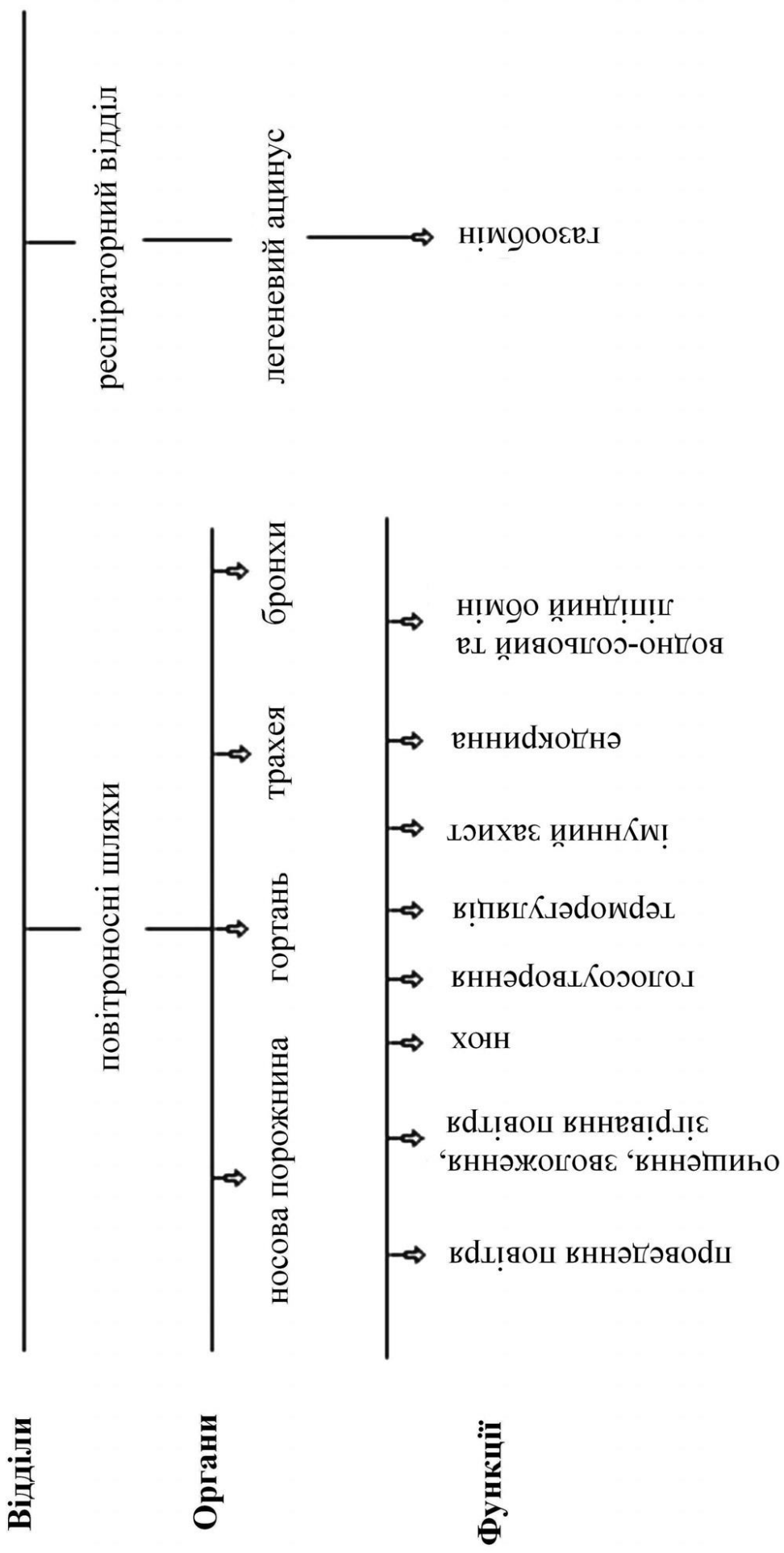
з капілярів в альвеоли, полегшує переміщення альвеолярних макрофагів і лімфоцитів.

Розвиток дихальної системи. Гортань, трахея та легені розвиваються з так званого ларинготрахеопульмонального зачатка, який з'являється на третьому-четвертому тижні у вигляді виросту вентральної стінки передньої кишки. З верхньої частини цього зачатка утворюються гортань і трахея. У нижній частині він поділяється на два мішечки, які є зачатками легенів. У процесі розвитку в мішечках з'являється велика кількість виростів, між якими розміщена мезенхіма. Кожна кінцева гілочка виросту закінчується розширенням - майбутнім альвеолярним мішечком. Так формується бронхіальне дерево, яке галузиться подібно до складної альвеолярної залози. З шостого місяця і до моменту народження у легенях відбувається розвиток альвеол. Під час усього ембріонального періоду альвеоли мають незначний просвіт і товсті стінки. Під час першого вдиху новонародженої дитини альвеоли розправляються, їхні порожнини збільшуються, а товщина стінок зменшується, що сприяє газообміну. Сурфактант починає вироблятися на початку сьомого місяця ембріогенезу.

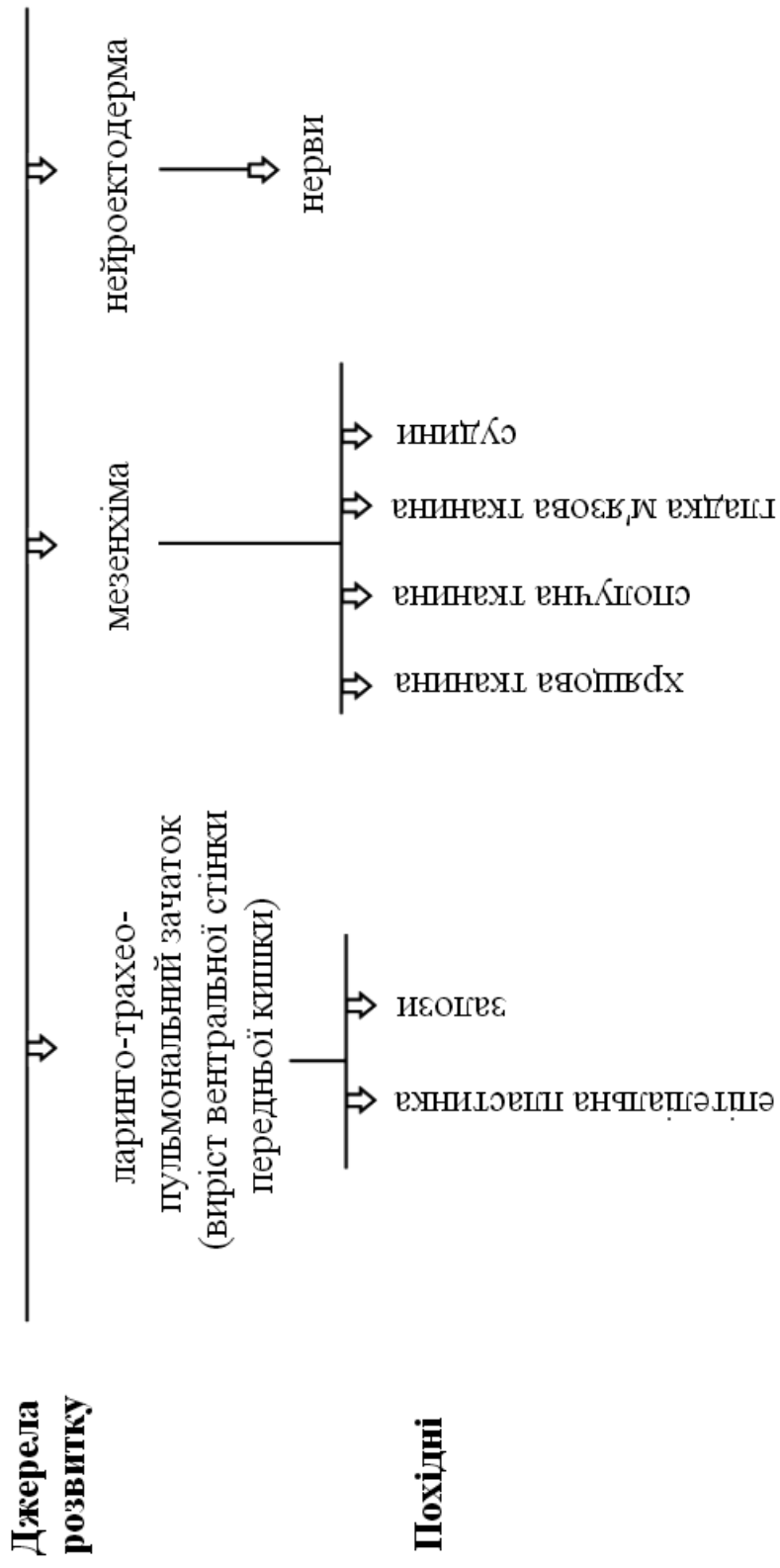
Аерогематичний бар'єр. Зовні до базальної мембрани альвеоли прилягають кровеносні капіляри, а також сітка еластичних волокон, які обплітають альвеоли. Через те що альвеоли щільно прилягають одна до одної, кожний капіляр межує одночасно з кількома альвеолами. Це забезпечує найкращі умови для газообміну між кров'ю, що тече у капілярах, і повітрям, яке заповнює порожнини альвеол. Структури, через які здійснюється газообмін, утворюють так званий аерогематичний бар'єр. Він включає у себе стінку альвеоли та стінку гемокапіляра товщина його становить у середньому 0,5 мкм. Компоненти аерогематичного бар'єра наступні: сурфактант, без'ядерні ділянки респіраторних альвеолоцитів, базальна мембрана альвеоли, базальна мембрана капіляра і без'ядерні ділянки ендотелію капіляра. Часто базальні мембрани альвеоли і гемокапіляра зливаються в одну загальну альвеоло-капілярну мембрану, що створює оптимальні умови для виконання респіраторної функції.

Характеристика недихальної функції легенів. Повітроносні шляхи здійснюють наступні функції: проведення повітря, його зволоження, зігрівання (або охолодження), очищення від пилу та мікроорганізмів, регуляцію об'єму. Крім того, повітроносні шляхи забезпечують голосоутворення, нюх, імунний захист. Імунна функція забезпечується: 1) дифузно розподіленими елементами (дендритними клітинами і лімфоцитами в епітелії повітроносних шляхів, макрофагами, плазмоцитами і лімфоцитами у власній пластинці, альвеолярними та інтерстиційними макрофагами в респіраторному відділі); 2) компактними спеціалізованими структурами - глотковим і трубними мигдаликами, а в легенях так званою бронхо-асоційованою лімфоїдною тканиною (БАЛТ, англ. BALТ) і дифузними лімфоїдними скупченнями. До нереспіраторних функцій дихального апарату також належать: терморегуляція, депонування крові, участь у регуляції згортання крові (внаслідок продукції тромбoplastину і гепарину), ендокринна функція (синтез деяких гормонів), участь у водно-сольовому та ліпідному обміні.

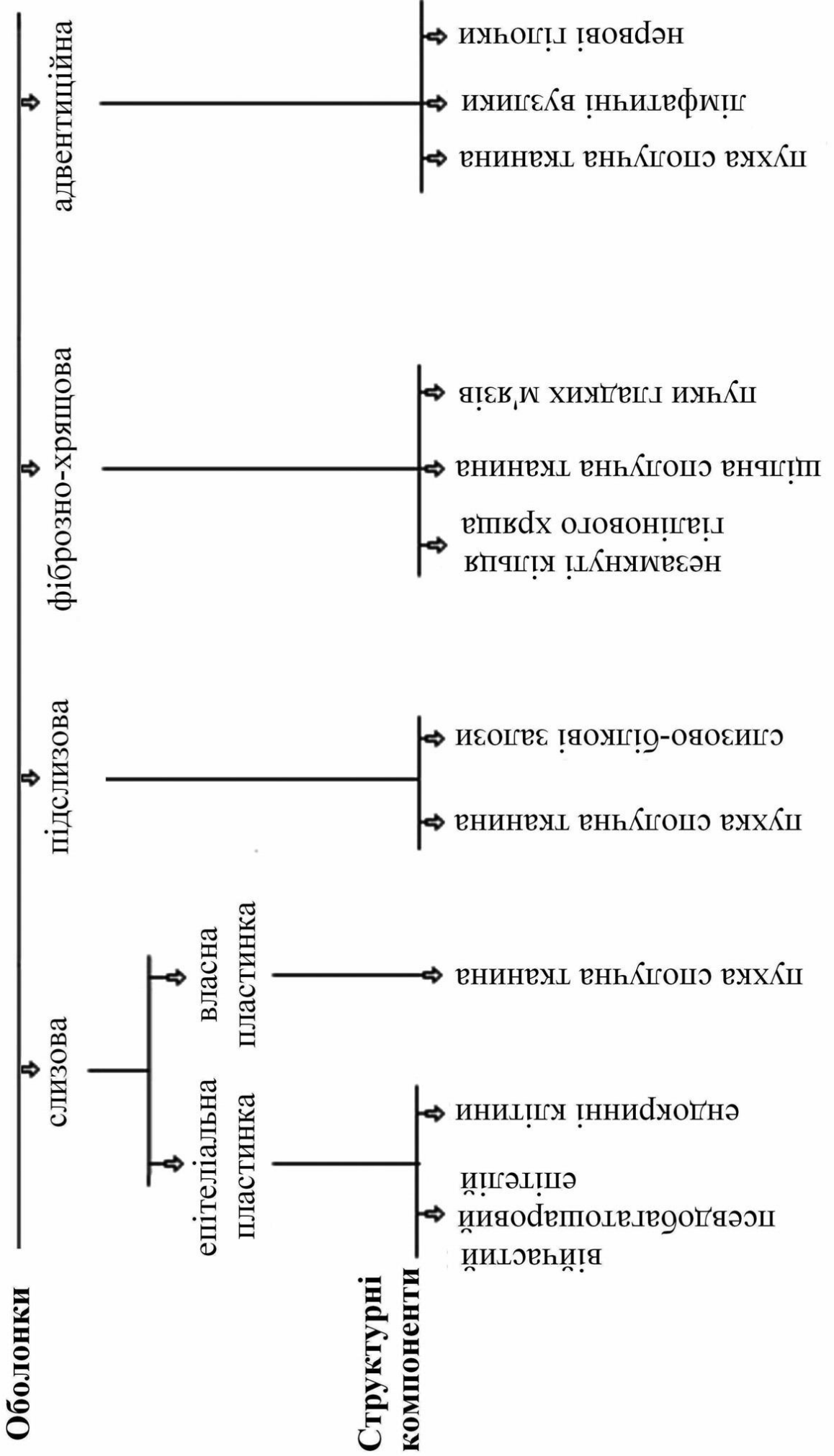
ДИХАЛЬНА СИСТЕМА



РОЗВИТОК ОРГАНІВ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

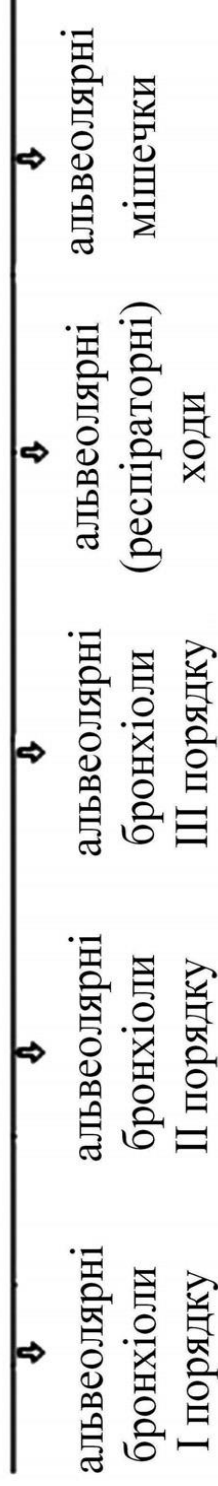


ТРАХЕЯ

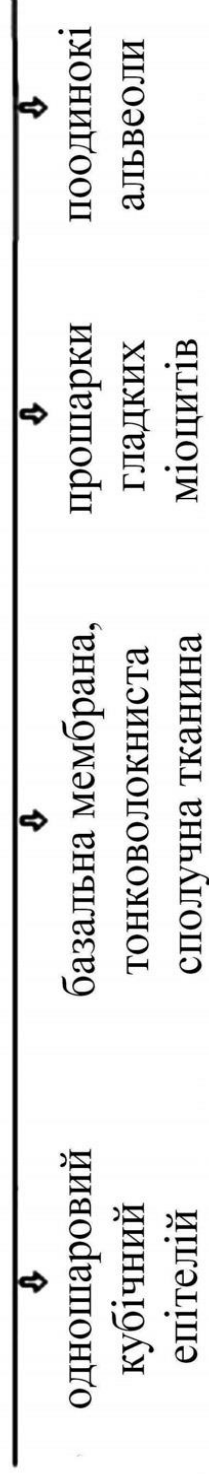


ЛЕГЕНЕВИЙ АЦИНОС

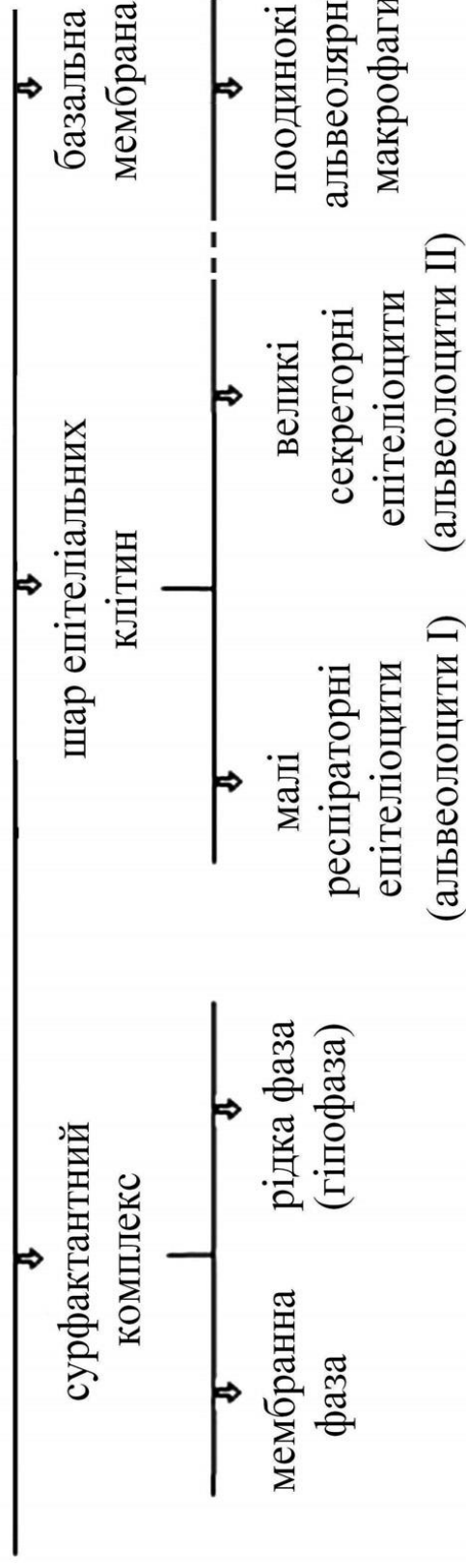
Складові частини



Будова стінки альвеолярної бронхіоли



Будова стінки альвеоли



Матеріали для самоконтролю: А. Завдання для самоконтролю (тести):

- 1.Що є ембріональним джерелом розвитку епітелію носової порожнини?
 - 1.ентодерма передньої кишки
 - 2.мезенхіма
 - 3.мезодерма
 - +4.ектодерма ротової бухти
 - 5.нервова пластинка
- 2.Яких клітин не має у складі епітелію слизової оболонки трахеї?
 - +1.секреторних клітин Клара
 - 2.базальних
 - 3.війчастих
 - 4.келихоподібних
 - 5.ендокринних
- 3.Які клітини епітелію бронхів виконують функцію хеморецепторів?
 - 1.келихоподібні
 - 2.базальні
 - 3.війчасті
 - +4.клітини з облямівкою
 - 5.секреторні
- 4.Які клітини є у складі аерогематичного бар'єру?
 - 1.великі епітеліоцити альвеол
 - +2.респіраторні епітеліоцити
 - 3.секреторні клітини Клара
 - 4.клітини з облямівкою
 - 5.макрофаги
- 5.Які клітини утворюють сурфактант?
 - 1.клітини з облямівкою
 - 2.секреторні клітини Клара
 - +3.великі епітеліоцити альвеол
 - 4.фібробласти
 - 5.безвійчасті клітини
- 6.Що є ембріональним джерелом розвитку гортані та трахеї?
 - 1.дорзальна поверхня передньої кишки
 - +2.вентральна поверхня передньої кишки
 - 3.каудальна частина передньої кишки
 - 4.ротова бухта
 - 5.середня кишка
- 7.Епітелій трахеї:
 - 1.одношаровий кубічний
 - 2.багатошаровий плоский незроговілий
 - +3.багаторядний призматичний війчастий
 - 4.багатошаровий плоский зроговілий
 - 5.одношаровий плоский
- 8.Які клітини виконують функцію механічного видалення пилу та мікроорганізмів з трахеї?
 - 1.келихоподібні
 - 2.базальні

3.ендокринні

+4.війчасті

5.клітини з облямівкою

9.Епітелій респіраторних бронхіол є :

1.одношаровим плоским

+2.одношаровим кубічним

3.багатошаровим плоским

4.одношаровим призматичним

5.багаторядним циліндричним

10. Що є структурно-функціональною одиницею респіраторного відділу легень?

1.альвеола

2.мішечок

+3.ацинус

4.альвеолярний хід

5.респіраторна бронхіола

Література:

Основна:

1. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія Вінниця, Нова книга, 2018.
2. Барінов Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія внутрішніх органів: навчальний посібник.Київ:Медицина; 2013
3. Войцех Павлина. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

4. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.
5. Цитологія органів та тканин людини за ред.Л.С.Болгової. Київ:Книга-плюс,2018, с.288

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

З ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ

Факультет, курс _____ стоматологічний I курс
Навчальна дисципліна гістологія, цитологія та ембріологія

Затверджено:

Засіданням кафедри гістології, цитології та ембріології
Одеського національного медичного університету

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Тірон О.І.)

Розробники:

к.мед.н. доцент, Тірон О.І.

к.мед.н., доцент Кувшінова І.І.

к.мед.н., ст.викл. Маркова О.О.

ст.викл. Ляшевська О.О.

Тема: СЕЧОВИДІЛЬНА СИСТЕМА. ВІКОВІ ЗМІНИ, РЕГЕНЕРАТОРНІ ПОТЕНЦІЇ НИРКИ. СЕЧОВИВІДНІ ШЛЯХИ, БУДОВА НИРКОВИХ МИСОК, ЧАШОК, СЕЧОВОДІВ, СЕЧОВОГО МІХУРА, СЕЧІВНИКА. РОЗВИТОК СЕЧИСТАТЕВОЇ СИСТЕМИ.

1.Актуальність теми: знання гістофізіології органів сечовидільної системи необхідні для розуміння механізму утворення і видалення сечі, ендокринної функції нирок в нормі та при патологічних процесах.

2. Конкретні цілі: уточнення та закріплення відомостей про структурну організацію і гістофізіологію сечовивідної системи.

2.1. Знати, засвоїти

1. Загальний план організації та принципи роботи органів сечовидільної системи.
2. Особливості ембріогенезу нирок та системи сечовиведення.
3. Будову ниркових мисок.
4. Будову сечоводів.
5. Будову сечового міхура.
6. Вікові зміни та регенерацію органів сечової системи.

2.2. Вміти, опанувати

1. Розрізняти за морфологічними ознаками кіркову та мозкову речовину нирки.
2. Визначати на препаратах структурні компоненти нефрону.
3. Визначати структурні елементи стінки органів сечовивідних шляхів.

3. Теоретичні питання до заняття:

1. Загальний план організації та принципи роботи сечової системи.
2. Ембріогенез переднирки.
3. Ембріогенез первинної нирки.
4. Ембріогенез остаточної нирки.

5. Загальна характеристика сечового міхура.
6. Будова м'язової та зовнішньої оболонки сечовивідних органів.
7. Будова сечівника.
8. Фільтраційний бар'єр.

ЗМІСТ ТЕМИ:

Загальний план організації та принципи роботи сечової системи. До сечової системи належать нирки, які є органами сечоутворення, а також сечоводи, сечовий міхур та сечівник, які складають сечовивідні шляхи. Нирка є органом, у якому безперервно утворюється сеча. Це основний орган, який звільняє організм від кінцевих продуктів метаболізму: 80% усіх шлаків виводиться саме з сечею завдяки роботі нирок. Крім того, нирки беруть участь у регуляції осмотичного тиску крові, підтриманні кислотно-лужної рівноваги, а також виконують ендокринну функцію.

Ембріогенез переднирки. Під час ембріонального періоду закладаються послідовно три парних видільних органи: передня нирка, або переднирка (pronephros), первинна нирка (mesonephros), постійна, або остаточна, нирка (metanephros). Переднирка утворюється з передніх восьми-десяти сегментних ніжок (нефротомів) проміжної мезодерми.

Ембріогенез первинної нирки. Первинна нирка формується із 25 сегментних ніжок, розташованих у ділянці тулуба зародка. Сегментні ніжки відокремлюються від сомітів і спланхнотома й перетворюються у каналці первинної нирки - метанефрідії. Канальці ростуть у напрямку до мезонефральної протоки, яка утворюється під час розвитку переднирки, і з нею сполучаються. Назустріч каналцям від аорти відходять судини, що розпадаються на капілярні клубочки. Канальці обростають своїм сліпим кінцем ці клубочки, утворюють їх капсули і разом формують ниркові тільця. Мезонефральна протока впадає у задню кишку. Первинна нирка є головним видільним органом протягом першої половини ембріонального періоду.

Ембріогенез остаточної нирки. Остаточна нирка закладається у зародка на другому місяці ембріогенезу. Вона утворюється із двох джерел - виросту мезонефральної протоки і нефрогенної тканини, що являє собою не поділені на сегментні ніжки ділянки мезодерми у каудальній частині зародка. Виріст мезонефральної протоки дає початок сечоводам, нирковим мискам, чашечкам, сосочковим каналам і збірним трубочкам. З нефрогенної тканини виникають ниркові каналці, які на одному кінці утворюють капсули Шумлянського-Боумана, що охоплюють судинні клубочки, а другим кінцем сполучаються зі збірними каналцями. З третього місяця відбувається міграція остаточної нирки в поперековий відділ і її поворот на 90°. Після народження дитини розвиток видільної системи продовжується, завершується він з настанням статевої зрілості. Збільшення маси ниркової тканини пов'язане не з утворенням нових нефронів, а з ростом і диференціацією наявних.

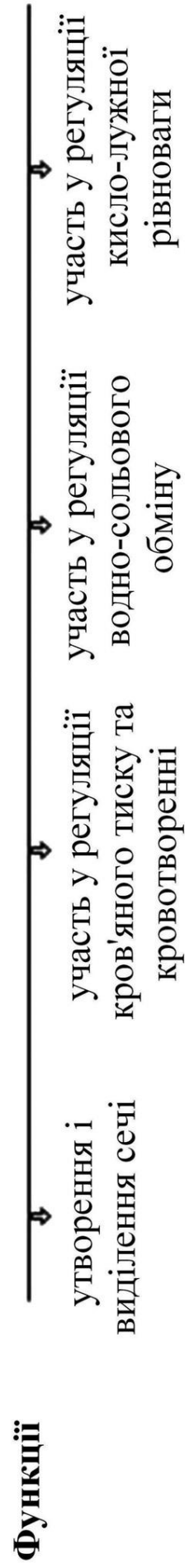
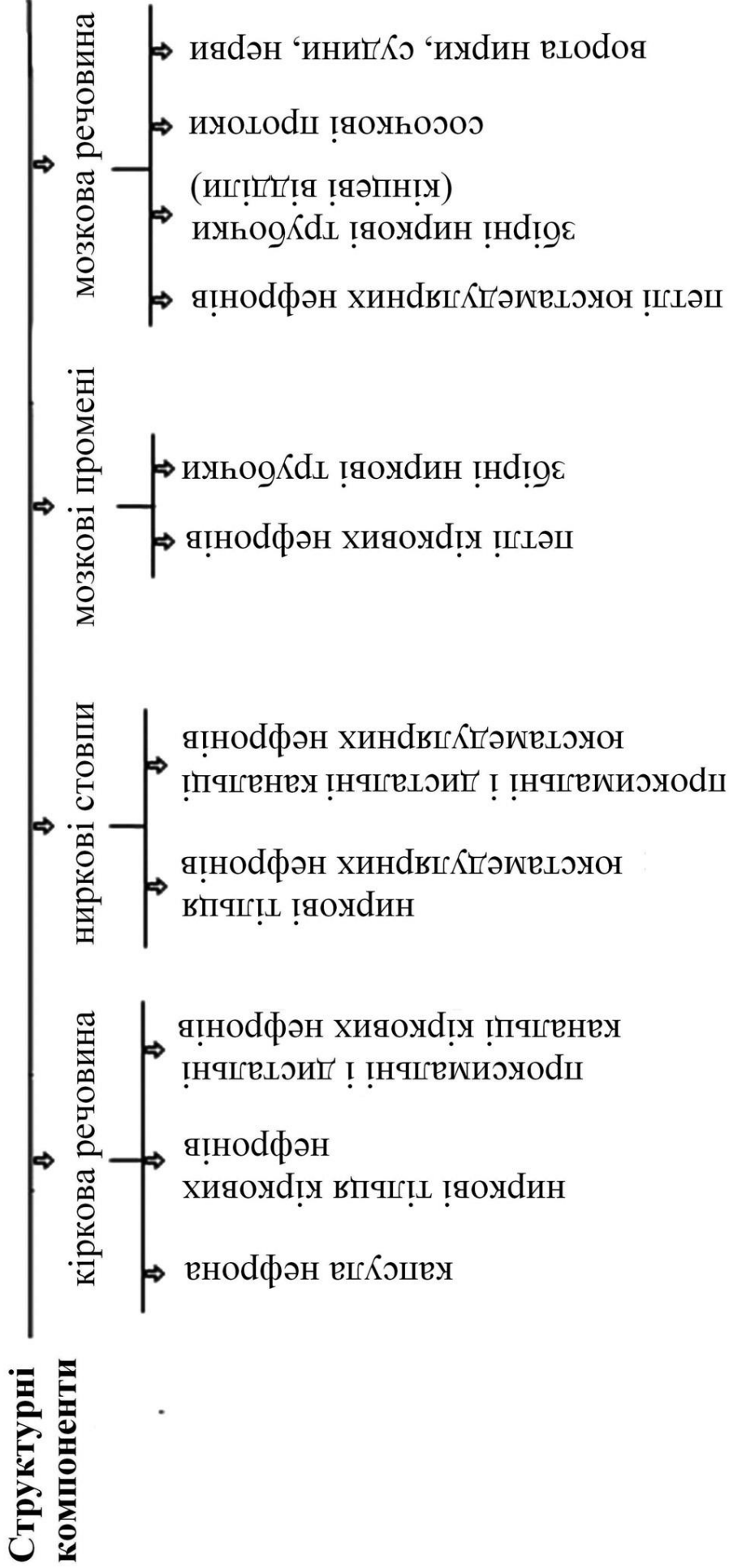
Характеристика слизової оболонки сечовивідних шляхів. Сечовивідні шляхи починаються у нирках нирковими чашечками (calices renales) і мискою (pelvis renalis), далі продовжуються у сечоводи (ureter), сечовий міхур (vesica

urinaria) і сечівник (urethra). Усі вони, крім сечівника, мають подібну будову і складаються зі слизової оболонки з підслизовою основою, м'язової і зовнішньої оболонки. Слизова оболонка вкрита перехідним епітелієм. Перехідний епітелій не пропускає воду і солі та здатний змінювати свою форму. Його поверхневі клітини великі, поліплоїдні або двоядерні, змінюють форму від грушоподібної до плоскої в залежності від ступеня розтягування органа. Бар'єрна функція епітелію забезпечується щільними контактами між поверхневими клітинами, значною товщиною плазмолемми та її особливим хімічним складом. Власна пластинка побудована з пухкої сполучної тканини, яка у її глибоких ділянках називається підслизовою основою. Завдяки наявності підслизової основи слизова оболонка сечоводів і сечового міхура утворює глибокі складки. У ділянці тіла на задній поверхні дна сечового міхура (трикутник – вершинами якого є вустя сечоводів і вихід сечівника), слизова оболонка не має складок; тут відсутня підслизова основа, а власна пластинка містить дрібні альвеолярно-трубчасті залози, подібні до залоз простати. Аналогічні залози містяться у підслизовій основі нижньої частини сечоводів.

Будова м'язової та зовнішньої оболонки сечовивідних органів. М'язова оболонка ниркових мисок і чашечок складається із двох тонких шарів гладких міоцитів - внутрішнього поздовжнього і зовнішнього циркулярного, але навколо сосочків ниркових пірамід зберігається лише один циркулярний шар м'язових клітин. Його скорочення стискає сосочок і сприяє виділенню сечі. М'язова оболонка сечоводів у верхніх двох третинах побудована так само, як у ниркових мисках, а в нижній третині вона має три шари — внутрішній і зовнішній поздовжній і середній циркулярний. У місці проходження сечовода через стінку сечового міхура гладкі міоцити м'язової оболонки мають лише поздовжній напрямок, що забезпечує розкриття отвору сечовода незалежно від стану м'язів сечового міхура. М'язова оболонка сечового міхура побудована із трьох шарів гладких міоцитів; напрямок вони мають такий, як і в нижній частині сечовода, однак значно товстіші і погано розмежовані. Найбільш розвинений середній циркулярний шар. Зовнішня оболонка усіх описаних органів є адвентиційною і побудована з волокнистої сполучної тканини. Лише на верхньозадній і, частково, на бічних поверхнях сечового міхура зовнішня оболонка є серозною.

Будова сечівника. Сечівник (urethra) має різну довжину у чоловіків і жінок у зв'язку з тим, що у чоловіків сечівник одночасно є каналом для виведення сперми. Його стінка побудована із слизової оболонки з підслизовою основою, м'язової та адвентиційної оболонки. Слизова оболонка утворює поздовжні складки. Епітелій біля сечового міхура перехідний, на більшій частині — багат шаровий або багаторядний циліндричний, а в ділянці зовнішнього вічка сечівника — багат шаровий плоский. Епітелій занурюється у власну пластинку, утворюючи дрібні кишені, що нагадують залози. Тут є також справжні залози, особливо багато їх у верхній частині сечівника.

НИРКА



НЕФРОН

Види

юкстамедулярні

Відділи

ниркове тільце

проксимальний каналець

петля Генле

дистальний каналець

Структурні компоненти

мезангіоцити

ендотеліоцити

базальна мембрана

внутрішній листок (подцити)

порожнина капсули

зовнішній листок

циліндричні нефроцити з облямівкою і базальною поспекуваністю

плоскі нефроцити зі світлою цитоплазмою

низхідна частина

висхідна частина

кубічні нефроцити зі світлою цитоплазмою і базальною поспекуваністю

Функції

утворення первинної сечі шляхом фільтрації

реабсорбція глюкози, білків, амінокислот, солей, води

реабсорбція води (активна і пасивна)

реабсорбція електролітів

Матеріали для самоконтролю: А. Завдання для самоконтролю (тести):

1. Структурно-функціональною одиницею нирки є:

1. Збірна трубочка
2. Нефрон
3. Часточка
4. Нефротом
5. Ацинус

2. Назвіть в правильній послідовності відділи нефрона:

1. Ниркове тільце, проксимальний, тонка частина петлі, дистальний
2. Ниркове тільце, проксимальний, дистальний, збірна трубочка
3. Ниркове тільце, проксимальний, тонка частина петлі, дистальний, збірна трубочка
4. Проксимальний відділ, дистальний відділ, тонка частина петлі, ниркове тільце
5. Ниркове тільце, тонка частина петлі, проксимальний відділ, дистальний відділ

3. Які види нефронів Ви знаєте:

1. Юкстагломерулярні і юкставаскулярні
2. Проксимальні і дистальні
3. Кіркові (з довгою петлею) і юкстамедулярні (з короткою петлею)
4. З тонкими канальцями і з товстими канальцями
5. Кіркові (з короткою петлею) і юкстамедулярні (з довгою петлею)

4. Якими структурами утворене ниркове тільце:

1. Капілярним клубочком, подоцитами
2. Капілярним клубочком, мезангієм, юкставаскулярними клітинами
3. Капілярним клубочком, капсулою, мезангієм
4. Приносячою та виносячою артеріолами, мезангієм, капсулою
5. Юкстагломерулярними клітинами, юкставаскулярними клітинами, щільною плямою

5. Якою тканиною утворений парієтальний листок капсули клубочка ниркового тільця:

1. Багатошаровим плоским епітелієм епідермального типу
2. Одношаровим плоским епітелієм ангіодермального типу
3. Пухкою волокнистою сполучною тканиною
4. Одношаровим плоским епітелієм целонефродермального типу
5. Одношаровим кубічним епітелієм целонефродермального типу

6. Якою тканиною утворений вісцеральний листок капсули клубочка ниркового тільця:

1. Юкстагломерулярними клітинами
2. Ендотеліоцитами
3. Мезангіоцитами
4. Одношаровим плоским епітелієм
5. Подоцитами

7. Вкажіть основні морфологічні ознаки подоцитів:

1. Відросчата форма, наявність цитотрабекул і цитоподій
2. Кубічна форма, ацидофільна цитоплазма, наявність щіткової облямівки і базального лабіринту

3. Призматична форма, наявність численних секреторних гранул у цитоплазмі
4. Плоска форма, слабкий розвиток органел загального призначення, наявність поодиноких коротких мікроторсинок
5. Веретеноподібна форма, наявність актинових філаментів у цитоплазмі
8. Фільтраційний бар'єр у нирковому тільці утворений:
 1. Базальною мембраною, фільтраційними щілинами між ендотеліоцитами
 2. Фенестрованим ендотелієм, базальною мембраною, клітинами парієтального листка капсули клубочка
 3. Фенестрованим ендотелієм, тришаровою базальною мембраною, цитоподіями подоцитів
 4. Мезангієм, базальною мембраною, шаром подоцитів
 5. Щільною плямою, юкставаскулярними клітинами, юктагломерулярними клітинами
9. Яку функцію виконує ниркове тільце:
 1. Синтез і секреція простагландинів
 2. Облігатна реабсорбція глюкози, білків, активний транспорт натрію, пасивний транспорт хлору і води
 3. Пасивна реабсорбція води, секреція соляної кислоти
 4. Факультативна реабсорбція електролітів і води
 5. Фільтрація крові
10. Функції мезангіальних клітин:
 1. Осморецепція
 2. Опорна, регуляторна, фагоцитарна, синтез матриксу
 3. Синтез і секреція реніну
 4. Участь в утворенні фільтраційного бар'єру
 5. Облігатна реабсорбція глюкози, білків, активний транспорт натрію, пасивний перенос хлору і води

Література:

Основна:

1. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія Вінниця, Нова книга, 2018.
2. Барінов Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія внутрішніх органів: навчальний посібник. Київ: Медицина; 2013
3. Войцех Павлина. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

4. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.
5. Цитологія органів та тканин людини за ред. Л.С. Болгової. Київ: Книга-плюс, 2018, с.288

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

З ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ

Факультет, курс стоматологічний I курс
Навчальна дисципліна гістологія, цитологія та ембріологія

Затверджено:

Засіданням кафедри гістології, цитології та ембріології
Одеського національного медичного університету

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Тірон О.І.)

Розробники:

к.мед.н. доцент, Тірон О.І.

к.мед.н., доцент Кувшінова І.І.

к.мед.н., ст.викл. Маркова О.О.

ст.викл. Ляшевська О.О.

Тема: ЧОЛОВІЧА СТАТЕВА СИСТЕМА. ВІКОВІ ЗМІНИ. СТАТЕВИЙ ЧЛЕН, ЙОГО БУДОВА, ВАСКУЛЯРИЗАЦІЯ ТА ІННЕРВАЦІЯ.

1. Актуальність теми: актуальність даної теми визначається тим, що знання будови та функції чоловічої статевої системи необхідні для наступного вивчення відповідних розділів на кафедрах патанатомії, фізіології, онкології та урології.

2. Конкретні цілі: ознайомлення з морфологією та гістофізіологією чоловічої статевої системи сприятиме розумінню патологічних змін у репродуктивній системі.

2.1. Знати, засвоїти

1. Загальний план будови чоловічої статевої системи.

2. Особливості ембріогенезу чоловічої статевої системи.

3. Особливості будови статевого члену.

4. Васкуляризація прутня.

5. Принципи едокринної регуляції функції статевої системи.

2.2. Вміти, опанувати

1. Визначати органи чоловічої статевої системи та їх тканинні елементи на мікроскопічному рівні.

2. Ідентифікувати типи клітин в сперматогенному епітелії.

3. Пояснити принципи ендокринної регуляції статевої системи.

3. Теоретичні питання до заняття:

1. Загальний план будови чоловічої статеві системи.
2. Ембріогенез чоловічої репродуктивної системи
3. Пруть, загальна будова.
4. Васкуляризація статевого члена.
5. Іннервація статевого члена.
6. Гормональна регуляція чоловічої статеві системи.
7. Вікові зміни.
8. Будова та значення гематотестикулярного бар'єру.
9. Будова та функції над'яєчка.
10. Простагландіни, їх значення.

Зміст теми:

Статевий член

Статевий член - копулятивний орган. Його основна маса утворена трьома запалими (кавернозними) тілами, які, переповнюючись кров'ю, стають ригідними і забезпечують ерекцію. Зовні запалі тіла оточені білковою оболонкою (*tunica albuginea*), утвореною щільною волокнистою сполучною тканиною. Ця тканина багата еластичними волокнами і містить значну кількість гладких м'язових клітин. В середині нижнього кавернозного тіла проходить сечовипускальний канал, по якому виділяється сперма. Він розділяється на передміхурову частину (*pars prostatica*), перетинкову частину (*pars membranacea*) і губчасту частину (*pars spongiosa*).

Сечовипускальний канал має добре виражену слизову оболонку. Її епітелій в передміхуровій залозі перехідний, в мембранозній частині - багаторядний призматичний, а починаючи з області човноподібної ямки в губчастій частині епітелій уретри стає багат шаровим плоским і виявляє ознаки ороговіння. У багаторядному епітелії зустрічаються численні келихоподібні і нечисленні ендокринні клітини. Під епітелієм розташовується власна пластинка слизової оболонки, багата еластичними волокнами. У рихлій волокнистій тканині цього шару проходить мережа венозних посудин, що має зв'язок з порожнинами кавернозного тіла уретри. У слизовій оболонці сечовипускального каналу розташовуються дрібні слизові залози. У підслизовій основі є мережа широких венозних посудин.

М'язова оболонка сечовипускального каналу добре розвинена в його простатичній частині, де вона складається з внутрішнього подовжнього і зовнішнього циркулярного шарів гладких міоцитів. Під час переходу перетинкової частини сечовипускального каналу в його запалу частину м'язові шари поступово стоншуються і зберігаються тільки поодинокі пучки м'язових клітин. Основа голівки статевого члена складається з щільної волокнистої сполучної тканини, в якій закладена мережа анастомозуючих вен, які

переполняються кров'ю під час ерекції. У товстій стінці їх розташовуються подовжні і циркулярно розташовані пучки гладких м'язових клітин. Шкіра, що покриває голівку статевого члена, тонка. У ній розташовані сальні (препуціальні) залози (gll. sebacea préputiales).

Васкуляризація. Артерії, що приносять кров до кавернозних тіл, мають товсту м'язову оболонку і широкий просвіт. Артерія статевого члена, що забезпечує його кров'ю, розпадається на декілька великих гілок, які проходять по перегородках запалої тканини. При спокійному стані статевого члена вони спіралевидний закручений і тому називаються завитими, або равликами. У внутрішній оболонці цих артерій є потовщення, що складаються з пучків гладких м'язових клітин, а також колагенових волокон. Ці потовщення виявляються свого роду клапанами, що закривають просвіт посудини. Вени теж відрізняються товстою стінкою, добре вираженим м'язовим шаром в усіх оболонках: подовжнім - у внутрішній оболонці, циркулярним - в середній і подовжнім - в зовнішній адвентиціальній оболонці. Судинні порожнини кавернозних тіл, мережа яких знаходиться між артеріями і венами, мають дуже тонкі стінки, що вистилають ендотелієм. Кров з порожнин йде по невеликих тонкостінних судинах, що впадають в глибокі вени. Ці судини грають роль клапанів або шлюзів, оскільки під час ерекції стінка вени скорочується і затискає їх просвіт, що перешкоджає відтоку крові з порожнин. У судинній системі статевого члена виявлені також типові артериоловенулярні анастомози.

Іннервація. Симпатичні безмієлінові волокна в статевому членові утворюють сплетіння, що іннервує пучки гладких м'язових клітин в стінках судин і в перегородках між судинними порожнинами запалих тіл. В шкірі статевого члена і слизовій оболонці сечовипускального каналу розсіяні численні рецептори. Серед них є вільні закінчення, що галузяться, залягають в епітелії голівки статевого члена і крайньої плоті, а також в субепітеліальній тканині. Особливо численні і різноманітні в тканинах статевого члена сковані інкапсульовані закінчення. До них відносяться дотикові тільця в сосочковому шарі крайньої плоті і голівці статевого члена, генітальні тільця, пластинчаті в глибоких шарах з'єднувальнотканинної частини статевого члена і у білковій оболонці запалих тіл.

Гормональна регуляція діяльності чоловічої статевої системи

Обидві функції гонад (генеративна і гормонообразуюча) активуються аденогіпофізарними гонадотропінами - фоллітропіном (фоллікулолестимулюючий гормон) і лютропіном (лютеїнізуючий гормон). Фоллітропін впливає переважно на епітеліо-сперматогенний шар, гермінативну функцію насінника,

а функції гландулоцитів регулюються лютропином. Проте насправді взаємодії гонадотропінів складніші.

Доведено, що регуляція гермінативної функції сім'яників здійснюється спільним впливом фоллітропіна і лютропіна. Пептидні інгібіни пригноблюють фоллікулоstimулюючу функцію гіпофіза (по механізму негативного зворотного зв'язку), що призводить до послаблення впливу, що робиться на сім'яники фоллітропіном, але не перешкоджає дії на нього лютропіна. Тим самим інгібин регулює взаємодію обох аденогіпофізарних гонадотропінів, що проявляється в регуляції ними діяльності сім'яників.

Розвиток і вікові зміни чоловічої статеві системи. Первинні статеві клітини - **гоноцитобласти** - вперше виявляються у первинній смужці зародка і в прилеглий до неї мезодермі. На третьому тижні ембріогенезу вони мігрують в ендодерму жовткового мішка, де проходить їх інтенсивна проліферація. У цей же час (на третьому-четвертому тижні) в організмі зародка формуються **статеві валики** - потовщення ціломічного епітелію на поверхні первинної нирки. Гоноцитобласти виселяються зі стінки жовткового мішка спочатку в стінку задньої кишки, звідки системою кровоносних судин заносяться у статеві валики. Ця стадія, яка у людини триває з третього по шостий тиждень ембріогенезу, є спільною для зародків чоловічої і жіночої статі і тому має назву індиферентної. У разі розвитку чоловічої статеві залози з ціломічного епітелію статевих валиків розвиваються суспензії яєчка, з клітин мезенхіми первинної нирки - його ендокриноцити, а з гоноцитобластів - гоноцити і сперматогенні клітини.

У разі диференціації зачатків статеві системи за чоловічим типом від статевих валиків всередину первинної нирки врастають тяжі епітеліальних клітин - **статеві шнури**, у товщі яких локалізуються гоноцити. Статеві шнури поступово перетворюються у сім'яні каналці, в яких приблизно на 22-му тижні ембріогенезу гоноцити трансформуються у сперматогонії. У постнатальний період у закладках звивистих сім'яних каналців продовжується розмноження сперматогоній, у прямих каналцях і в складі сітки сім'яника ці клітини редукуються. Виносні каналці сім'яника утворюються у результаті перебудови каналців первинної нирки. З мезонефральної протоки розвивається протока над'яєчка, сім'явиносна і сім'явипорскувальна протоки.

Ендокринна функція сім'яників установлюється в онтогенезі раніше, ніж його генеративна функція. Закодована в У-хромосомі генетична інформація забезпечує низки гормонів, які визначають розвиток репродуктивної системи за чоловічим типом. Так, уже на шостому тижні ембріогенезу в індиферентній статевій залозі починає вироблятися **інгібін**, який зумовлює редукцію парамезонефральної протоки, диференціацію статевих зачатків, а також гіпоталамуса і епіфіза за чоловічим типом. На восьмому-десятому тижні

ембріогенезу в яєчку починає вироблятися тестостерон. Приблизно на п'ятому місяці розвитку зародка епітеліоцити сітки яєчка виробляють інгібін, який пригнічує секрецію фолікулоstimулюючого гормона гіпофіза, спричиняє сповільнення проліферації і загибель частини гоноцитів. При цьому процеси сперматогенезу блокуються аж до настання періоду статевої зрілості.

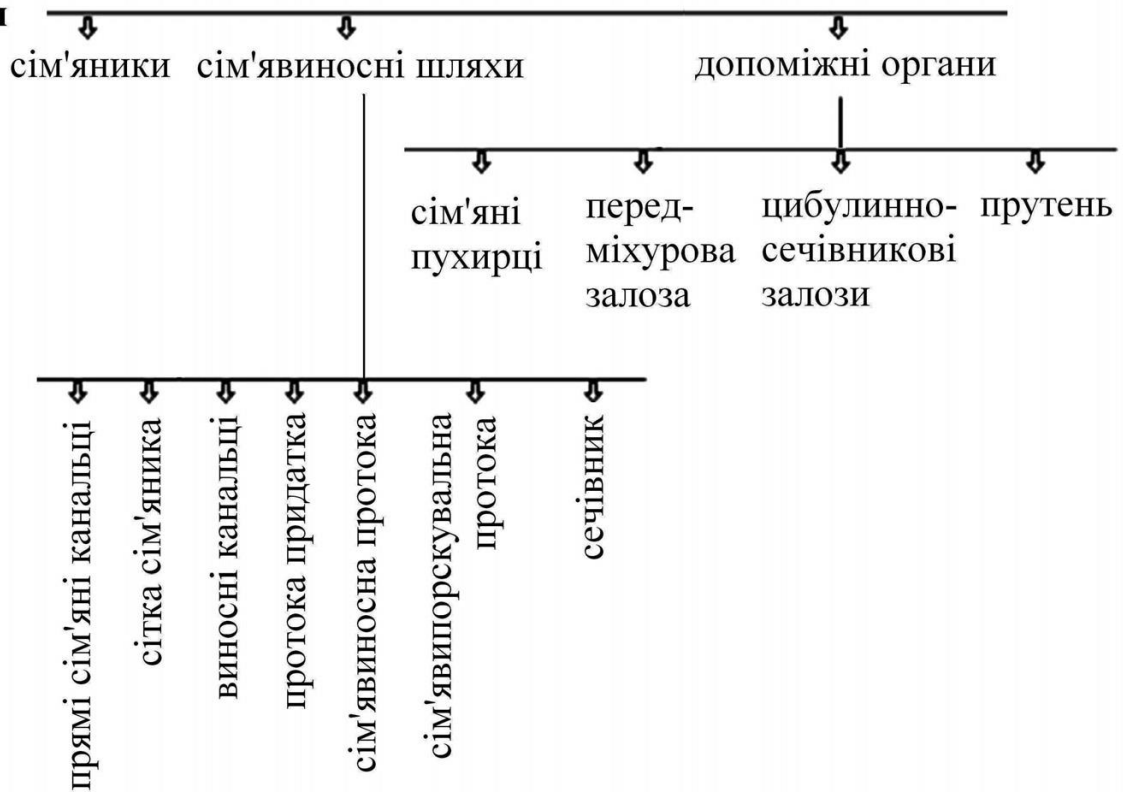
Становлення генеративної функції яєчка завершується лише з настанням статевої зрілості - у пубертатний період. Так, починаючи з дев'ятого року життя у каналцях яєчника з'являються перші сперматоцити першого порядку. У період з 10 до 15 років суспендоцити досягають повного розвитку. У звивистих сім'яних каналцях крім сперматоцитів першого порядку з'являються також сперматоцити другого порядку і сперматиди; сім'яні каналці набувають звивистої форми. У цей же період (12-14 років) в інтерстиційній сполучній тканині збільшується кількість ендокриноцитів, під впливом гормональної активності яких здійснюється інтенсивний ріст над'яєчка і сім'явиносної протоки.

Вікова інволюція яєчка спостерігається у період 50-80 років. Вона проявляється у пригніченні сперматогенної і ендокринної функції цього органа, розростанні у його складі сполучної тканини. Вікові зміни сперматогенезу включають аномалії мейозу, появу в спермі незрілих статевих клітин, виникнення атрофічних змін і дивертикулів у сім'яних каналцях, нагромадження ліпідів у суспендоцитах яєчка. Слід зазначити, що навіть у старечому віці в сім'яниках зберігаються поодинокі звивисті сім'яні каналці з нормальною структурою і функцією. Падіння продукції чоловічих статевих гормонів зумовлює атрофію зовнішніх статевих органів і передміхурової залози.

Передміхурова залоза як орган починає формуватися на 10—12-му тижні ембріонального розвитку у вигляді виростів епітелію зачатка сечівника у прилеглу мезенхіму. У першій половині ембріогенезу здійснюється переважно розростання епітеліальних тяжів і розвиток залозистих структур органа, у другій половині переважає розвиток його м'язово-сполучнотканинних елементів. Передміхурова залоза свого максимального розвитку досягає у 20-35 років. У цей час її секреторні елементи переважають над сполучнотканинними, епітеліоцити простатичних залозок стають високими призматичними й активно продукують секрет. У 35-60 років спостерігається вікова інволюція передміхурової залози: висота епітеліоцитів кінцевих секреторних відділів зменшується, окремі часточки залози атрофуються, розростається та ущільнюється сполучна тканина. У просвіті залозок нагромаджуються **простатичні конкреції** (злущений епітелій та ущільнені секреторні продукти), кількість яких особливо зростає у старечому віці.

ЧОЛОВІЧА СТАТЕВА СИСТЕМА

Органи



Функції



Матеріали для самоконтролю:

А. Завдання для самоконтролю (тести):

1. Часточка яєчка утворена:

1. Звивистими сім'яними канальцями, протокою придатка яєчка, кровоносними судинами
2. Звивистими сім'яними канальцями, інтерстицієм, кровоносними судинами, сполучнотканинними перегородками
3. Звивистими сім'яними канальцями, ділянкою мережі яєчка
4. Прямими канальцями, протокою придатка яєчка, кровоносними судинами
5. Звивистими сім'яними канальцями, прямими канальцями, перегородками

2. Морфологічні особливості інтерстиційних ендокриноцитів яєчка (клітин Лейдіга):

1. Неправильна форма, з поглибленнями на бічних поверхнях, світле велике ядро неправильної форми з великим ядерцем
2. Овальна форма, базофільна цитоплазма, ексцентрично розташоване ядро
3. Округла форма, периферично розташоване ядро, слабкий розвиток органел, великі жирові включення
4. Округла форма, центрально розташоване ядро, великі гранули в цитоплазмі, що забарвлюються метахроматично
5. Полігональна форма, ацидофільна цитоплазма з численними мітохондріями, пероксисомами, лізосомами і ліпідними краплями, розвиненою агранулярною ЕПС

3. Стінка звивистого сім'яного канальця складається із:

1. Базального, міоїдного і волокнистого шарів
2. Пограничної пластинки, сперматогенного епітелію
3. Ендотелію, власної пластинки, м'язової пластинки
4. Епітелію, власної пластинки, м'язової пластинки
5. Пограничної пластинки, сперматогенних клітин

4. До складу середнього шару звивистого сім'яного канальця входять:

1. Міоїдні клітини
2. Волокнистий шар, підтримуючі епітеліоцити (клітини Сертолі)
3. Волокнистий шар, базальна мембрана, сперматогонії
4. Волокнистий шар, базальна мембрана, підтримуючі епітеліоцити (клітини Сертолі)
5. Міоїдний шар, базальна мембрана, інтерстицій, підтримуючі епітеліоцити

5. До складу епітеліо-сперматогенного шару сім'яного канальця яєчка входять:

1. Підтримуючі епітеліоцити (клітини Сертолі), міоїдні клітини
2. Підтримуючі епітеліоцити (клітини Сертолі), інтерстиційні ендокриноцити (клітини Лейдіга)
3. Сперматогонії типів А і В
4. Підтримуючі епітеліоцити (клітини Сертолі) і чоловічі статеві клітини на різних стадіях розвитку
5. Підтримуючі епітеліоцити (клітини Сертолі), сперматогонії типів А і В

6. Слизова оболонка сім'явиносних шляхів придатка яєчка вистелена:

1. Одношаровим кубічним епітелієм целонефродермального типу
2. Одношаровим багаторядним стовпчастим епітелієм целонефродермального типу
3. Одношаровим багаторядним стовпчастим епітелієм епідермального типу
4. Одношаровим стовпчастим каймистим епітелієм ентеродермального типу
5. Перехідним епітелієм епідермального типу

7. У складі епітелію протоки придатка яєчка знаходяться наступні види клітин:

1. Базальні і покривні
2. Мікроворсинчасті зі стереоциліями і базальні
3. Базальні, війчасті, бокалоподібні
4. Мікроворсинчасті і бокалоподібні
5. Базальні, шипуваті і плоскі

8. Передміхурова залоза має наступний склад:

1. Епітелій целонефродермального типу, пухка сполучна тканина, гладка м'язова тканина
2. Епітелій целонефродермального типу, пухка сполучна тканина
3. Епітелій епендімогліального типу, пухка сполучна тканина, гладка м'язова тканина
4. Епітелій целонефродермального типу, гладка м'язова тканина епідермального типу.
5. Епітелій ентеродермального типу, пухка сполучна тканина, гладка м'язова тканина

9. Типи клітин в епітелії кінцевих відділів передміхурової залози

1. Базальні, головні, ендокриноцити
2. Базальні, шипуваті, покривні
3. Мікроворсинчаті і плоскі базальні
4. Високі секреторні і базальні
5. Мікроворсинчаті зі стереоциліями і плоскі базальні

10. Строма передміхурової залози представлена:

1. Волокнистою хрящовою тканиною і гладкою м'язовою тканиною мезенхімального типу
2. Сполучною тканиною з великою кількістю еластичних волокон і гладкою м'язовою тканиною
3. Ретикулярною тканиною і гладкою м'язовою тканиною мезенхімального типу
4. Сполучною тканиною і гладкою м'язовою тканиною епідермального типу
5. Сполучною тканиною і поперечно-смугастою м'язовою тканиною соматичного типу__

Література:

Основна:

1. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія Вінниця, Нова книга, 2018.

2. Барінов Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія внутрішніх органів: навчальний посібник. Київ: Медицина; 2013
3. Войцех Павлина. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

4. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.
5. Цитологія органів та тканин людини за ред. Л.С. Болгової. Київ: Книга-плюс, 2018, с. 288

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
З ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ

Факультет, курс стоматологічний I курс
Навчальна дисципліна гістологія, цитологія та ембріологія

Затверджено:

Засіданням кафедри гістології, цитології та ембріології
Одеського національного медичного університету

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Тірон О.І.)

Розробники:

к.мед.н. доцент, Тірон О.І.

к.мед.н., доцент Кувшінова І.І.

к.мед.н., ст.викл. Маркова О.О.

ст.викл. Ляшевська О.О.

**Тема: ЖІНОЧА СТАТЕВА СИСТЕМА. ПЕРЕБУДОВА МАТКИ ПІД ЧАС
ВАГІТНОСТІ ТА ПІСЛЯ ПОЛОГІВ. ВІКОВІ ЗМІНИ. ПІХВА. БУДОВА
СТІНКИ, ЗМІНА БУДОВИ У ЗВ'ЯЗКУ З МЕНСТРУАЛЬНИМ ЦИКЛОМ.
МОЛОЧНА ЗАЛОЗА.**

Актуальність теми: матка та молочні залози - важливі компоненти репродуктивної системи, відіграють головну роль у збереженні вагітності та годуванні новонародженої дитини, а тому - для продовження роду. Досить складна будова та гормональна регуляція спонукають до детального вивчення структури та функції цих відділів статевої системи. З патологією цих органів зустрінуться не тільки гінекологи, але й хірурги, ендокринологи, дерматовенерологи.

Конкретні цілі: ознайомлення з нормальною структурою, функцією та гормональною регуляцією роботи матки та молочних залоз, із закономірностями роботи жіночої статевої системи під впливом гормональної регуляції центральними ендокринними органами.

2.1. Знати, засвоїти

1. Джерела розвитку матки, маткових труб,

молочних залоз.

2. Будова матки, маткових труб, молочних залоз.

3. Морфологічні зміни в молочних залозах.

4. Матковий цикл. Гормональна регуляція оваріально-морфологічних змін в матці.

2.2. Вміти, оволодіти

1. Визначати на препаратах структурні елементи матки та молочних залоз.

2. Характеризувати стадії оваріально-менструального циклу та оцінювати можливі патологічні проявлення при порушенні гормональної регуляції.

5. Регуляція оваріально-менструального циклу.

3. Теоретичні питання до заняття:

1. Загальні особливості будови матки.
2. Ендометрій. Характеристика міометрію.
4. Будова піхви.
5. Циклічні зміни піхви.
6. Гістофізіологічні особливості молочних залоз.
7. Циклічні зміни в молочних залозах.
8. Гормональна регуляція циклічних змін в організмі жінки.
10. Характеристика оваріально-менструального циклу
11. Циклічні зміни слизової оболонки шийки матки.

Зміст теми:

Загальна характеристика будови матки.

Матка (uterus) – трубчастий орган сплющеної грушоподібної форми, функція якого полягає у виношуванні плода. Стінка органа складається з трьох оболонок: ендометрію (слизової оболонки), міометрію (м'язової оболонки) та периметрію (серозної оболонки).

Характеристика ендометрію.

Ендометрій у віці до 10 років має товщину близько 0,15 мм, у статевозрілої жінки - до 2-3 мм. Ендометрій не утворює складок, просвіт матки має вигляд щілини. Складається ендометрій з двох пластинок — епітеліальної та власної. Епітелій ендометрію одношаровий високий призматичний (висота клітин 20-30 мкм); складається з війчастих і секреторних клітин. Епітеліальна пластинка утворює трубкоподібні вросання у власну пластинку, формуючи маткові залози. Власна пластинка слизової оболонки утворена пухкою сполучною тканиною.

Характеристика міометрію.

Міометрій у дівчинки містить мало м'язових клітин. У статевозрілої жінки він добре розвинений, утворений гладкими міоцитами, що мають численні відростки. Гладкі міоцити міометрію утворюють три шари: підслизовий з косо-поздовжнім напрямком міоцитів; судинний - з переважним циркулярним напрямком м'язових клітин; надсудинний — з косо-поздовжньою орієнтацією міоцитів. Периметрій утворений пухкою сполучною тканиною, яку вкриває мезотелій.

Особливості будови шийки матки.

Слизова оболонка шийки матки має низку особливостей. Подібно до піхви її поверхня вкрита багат шаровим плоским епітелієм. Канал шийки вистелений призматичним епітелієм, який продукує слиз. Слизова оболонка цервікального (шийкового) каналу утворює складки і два поздовжніх гребені. Крім того, тут є численні розгалужені залози, які теж продукують слиз. М'язова оболонка

шийки матки утворена добре розвиненим циркулярним шаром гладких м'язових клітин, який формує так званий сфінктер матки.

Циклічні зміни слизової оболонки шийки матки.

Послідовність змін у слизовій оболонці шийки матки протягом менструального циклу:

- У фолікулінову фазу спостерігається ріст клітин слизової оболонки і збільшення секреції залозами муцину (от 60 до 700 мг/сут), рН слизу в цей період складає 7,5-8.
- У лютеїнову фазу розмір клітин зменшується, строма набрякає, секреція муцину знижується, рН стає 6-6,5.

Циклічні зміни слизової оболонки шийки матки.

У фолікулінову фазу спостерігається ріст клітин слизової оболонки і збільшення секреції залозами муцину (від 60 до 700 мг/сут), рН слизу складає 7,5-8. У лютеїнову фазу розмір клітин зменшується, строма набрякає, секреція муцину знижується, рН стає 6-6,5.

Будова піхви.

Піхва (*vagina*) - це м'язовофіброзна трубка що локалізується у малому тазі між сечівником і прямою кишкою. У стінці піхви розрізняють три оболонки: слизову, м'язову та адвентиційну. Слизова оболонка має дві пластинки - епітеліальну і власну. Епітелій піхви багат шаровий плоский незроговілий, у якому розрізняють базальний, проміжний і поверхневий шари. Залоз у стінці піхви немає. Власна пластинка слизової оболонки формує сосочки, які врастають в епітелій, інфільтрована лімфоцитами. Еластичні волокна власної пластинки утворюють поверхневу та глибокі сітки. М'язова оболонка піхви утворена поздовжніми пучками гладких міоцитів, між якими є невелика кількість циркулярно розташованих м'язових елементів. Адвентиційна оболонка побудована з пухкої сполучної тканини, яка сполучає піхву з сусідніми органами.

Гормональна регуляція циклічних змін в організмі жінки.

Циклічність функціонування жіночої статеві системи зумовлена особливостями секреції гормонів гіпофізом. Гіпоталамічна регуляція цієї функції аденогіпофіза здійснюється двома центрами – тонічним і циклічним..

Циклічні зміни гіпоталамуса.

Цикл гіпоталамічний (*Cyclus hypothalamicus*) - зміна секреторної активності нейросекреторних клітин ядер гіпоталамуса, що виділяють у кров релізінг-фактори (РФ) (ліберини і статини). Постійна (тонічна) секреція ФСГ-РФ і ЛГ-РФ здійснюється аркуатним і вентромедіальними ядрами. Гонадотропні гормони викликають дозрівання фолікула. Для здійснення овуляції і початку менструації необхідний додатковий викид ФСГ і ЛГ (циклічна секреція), що відбувається при дії ліберинів із супрахіазматичних ядер.

Циклічні зміни гіпофізарної секреції.

Цикл гіпофізарний (*Cyclus hypophysialis*) - зміна секреторної активності клітин аденогіпофіза, що викликає циклічні зміни функцій в органах статеві системи.
- Гонадотропін-РФ стимулює тонічну секрецію ФСГ і ЛГ, що викликають ріст і розвиток фолікулів.

- Циклічна секреція Гонадотропін-РФ викликає продукцію максимальної кількості гонадотропінів і естрогенів, що призводить до овуляції.
- Значна кількість естрогенів, що циркулюють у цей час у крові, призупиняє подальшу секрецію ФСГ (зворотний зв'язок), це призводить до активізації ЛГ.
- ЛГ стимулює утворення жовтого тіла (для цього необхідний також ЛТГ).

260

- Підвищення концентрації в крові гормону жовтого тіла - прогестерону - гальмує секрецію ЛГ (зворотний зв'язок).
- На фоні зниження рівня гормонів гіпоталамуса, гіпофіза і яєчників виникає менструація.

Характеристика оваріально-менструального _____ циклу.

Циклічні зміни, що відбуваються у внутрішньому (функціональному) шарі ендометрію і проявом яких є щомісячні маткові кровотечі - менструації, отримали назву менструального циклу. Менструальний цикл охоплює не лише функціональний шар ендометрію, але й увесь організм жінки і залежить від циклічних змін у яєчнику, виділення ним естрогенів та прогестерону (оваріальний цикл). У зв'язку з цим щомісячні циклічні зміни в організмі жінки отримали назву оваріально-менструального циклу. У тварин аналогом менструальних циклів є так звані статеві цикли. Тривалість менструального циклу вираховується від першого дня попередньої менструації до першого дня наступної. У більшості жінок тривалість циклу становить 28 ± 7 днів. У ньому розрізняють кілька фаз.

Характеристика оваріального циклу.

Цикл оваріальний (*Cyclus ovarialis*) - проміжок часу між двома менструальними кровотечами.

Складається з двох фаз - росту і дозрівання фолікула (фолікулінова фаза), а також утворення і розвитку жовтого тіла (лютеїнова фаза).

Фолікулінова фаза оваріального циклу.

Період дозрівання овогенезу починається у зрілих фолікулах, коли овоцити поновлюють мейоз, починаючи з метафази першого поділу дозрівання.

Зернистий шар ростучих фолікулів продукує гормони естрогени (естрадіол, естрон і естріол). Текоцити продукують невелику кількість естрогенів і тестостерон (андроген). Естрогени зумовлюють прояви жіночих статевих ознак (розширення тазу, ріст молочних залоз, матки і маткових труб, оволошіння за жіночим типом, початок менструацій), а також зміни у статевих шляхах першої половини менструального циклу (фази регенерації та проліферації). Овуляція відбувається під дією лютропіну гіпофіза.

Лютеїнова фаза.

Після овуляції із залишків зрілого фолікула (гранульози і теки) утворюється тимчасова додаткова ендокринна залоза - **жовте тіло** (*corpus luteum*). У своєму розвитку жовте тіло проходить кілька стадій. Спочатку відбувається крововилив з ушкоджених судин теки і кров нагромаджується у центрі майбутнього жовтого тіла. Кров'яний згусток швидко організується, і на його місці виникає сполучнотканинний рубець. Клітини зернистого шару фолікула починають розмножуватися і проростають густою сіткою кровоносних капілярів. Лютеоцити - клітини жовтого тіла починають продукувати гормон прогестерон. Під впливом прогестерону відбувається фаза секреції

менструального циклу, цей гормон готує матку до імплантації і є необхідним для нормального перебігу перших трьох-чотирьох місяців вагітності.

Гістофізіологія фази десквамації.

У фазі десквамації або менструації (перші 3 ± 2 доби циклу), відбувається відторгнення функціонального шару ендометрію. Глибока частина ендометрію, що лишається після десквамації, має назву базального шару. Кровоносні судини ендометрію мають своєрідну будову: серед них розрізняють спіральні й прямі артерії. Перші кровопостачають функціональний шар ендометрію, другі - базальний. Перед початком менструації у результаті зниження рівня прогестерону та відсутності впливу естрогенів спіральні артерії спазмуються, зменшується приплив крові у поверхневий шар ендометрію (настає його ішемія) і спостерігаються некротичні зміни. Некротизована частина ендометрію відторгається, судини кровоточать до кінця четвертої доби. Втрата крові під час менструації становить 50-200 мл. Менструальна кров не згортається, у ній багато лімфоцитів.

Гістологічні зміни в фазі проліферації.

Фаза проліферації (фолікулярна, постменструальна) охоплює п'яту - чотирнадцяту добу циклу. Вона починається ростом фолікулів і продукцією ними естрогенів. Останні забезпечують процес регенерації функціонального шару ендометрію. За рахунок епітелію дна маткових залоз, які зберігаються після відторгнення функціонального шару, відбувається оновлення епітеліального покриву слизової оболонки. Товщина ендометрію у цій фазі збільшується у два-три рази і досягає 2-3 мм. Клітини епітелію внаслідок посиленої проліферації часто нашаровуються одна на одну. Секреторні клітини продукують невелику кількість водянистого слизу, серед них розсіяні невеликі групи війчастих клітин. Маткові залози вузькі й прямі. У стромі міститься невелика кількість основної міжклітинної речовини, рідко трапляються лейкоцити. Ця фаза, як і попередня, забезпечується дією естрогенів. У кінці цієї фази в яєчнику відбувається овуляція.

Характеристика фази секреції.

Фаза секреції (лютеїнова, пременструальна) охоплює 15-28 добу циклу. Ендометрій потовщується у два рази порівняно з попередньою фазою, але не за рахунок розмноження клітин, як у постменструальній фазі, а в результаті набряку, нагромадження секрету в залозах і збільшення об'єму клітин стромі. Маткові залози стають звивистими, продовжують виділяти велику кількість секрету, у їхніх клітинах з'являється значна кількість глікогену.

Гістофізіологія ендометрію в фазі секреції.

У функціональному шарі ендометрію у фазі секреції можна розрізнити дві зони: поверхневу компактну і глибоку губчасту (розширені залози надають цій зоні губчастого вигляду). Фаза секреції зумовлена дією прогестерону, який продукується жовтим тілом, що утворюється на місці фолікула під дією лютропіну гіпофіза. Продукцію прогестерону стимулює також пролактин. Прогестерон сприяє стабілізації набряклого ендометрію, не дає йому відшаровуватися. Якщо вагітність не настає і жовте тіло гине, зниження рівня прогестерону призводить до відторгнення функціонального шару ендометрію і початку менструальної фази. За відсутності впливу прогестерону розблоковується процес росту фолікулів яєчника, які починають продукувати

естрогени. Останні стимулюють регенерацію і проліферацію функціонального шару ендометрію, тобто цикл повторюється.

Грудні (молочні) залози (*mammae*) - складні альвеолярні розгалужені залози, які є видозміненими у процесі еволюції потовими залозами. Секрет грудних залоз - **молоко** - збалансована суспензія ліпідів у водному розчині білків, вуглеводів та мінеральних солей, найоптимальніша для вигодовування новонародженої дитини. Грудна залоза - парний орган, який у нормі функціонує лише у жінок. Свого максимального розвитку грудна залоза набуває після досягнення статевої зрілості: між 13 і 15 роками відбувається видовження і дихотомічне розгалуження проток, формування залозистих часточок. Секреторну активність грудні залози проявляють з настанням вагітності. Секрет грудних залоз, який утворюється у другій половині вагітності, називається **молозивом**. Повновартісне молоко починає вироблятися лише після народження дитини.

У дорослої жінки кожна грудна залоза складається з 15-20 часточок, розділених прошарками сполучної тканини. До складу кожної часточки входить одна окрема залозка, оточена сполучною тканиною і жировою клітковиною. Кожна залозка включає систему розгалужених молочних проток: кінцеву протоку, що відкривається на верхівці соска грудей; у неї впадають молочні синуси; останні збирають секрет з молочних проток, які, в свою чергу, розгалужуються на альвеолярні молочні ходи. Переважна більшість проток вистелена двошаровим (в окремих ділянках - багатошаровим) епітелієм, який оточують міоепітеліальні клітини. Молочні ходи до періоду лактації (молоковіддачі) закінчуються сліпо, а з настанням вагітності і лактації дають початок численним альвеолам.

Альвеоли грудної залози побудовані з клітин кубічної форми - **лактоцитів**, що виділяють секрет за апокриновим типом. На апікальній поверхні лактоцитів є мікроворсинки, цитоплазма містить добре розвинуті гранулярну й гладку ендоплазматичну сітку, елементи комплексу Гольджі, мікротрубочки та мікрофіламенти. Ці клітини розміщені в альвеолах в один ряд, контактують між собою з утворенням десмосом. Назовні від лактоцитів розміщений несучільний шар зірчастих міоепітеліоцитів, які скороченнями своїх відростків сприяють виведенню секрету.

Секрет лактоцитів включає крапельки ліпідів і молекули білків, разом з розчиненими у воді лактозою і мінеральними солями утворює у просвіті альвеоли емульсію. Грудне молоко системою молочних альвеолярних ходів і молочних проток виводиться у молочні синуси, де й нагромаджується до моменту смоктання. Зовні клітини альвеол і молочних проток покриті базальною мембраною, яка відмежовує їх від прилеглої сполучної тканини. Після закінчення періоду лактації відбувається процес інволюції грудної залози, який полягає у редукції більшої частини альвеол, втраті секреторної активності збережених альвеол.

Гістофізіологічні особливості молочних залоз.

Молочні залози (*mammae*) за своїм походженням є видозміненими потовими залозами. Складаються з 15-20 часточок, розділених прошарками пухкої волокнистої сполучної і жирової тканини. Вивідні протоки часточок впадають у молочні синуси (розширені цистерни яких накопичують молоко, що надходить з альвеол під час лактації), а ті, у свою чергу, відкриваються на вершині соска.

Кінцеві відділи залоз складаються з двох видів клітин - лактоцитів і міоепітеліоцитів, скорочення яких веде до виштовхування секрету в молочні ходи з альвеол. У молочних залозах є клітини - мішені для двох гормонів - лактотропного гормону гіпофіза - лактоцити (поява і підтримка секреції молока) і для окситоцину - міоепітеліальні клітини (скорочення і виштовхування молока у вивідні протоки).

Циклічні зміни у молочній залозі.

Циклічні зміни у молочній залозі:

у фолікулінову фазу відбувається розвиток системи каналців і розширення часточок залози.

у лютеїнову - утворюється велика кількість дрібних часточок, оточених сполучною тканиною і збільшується обсяг залози. У фазу менструації в молочній залозі відбуваються регресивні зміни.

Циклічні зміни в молочних залозах невагітної жінки.

Циклічні зміни у молочній залозі:

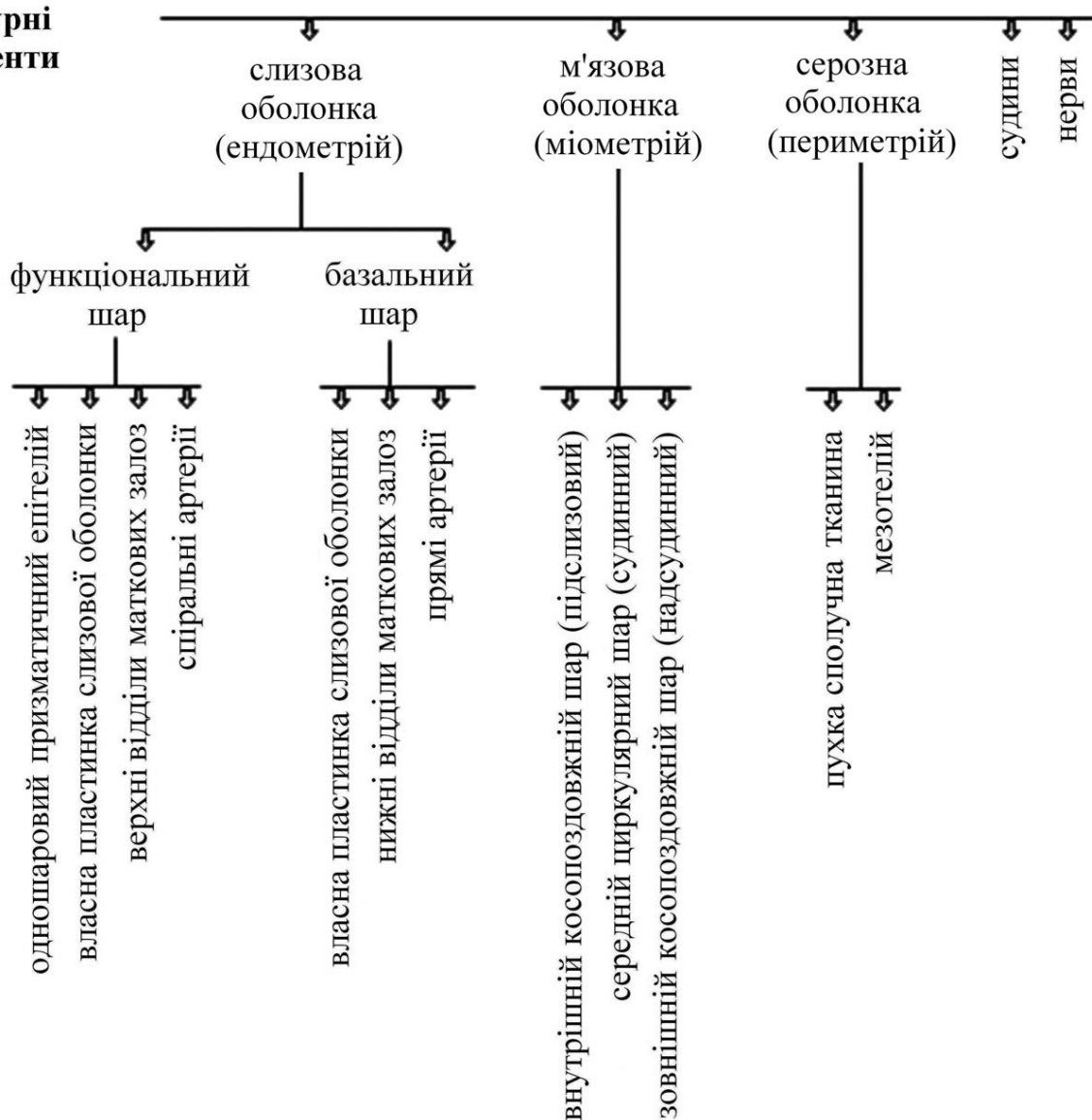
- У **фолікулінову фазу** відбувається розвиток системи каналців і розширення часточок залози.

- У лютеїнову - утворюється велика кількість дрібних часточок, оточених сполучною тканиною і збільшується обсяг залози.

- У фазу менструації в молочній залозі відбуваються регресивні зміни.

МАТКА

Структурні компоненти



Періоди циклічних змін



Матеріали для самоконтролю:

А. Завдання для самоконтролю (тести):

1. В ендометрії виділяють наступні шари:

1. базальний і покривний

+ 2. функціональний і базальний

3. функціональний і покривний

4. надсудинний, судинний, підсудинний 5. функціональний і проміжний

2. Слизова оболонка порожнини матки й шийки матки в області каналу вистелена епітелієм:

1. багатошаровим плоским незроговілим
- + 2. одношаровим призматичним
3. одношаровим багаторядним призматичним війчастим
4. одношаровим плоским
5. багатошаровим плоским незроговілим

3. Фаза проліферації менструального циклу характеризується:

1. посиленням ростом ендометрію за рахунок розмноження епітелію, функціонально неактивними прямими залозами
2. збільшенням товщини ендометрію за рахунок набряку стромы, заповненими слизом звивистими залозами
- +3. посиленням ростом ендометрію за рахунок розмноження клітин епітелію і стромы, функціонально неактивними залозами переважно у вигляді прямих трубочок
4. зменшенням товщини ендометрію за рахунок погіршення трофіки, складчастими залозами
5. посиленням ростом ендометрію за рахунок розмноження клітин епітелію і стромы, заповненими слизом звивистими залозами

4. Залози ендометрію у фазі секреції:

1. трубчасті, вузькі, прямі, заповнені секретом, що містить глікоген і глікозаміноглікани
- +2. трубчасті, звивисті, з розширеним просвітом, заповнені секретом, що містить глікоген і глікозаміноглікани
3. альвеолярні, заповнені слизовим секретом
4. альвеолярно-трубчасті, в апікальній частині секреторних клітин - гранули зимогену
5. альвеолярні, заповнені білковим секретом

5. Особливістю стромы ендометрію у фазі секреції менструального циклу є:

1. зменшення набряку, велика кількість фіброцитів
2. велика кількість мітозів серед фібробластів
3. формування великої кількості лімфатичних вузликів
4. накопичення плазматичних клітин

+5. набряк, поява прецидуальних клітин

6. Фаза проліферації менструального циклу характеризується:

1. посиленням ростом ендометрію за рахунок розмноження епітелію, функціонально неактивними прямими залозами
 2. збільшенням товщини ендометрію за рахунок набряку стромы, заповненими слизом звивистими залозами
 - +3. посиленням ростом ендометрію за рахунок розмноження клітин епітелію і стромы, функціонально неактивними залозами переважно у вигляді прямих трубочок
 4. зменшенням товщини ендометрію за рахунок погіршення трофіки
 5. посиленням ростом ендометрію за рахунок розмноження клітин епітелію і стромы, заповненими слизом звивистими залозами
7. Залози ендометрію у фазі секреції:

1. трубчасті, вузькі, прямі, заповнені секретом, що містить глікоген і глікозаміноглікани
- +2. трубчасті, звивисті, з розширеним просвітом, заповнені секретом, що містить глікоген і глікозаміноглікани
3. альвеолярні, заповнені слизовим секретом
4. альвеолярно-трубчасті, в апікальній частині секреторних клітин - гранули зимогену
5. альвеолярні, заповнені білковим секретом
8. Особливістю строми ендометрію у фазі секреції менструального циклу є:
 1. зменшення набряку, велика кількість фіброцитів
 2. велика кількість мітозів серед фібробластів
 3. формування великої кількості лімфатичних вузликів
 4. накопичення плазматичних клітин
 - +5. набряк, поява предецидуальних клітин
9. У якій фазі оваріально-менструального циклу найбільш активно функціонують маткові залози?
 - +1. пременструальна фаза
 2. менструальна фаза
 3. постменструальна фаза
 4. фаза відносного спокою
10. У якій фазі оваріально-менструального циклу відбувається розвиток і фун
 - +1. пременструальна фаза
 2. менструальна фаза
 3. постменструальна фаза
 4. фаза відносного спокою

Література:

Основна:

1. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія Вінниця, Нова книга, 2018.
2. Баринів Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія внутрішніх органів: навчальний посібник. Київ: Медицина; 2013
3. Войцех Павліна. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

4. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.
5. Цитологія органів та тканин людини за ред.Л.С.Болгової. Київ:Книга-плюс,2018, с.288

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
З ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ

Факультет, курс стоматологічний I курс
Навчальна дисципліна гістологія, цитологія та ембріологія

Затверджено:
Засіданням кафедри гістології, цитології та ембріології
Одеського національного медичного університету

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Тірон О.І.)

Розробники:

к.мед.н. доцент, Тірон О.І.

к.мед.н., доцент Кувшінова І.І.

к.мед.н., ст.викл. Маркова О.О.

ст.викл. Ляшевська О.О.

Тема: РАННІЙ ЕМБРІОГЕНЕЗ ЛЮДИНИ. СТОВБУРОВІ КЛІТИНИ, ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В ПРАКТИЧНІЙ МЕДИЦИНІ. ЕКСТРАКОРПОРАЛЬНЕ ЗАПЛІДНЕННЯ. КЛОНУВАННЯ.

1.Актуальність: Знання ембріології стануть у великій пригоді лікареві, коли він змушений буде аналізувати причини виникнення та механізми передачі спадкових захворювань. Одержані на занятті наукові уявлення повинні послужити першим базисом для подальшого вивчення медичної генетики, акушерства, педіатрії.

2. Конкретні цілі: сформувати уявлення про такі важливі процеси організму, як прогенез, запліднення, дроблення, імплантація, ранні стадії утворення власне зародка людини та поззародкових органів; дати поняття про клітинні механізми та диференціювання зародкових листків.

2.1. Знати, засвоїти

1. Сучасні проблеми ембріології;
2. Будова статевих клітин;
3. Етапи та умови процесу запліднення;
4. Особливості процесу утворення поза зародкових органів людини;
5. Механізм імплантації;
6. Стовбурові клітини
7. Критичні періоди.
8. Екстракорпоральне запліднення.

2.2. Вміти, оволодіти

1. Визначати під мікроскопом статеві клітини та їх структурні компоненти;
2. Пояснювати основні етапи розвитку зародку людини;
3. Визначати стадії розвитку зародку по його будові.

3. Теоретичні питання до заняття:

1. Етапи розвитку організму людини.
2. Характеристика постнатального періоду онтогенезу.
3. Визначення та стадії ембріогенезу.
4. Біологічні процеси розвитку зародка (детермінація, диференціювання, комікування).
5. Клітинні механізми органогенезу.
6. Морфогенетичні перетворення в зачатках.
7. Міжзачаткові індукційні механізми, міжтканьова взаємодія.
8. Стовбурові клітини.

9. Провізорні органи. Загальна характеристика.
10. Екстракорпоральне запліднення.
11. Клонування

Зміст теми:

Стовбурові клітини мають чудову можливість розвиватися в різні типи клітин організму. Вони є своєрідною системою ремонту тканин тіла. Теоретично, вони можуть продовжувати ділитися тривалий час і заміщати інші клітки організму протягом усього життя людини або тварини. При діленні стовбурної клітини кожна нова клітина має дві можливості - або далі залишатися стовбуровою, або стати клітиною зі спеціалізованими функціями, наприклад м'язовою клітиною, клітиною крові чи нервовою клітиною. Дослідження стовбурових клітин розширює наші знання про те, як цілий організм розвивається лише з одної клітини, і як нові, здорові клітини, вже в дорослому організмі, замінюють пошкодженні. Вивчення властивостей стовбурових клітин розкриває широкі можливості для майбутнього застосування клітинної терапії в лікуванні різних важких захворювань. Дослідження стовбурових клітин, як і багато інших напрямків стрімкого наукового пошуку, ставить нові питання ще частіше, ніж дає відповіді на попередні.

Стовбурові клітини мають дві важливі риси, які відрізняють їх від інших типів клітин. По-перше, вони є неспеціалізованими клітинами, і самі себе поновлюють протягом тривалого часу шляхом клітинного поділу. По-друге, при певних фізіологічних чи експериментальних умовах стовбурові клітини. Огляд інформації. 2 умовах, вони можуть перетворюватися в спеціалізовані клітини, такі як скоротливі клітини серцевого м'язу, чи клітини підшлункової залози, які продукують інсулін. Науковці переважно працюють з двома типами стовбурових клітин тварини чи людини: ембріональними стовбуровими клітинами та дорослими стовбуровими клітинами, які мають різні функції та характеристики, про що буде сказано нижче. Науковці знайшли спосіб отримувати стовбурові клітини з раних ембріонів мишей вже понад 20 років тому. Багаторічні дослідження біології мишачих стовбурових клітин підштовхнули в 1998 році до винаходу, як ізолювати стовбурові клітини з людського ембріону і вирощувати ці клітини в лабораторії. Ці клітини називаються людські ембріональні стовбурові клітини. Для цих досліджень використовують створені в процесі штучного запліднення *in vitro* ембріони, які вже не потрібні для лікування безпліддя, і які, за згодою донора, передаються для наукових досліджень.

Стовбурові клітини є важливими для живих організмів з багатьох причин. У 3-5 денного ембріона, який називається бластоциста, зі стовбурових клітин розвиваються різні спеціалізовані типи клітин, з яких потім формуються серце, легені, шкіра та інші тканини. В деяких тканинах дорослого організму, наприклад в кістковому мозку, м'язах та головному мозку ізолювана популяція дорослих стовбурових клітин створює нові клітини, які замінюють спрацьовані, чи втрачені через пошкодження чи травму клітини. Науковці припускають, що

в недалекому майбутньому стовбурові клітини будуть основою для лікування таких захворювань, як хвороба Паркінсона, діабет чи хвороби серця. Проводять дослідження стовбурових клітин в лабораторних умовах для вивчення їх основних властивостей, та їх відмінностей від спеціалізованих типів клітин. Детальне вивчення стовбурових клітин дасть можливість застосовувати ці клітини не лише для розвитку методів клітинної терапії, але і для вивчення дії нових ліків та вивчення механізмів виникнення вад розвитку людини. Проте, як вже вказувалося раніше, людські ембріональні клітини вивчаються лише з 1998 року. Для того, щоб якнайшвидше розробити нові методи лікування, науковці інтенсивно вивчають фундаментальні властивості стовбурових клітин, найважливішими з яких є: 1) дізнатися як стовбурові клітини залишаються неспеціалізованими та відновлюють самі себе протягом багатьох років; 2) визначити сигнали, які вказують клітині стати спеціалізованою

Відмінності стовбурових клітин. Стовбурові клітини відрізняються від інших клітин тіла. Всі стовбурові клітини, незалежно від їхнього джерела, мають три загальні властивості: вони можуть ділитися і відновлювати себе протягом тривалого часу; вони є неспеціалізованими; і вони можуть перетворюватися в спеціалізовані типи клітин. Науковці намагаються зрозуміти дві основні властивості стовбурових клітин, які пов'язані з їх здатністю до тривалого самооновлення: 1) чому ембріональні стовбурові клітини розмножуються протягом року і більше в лабораторних умовах не диференціюючись при цьому, а більшість дорослих стовбурових клітин цього не може? 2) які фактори в живому організмі регулюють розмноження стовбурових клітин та їх самовідновлення?

Відповідь на ці запитання дасть можливість зрозуміти як регулюється розмноження клітин під час нормального розвитку ембріона та під час патологічного розмноження клітин, яке приводить до ракових захворювань. Важливо, що ця інформація дасть можливість вченим значно ефективніше вирощувати ембріональні та дорослі стовбурові клітини в лабораторних умовах. Стовбурові клітини є неспеціалізованими. Однією з основних властивостей стовбурових клітин є те, що вони не мають жодних специфічних структур, які давали би можливість виконувати специфічні функції. Стовбурові клітини не можуть працювати разом зі своїми сусідами щоб перекачувати кров по судинах тіла (як клітини серцевого м'язу), вони не можуть переносити молекули кисню по кров'яному руслі (як червоні кров'яні тільця - еритроцити); і вони не можуть передавати електрохімічні сигнали до інших клітин, що дає можливість тілу рухатися чи розмовляти (як нервові клітини). Проте неспеціалізовані стовбурові клітини можуть перетворюватися в спеціалізовані, включаючи клітини серцевого м'язу, клітини крові та нервові клітини. Стовбурові клітини можуть ділитися та відновлювати себе протягом тривалого періоду. На відміну від м'язових клітин, клітин крові чи нервових клітин - як в нормі не можуть розмножуватися – стовбурові клітини можуть відтворювати себе багато разів. Коли клітини відтворюють себе багато разів це називається проліферація – розмноження. Популяція стовбурових клітин, яка розмножується в лабораторних умовах, може розростися до мільйонів клітин. Якщо ці клітини залишаються неспеціалізованими, як батьківські стовбурові клітини, то вважається, що ці клітини здатні до тривалого самовідновлення.

Специфічні фактори та умови, які дозволяють стовбуровим клітинам залишатися неспеціалізованими дуже цікавлять науковців. Науковцям потрібно було багато років проб та помилок, щоб навчитися вирощувати стовбурові клітини в лабораторії, і не допустити їх спонтанної диференціації в специфічні типи клітин. Наприклад, треба було 20 років щоб навчитися вирощувати людські ембріональні стовбурові клітини вже після того, як була розроблена технологія вирощування стовбурових клітин миші. Таким чином, важливим напрямком досліджень є вивчення сигналів в живому організмі, які спонукають популяцію стовбурових клітин до проліферації (розмноження) і залишатися неспеціалізованими до тих пір, поки ці клітини не будуть потрібними для відновлення чи ремонту специфічних тканин. Ця інформація є дуже важливою для того, щоб вирощувати велику кількість неспеціалізованих стовбурових клітин для подальших експериментів.

Стовбурові клітини дають початок спеціалізованим клітинам. Коли неспеціалізовані стовбурові клітини перетворюються в спеціалізовані, цей процес називається диференціацією. Науковці тепер починають розуміти сигнали всередині та ззовні клітин, які запускають диференціацію стовбурових клітин. Внутрішні сигнали контролюються генами клітини, які записані в довгих ланцюжках ДНК і зберігають закодовані інструкції для всіх структур та функцій клітини. Зовнішні сигнали до диференціації клітини включають хімічні сполуки, які виділяються іншими клітинами, фізичний контакт з сусідніми клітинами або певними молекулами в мікрооточення. Багато питань стосовно диференціації клітин залишається ще без відповідей. Наприклад, чи внутрішні та зовнішні сигнали до диференціації клітин є аналогічні для всіх типів стовбурових клітин? Чи можна виділити спеціальні сигнали, які стимулюють диференціацію у певні типи клітини? Відповідь на ці питання може допомогти знайти нові шляхи контролю за диференціацією клітин в лабораторії і вирощувати таким чином клітини та тканини, які можна використовувати для клітинної терапії. Дорослі стовбурові клітини переважно генерують клітини, які є властивими для тих тканин, в яких вони розміщуються. Кровотворні дорослі стовбурові клітини в кістковому мозку, наприклад, дають початок багатьом типам клітин крові, таким як еритроцити, лейкоцити та тромбоцити. До недавнього часу вважалося, що кровотворні клітини в кістковому мозку – які називаються гемопоетичні стовбурові клітини – не можуть давати початок клітинам багатьох різних тканин, таким як нервові клітини в мозку. Проте, деякі експерименти останніх років вказують на можливість стовбурових клітин однієї тканини давати початок клітинам зовсім іншої тканини, цей феномен називається пластичністю. Прикладами такої пластичності можуть бути клітини крові, які стають нейронами, печінкові клітини, які можуть почати виробляти інсулін, та гемопоетичні стовбурові клітини, які можуть розвиватися у серцевий м'яз. Таким чином, вивчення можливості застосування дорослих стовбурових клітин для клітинної терапії стало важливим напрямком досліджень.

Типи стовбурових клітин. Ембріональні стовбурові клітини, як можна зрозуміти з назви, виділяються з ембріону. Зокрема, ембріональні стовбурові клітини виділяються з ембріонів, які розвинулися з заплідненої *in vitro* яйцеклітини у спеціалізованих клініках штучного запліднення, і які

передаються для наукових досліджень за згодою донорів. Вони не виділяються з яйцеклітин, які запліднені в тілі жінки. Ембріони, з яких виділяються людські ембріональні стовбурові клітини, переважно є трьох або п'ятиденного віку і вони є мікроскопічною порожнистою кулькою клітин, які називаються бластоциста стовбурові клітини. Огляд інформації. 5 бластоциста. Бластоциста включає три структури: трофобласт, який є шаром клітин, які оточують бластоцисту, бластоцель, яка є порожниною всередині бластоцисти; та внутрішня клітинна маса, які є групою з приблизно 30 клітин, розташованих в одному кінці бластоцелі.

Вирощені в лабораторії клітини називають культурою клітин. Людські ембріональні стовбурові клітини виділяються шляхом переносу внутрішньої клітинної маси в пластиковий лабораторну чашку в якій є живильний бульйон, який називається середовище культури. Клітини діляться і поширюються по поверхні чашки. Внутрішня поверхня чашки переважно покрита ембріональними клітинами миші обробленими таким чином, щоб вони не розмножувалися. Цей шар покриття називається живильним шаром. Мишачі клітини розташовують на дні чашки для того, щоб дати клітинам внутрішньої клітинної маси клейку поверхню, до якої вони могли би прикріпитися.

Вирощування ембріональних стовбурових клітин. Ці клітини також виділяють живильні речовини в середовище культури. Нещодавно науковці почали розробляти методи вирощування ембріональних стовбурових клітин без живильного шару. Це є важливим досягненням в зв'язку з уникненням ризику того, що віруси, або інші макромолекули з клітин миші можуть бути перенесеними в людські клітини. Протягом декількох днів клітини внутрішньої клітинної маси розмножуються і починають наповнювати чашку. Тоді їх обережно видаляють і переносять у декілька чистих чашок. Процес переносу в інші чашки повторюється багато разів протягом декількох місяців і називається субкультивуванням. Кожен цикл переносу клітин називається пасажем. Через 6 місяців або більше, початкові

30 клітин з внутрішньої клітинної маси виробляють мільйони ембріональних стовбурових клітин. Ембріональні стовбурові клітини, які розмножувалися в культурі клітин протягом шести або більше місяців без диференціювання є плюрипотентними та виглядають генетично нормальними, називаються ембріональною стовбуровою клітинною лінією. Після формування клітинної лінії частини клітин заморожують і пересилають в інші лабораторії для подальшого вирощування та проведення експериментів.

Протягом генерування клітинних ліній ембріональних стовбурових клітин дослідники перевіряють клітини на наявність у них фундаментальних властивостей ембріональних стовбурових клітин. На даний час ще не має загально узгодженого стандартного набору тестів для визначення основних властивостей клітин. Дослідники також визнають, що багато які з тестів, які зараз застосовуються, не є надійними індикаторами найважливіших біологічних властивостей та функцій клітин. Не зважаючи на це, лабораторії, які вирощують людські ембріональні стовбурові клітинні лінії використовують декілька типів тестів. Ці тести включають:

Вирощування та культивування стовбурових клітин протягом багатьох місяців. Це підтверджує те, що клітини спроможні до тривалого самовідновлення.

Клітини також досліджуються під мікроскопом для того щоб переконатися, що вони є здорові і залишають недиференційованими;

Застосування спеціальних технологій визначення наявності поверхневих маркерів, які присутні тільки у недиференційованих клітин. Іншим важливим тестом є присутність протейну, який називається Oct-4, і який переважно виробляють недиференційовані клітини. Oct-4 є фактором, який допомагає включати та виключати гени у відповідний час, і який є важливою частиною процесу диференціації клітин та ембріонального розвитку.

Визначення чи людські ембріональні стовбурові клітини є плюрипотентними. Це здійснюється наступними шляхами: 1) дозволяючи клітинам спонтанно диференціюватися в культурі клітин; 2) стимулювати клітини до диференціювання у специфічні типи клітин; 3) вводити клітини в тіло миші з подавленим імунітетом для перевірки чи утвориться доброякісна пухлина, яка називається тератома. Тератоми переважно складаються зі суміші диференційованих та частково диференційованих клітин. Це вказує на те, що ембріональні стовбурові клітини можуть диференціюватися в різні типи клітин. Поки ембріональні стовбурові клітини вирощуються в культурі клітин при певних умовах вони можуть залишатися недиференційованими (неспеціалізованими). Але коли допустити щоб клітини згруппувалися в комок і сформували ембріоїдне тіло, вони починають спонтанно диференціюватися. Вони можуть утворювати м'язові клітини, нервові клітини та багато інших типів клітин. Хоча спонтанна диференціація є показником того, що культура ембріональних клітин є здоровою, але це не є ефективним способом вироблення культури специфічних клітин. Для того щоб генерувати культури специфічних типів диференційованих клітин, напр., клітин серцевого м'язу, клітин крові або нейронів

—дослідники стараються контролювати процес диференціювання ембріональних стовбурових клітин. Вони змінюють хімічний склад середовища культури клітин, змінюють поверхню чашки, або модифікують клітини вставляючи в них специфічні гени. Протягом тривалих експериментів вдалося виявити деякі основні протоколи або „рецепти” для спрямованої диференціації ембріональних стовбурових клітин у специфічні типи клітин. Якщо науковці зможуть впевнено керувати диференціюванням ембріональних стовбурових клітин в специфічні типи клітин, тоді буде можливість застосовувати отримані диференційовані клітини для лікування в майбутньому певних захворювань. До захворювань, які можна буде лікувати шляхом трансплантації клітин, утворених з людських ембріональних стовбурових клітин відносяться: хвороба Паркінсона, діабет, травматичне ураження спинного мозку, дегенерація клітин Пуркінє, м'язова дистрофія Дюшена, захворювання серця, втрата зору та слуху.

Поняття про дорослі стовбурові клітини. Дорослі стовбурові клітини це є недиференційовані клітини, які знаходяться поміж диференційованими клітинами

в тканинах або органах і можуть диференціюватися в основні спеціалізовані типи клітин цієї тканини або органу. Основною роллю дорослих стовбурових клітин в живому організмі є підтримання та ремонт тканин, в яких вони знаходяться. Деякі вчені тепер використовують термін соматичні стовбурові

клітини замість терміну дорослі стовбурові клітини. На відміну від ембріональних стовбурових клітин, які походять з внутрішньої клітинної маси бластоцисти, походження дорослих стовбурових клітин в зрілих тканинах невідоме. Останні результати досліджень дорослих стовбурових клітин викликали великий інтерес. Науковці знайшли дорослі стовбурові клітини в значно більшій кількості в різних тканинах організму, ніж вважалося раніше. Це підняло питання, чи можуть дорослі стовбурові клітини використовуватися для трансплантації. В дійсності, дорослі кровотворні клітини з кісткового мозку вже використовуються для трансплантації протягом 30 років. Певні типи дорослих стовбурових клітин імовірно спроможні при певних умовах диференціюватися в різні типи клітин. Якщо ця диференціація дорослих стовбурових клітин може проводитися і контролюватися в лабораторних умовах, то ці клітини можуть бути основою лікування багатьох серйозних захворювань.

Історія вивчення дорослих стовбурових клітин починається ще 40 років тому. В 60-х роках було виявлено, що в кістковому мозку знаходяться принаймні два типи стовбурових клітин. Одна група називається гемопоетичні стовбурові клітини, з яких формуються всі типи клітин крові. Друга група називається стромальні клітини кісткового мозку, якій були виявлені декілька років пізніше. Стромальні клітини – це є змішана популяція клітин, які генерують кісткову, хрящову, жирову та фіброзну тканини. Також, в 60-х роках, при дослідженні щурів було виявлено дві зони головного мозку в яких були клітини, які продовжували ділитися і ставати нервовими клітинами. Не зважаючи на ці дані, більшість вчених продовжувало вважати що нові нервові клітини не можуть створюватися в дорослому мозку. Це було аж до 90-х років, коли вчені визнали, що мозок містить стовбурові клітини, які можуть генерувати три основні типи клітин мозку – астроцити та олігодендроцити, які не є власне нейронами, і нейрони, чи власне нервові клітини.

Дорослі стовбурові клітини були виявлені у багатьох органах і тканинах. Дуже важливо зрозуміти, що в кожній тканині є дуже незначна кількість стовбурових клітин. Вважається, що стовбурові клітини знаходяться в певній зоні кожної тканини і залишаються в „сплячому стані”, не ділячись протягом довгих років, поки вони не будуть активованими захворюванням чи пошкодженням тканини. Стовбурові клітини виявлено в мозку, кістковому мозку, периферичній крові, кровоносних судинах, скелетних м'язах, шкірі та печінці. Науковці в багатьох лабораторіях стараються знайти спосіб вирощування дорослих стовбурових клітин в культурі клітин та керувати ними, щоб генерувати специфічні типи клітин, які можна було би використовувати для лікування захворювань чи травм. Прикладом потенційного лікування є заміщення допамін продукуючих клітин в мозку пацієнтів з хворобою Паркінсона, вироблення інсулін продукуючих клітин при діабеті та відновлення пошкодженого серцевого м'язу після інфаркту міокарду.

Зараз немає загально визнаних критеріїв для ідентифікації та перевірки дорослих стовбурових клітин. Часто використовуються один чи декілька з трьох наступних тестів: 1) маркування клітин в живій тканині за допомогою молекулярних маркерів та визначення, які типи клітин вони потім генерують; 2) видалення клітин з живої тварини, маркування їх в культурі тканин та

пересадка їх іншій тварині для визначення чи ці клітини розмножаться; 3) видалення клітин, вирощування їх в культурі тканин, та здійснення на них різних різних впливів, часто додаючи фактори росту, чи вводячи нові гени, для того щоб визначити, в який тип диференційованих клітин вони перетворюються. Одна доросла стовбутова клітина може генерувати лінію генетично ідентичних клітин, які називаються клоном, і з яких потім розвиваються відповідні диференційовані клітини. Науковці своїми дослідженнями стараються доказати, що стовбурові клітини можуть давати початок росту клонів в культурі клітин, або що чиста популяція стовбурових клітин може розмножуватися після трансплантації в живу тварину.

Нещодавніми дослідженнями, які проводилися на дорослих стовбурових клітинах з введеним в них спеціальним вірусом, який дає можливість ідентифікувати кожен окрему клітину, було продемонстровано що клоновані дорослі стовбурові клітини мають можливість розмножуватися і відновлювати пошкоджені тканини в живій тварині.

Як вже вказувалося вище, зараз вважається, що дорослі стовбурові клітини знаходяться в багатьох тканинах і що вони можуть вибрати нормальний шлях диференціації і утворити спеціалізовані клітини тієї тканини, в якій вони знаходяться. Дорослі стовбурові клітини мають також можливість формувати спеціалізовані клітини інших тканин – цей процес називається трансдиференціація або пластичність. Нормальні шляхи диференціації дорослих стовбурових клітин. В живому організмі дорослі стовбурові клітини можуть ділитися протягом довгого часу і можуть давати початок зрілим типам клітин характерної форми та з спеціалізованими структурами та функціями. Нижче приведено приклади шляхів диференціації дорослих стовбурових клітин.

Пластичність стовбурових клітин. Гемопоетичні стовбурові клітини дають початок всім типам клітин крові – еритроцитам, В-лімфоцитам, Т-лімфоцитам, нейрофілам, базофілам, еозинофілам, моноцитам, макрофагам та тромбоцитам. Стромальні клітини спинного мозку (мезенхімальні стовбурові клітини) дають початок різним типам клітин: кістковим клітинам (остеоцитам), хрящевим клітинам (хондроцитам) жировим клітинам (адипоцитам), та іншим типам клітин сполучної тканини. Нейрональні стовбурові клітини в головному мозку дають початок трьом основним типам клітин: нервовим клітинам (нейронам) та двом групам не нейрональних клітин – астроцитам та олігодендроцитам.

Епітеліальні стовбурові клітини травного тракту розташовані в глибоких складках оболонки кишківника і можуть давати початок різним типам клітин травного тракту.

Стовбурові клітини шкіри розміщені в базальних шарах епідермісу та біля основи волосяних фолікулів.

Епідермальні стовбурові клітини можуть давати початок кератоцитам, які мігрують на поверхню шкіри і формують захисний шар.

Пластичність дорослих стовбурових клітин та трансдиференціація. Чисельні дослідження вказують, що певні дорослі стовбурові клітини є плуріпотентними. Ця здатність диференціюватися у різні типи клітин називається пластичністю або трансдиференціацією.

Протягом останніх років були описані наступні приклади пластичності дорослих стовбурових клітин.

Гемопоетичні стовбурові клітини можуть диференціюватися в три основні типи клітин головного мозку (нейрони, олігодендроцити та астроцити); клітини скелетних м'язів, клітини серцевого м'язу; та клітини печінки.

Стромальні клітини кісткового мозку можуть диференціюватися в клітини серцевого м'язу та клітини скелетних м'язів

Клітини стовбура мозку можуть диференціюватися в клітини крові та клітини скелетних м'язів. Сучасні дослідження спрямовані на визначення механізмів, які лежать в основі пластичності дорослих стовбурових клітин.

Якщо вдасться визначити та контролювати ці механізми, тоді з існуючих стовбурових клітин можна буде генерувати клітини для відновлення пошкоджених тканин.

Багато важливих питань стосовно дорослих стовбурових клітин потребують відповідей.

Що спільного, та які відмінності між ембріональними та дорослими стовбуровими клітинами?

І людські ембріональні, і дорослі стовбурові клітини мають свої переваги та слабкі сторони стосовно їх потенціалу для використання в галузях клітинної регенеративної терапії. Звичайно дорослі та ембріональні стовбурові клітини відрізняються по тому яку кількість і які типи клітин можна з них отримати. Ембріональні стовбурові клітини можуть давати початок усім клітинам тіла тому, що вони є плюріпотентними. Дорослі стовбурові клітини переважно обмежуються диференціацією в клітини, характерні для тієї тканини, в якій вони розташовані. Проте, існують дані про можливість пластичності дорослих стовбурових клітин і перетворення їх в різні інші типи клітин. Значна кількість ембріональних стовбурових клітин може бути порівняно легко вирощена в лабораторних умовах, а дорослих стовбурових клітин є доволі мало в тканинах організму, і ще не розроблені методи їх масового вирощування в культурах клітин. Це є важливою відмінністю, так як для клітинної терапії необхідні значні кількості стовбурових клітин. Потенційною перевагою застосування стовбурових клітин з дорослого організму є те, що його власні клітини можуть бути розмножені в культурі клітин і потім назад імплантовані пацієнту. Використання власних дорослих стовбурових клітин означає, що ці клітини не будуть відторгнені імунною системою. Це є важливою перевагою, так як відторгнення клітин імунною системою є суттєвою проблемою, яку можна долати лише застосовуючи імуноподавлюючі медикаменти. Ембріональні стовбурові клітини введені від донора можуть бути відторгненими. Проте, відторгнення трансплантованих ембріональних стовбурових клітин ще не було доказано в експериментах на людині.

Потенційні можливості і перешкоди застосування людських стовбурових клітин.

Людські стовбурові клітини можуть бути застосовані в багатьох фундаментальних та клінічних дослідженнях, проте є багато технічних перепон для їх реалізації. Дослідження людських стовбурових клітин може дати інформацію про ті складні процеси, які відбуваються під час розвитку людини. Первинною метою цієї роботи є визначення як недиференційовані клітини

стають диференційованими. Відомо, що основою цього процесу є включення та виключення відповідних генів. Деякі серйозні захворювання, такі як злоякісні пухлини чи аномалії розвитку людини виникають внаслідок неправильного поділу клітин та їх диференціації. Краще розуміння генетичних та молекулярних механізмів контролю цих процесів може допомогти зрозуміти як виникають ці захворювання та які нові стратегії їх лікування можуть бути.

Суттєвою перешкодою на цьому шляху є недостатність інформації про сигнали, які включають та виключають відповідні гени і впливають на диференціацію стовбурових клітин. Людські стовбурові клітини можуть також застосовуватися для тестування нових ліків. Наприклад, безпечність нових медикаментів можна перевіряти на диференційованих клітинах утворених з плюріпотентних клітинних ліній. Інші типи клітинних ліній вже застосовуються в даний час.

Наприклад, клітинні лінії ракових клітин застосовуються для тестування потенційних протиракових препаратів. А легка доступність плюріпотентних стовбурових клітин дасть можливість проводити дослідження на багатьох різних типах клітин. Для проведення ефективного тестування медикаментів важливо, щоб при порівнянні двох ліків були забезпечені однакові умови. Тому, необхідно точно контролювати процес диференціації стовбурових клітин у специфічні клітини, на яких буде проводитися тестування ліків. Теперішній рівень знань є недостатнім для забезпечення умов для отримання ідентичних диференційованих клітин для кожного випробування ліків. Одним з найважливіших застосувань людських стовбурових клітин є генерування клітин та тканин, які можна було би застосовувати при клітинних методах лікування. Зараз для заміни хворих чи знищених тканин часто застосовуються донорські органи і тканини, але потреба у тканинах та органах для трансплантації далеко перевищує пропозицію. Стовбурові клітини, спрямовані диференціюватися в специфічні типи клітин, могли би бути джерелом для отримання клітин та тканин, необхідних для лікування багатьох захворювань, включаючи хворобу Паркінсона та Альцгеймера, травму спинного мозку, інсульту, опіки, захворювання серця, діабет, остеоартрит та ревматоїдний артрит. Наприклад, імовірно, що скоро буде можливість створити в лабораторії здорові клітини серцевого м'язу і потім пересадити ці клітини пацієнту з хронічним захворюванням серця. Попередні дослідження на мишах та інших тваринах показують, що стовбурові клітини з кісткового мозку, при пересадці їх в пошкоджене серце можуть генерувати клітини серцевого м'язу, та успішно замінити тканини серця. Інші дослідження, проведені на культурах клітин показали можливість керованої диференціації ембріональних стовбурових клітин чи дорослих стовбурових клітин з кісткового мозку в клітини серцевого м'язу. У пацієнтів з цукровим діабетом першого типу клітини підшлункової залози, які в нормі виробляють інсулін, руйнуються власною імунною системою пацієнта. Нові дослідження вказують на можливість спрямовувати диференціацію людських ембріональних стовбурових клітин в культурі клітин на формування інсулін продукуючих клітин, які можуть бути застосовані для трансплантаційного лікування діабету.

Для реалізації можливостей клітинної терапії для лікування цих важких та інвалідизуючих захворювань необхідно вміти легко та надійно управляти стовбуровими клітинами для їх успішної диференціації, трансплантації та

приживлення. Внизу приведено перелік кроків, необхідних для успішного втілення клітинної терапії в практику. Для цього необхідно, щоб стовбурові клітини могли: інтенсивно розмножуватися та генерувати достатню кількість тканини; диференціюватися в бажаний тип клітин; виживати в реципієнта після трансплантації; інтегруватися в оточуючі тканини після трансплантації; функціонувати відповідним чином протягом життя реципієнта; жодним чином не шкодити реципієнту.

Також, для вирішення проблеми імунного відторгнення, вивчаються різні стратегії створення тканин, які не будуть відторгненими. Підсумовуючи можна сказати, що майбутнє застосування стовбурових клітин є дуже багатообіцяючим але необхідні ще роки інтенсивних досліджень для того, щоб подолати всі перепони.

Екстракорпоральне запліднення. Необхідно зазначити, що в медичній практиці багатьох розвинених країн світу для лікування чоловічої та жіночої неплідності зараз широко застосовують процедуру так званого штучного (екстракорпорального) запліднення. Перша дитина, зачата поза організмом матері, - Луїза Браун народилася у 1978 р. у Великій Британії. Її "хрещеними батьками" були англійські ембріологи Едвардс і Стентоу. Починаючи з 1986 р. у світі щоденно народжується 3-4 дитини, зачатих поза організмом матері. На кінець 2000 р. в світі налічувалось уже понад 70 тисяч таких дітей. Для здійснення екстракорпорального запліднення зібрані і відповідним чином підготовлені яйцеклітини та сперматозоїди інкубують у спеціальних живильних середовищах, де відбувається їх злиття, утворення зиготи і реалізуються початкові етапи ембріогенезу. Після цього зародок підсаджують у матку, де здійснюється його подальший розвиток. У переважній більшості центрів екстракорпорального запліднення приблизно 20-40% отриманих ембріонів вдається успішно імплантувати в матку, частота нормальних пологів становить 10-15%. У зв'язку з розвитком хімічної індустрії і хімізацією сільськогосподарського виробництва, нагромадженням в організмі важких металів, зловживанням лікарськими препаратами, курінням, алкоголем зараз кожна десята сім'я має проблеми із зачаттям, так що у перспективі цей метод буде поширюватися.

Клонування ембріонів. Розвиток медичної ембріології дає змогу розробляти нові методи лікування різноманітних захворювань. Так, протягом останніх років розроблено клонування ембріонів з метою так званої клітинної терапії. З яйцеклітини видаляється ядро, а замість нього вглиб овоплазми вводиться ядро клітини яйценосного горбка, фібробласта або іншої соматичної клітини. Ін'єкована диплоїдним набором хромосом яйцеклітина інкубується у розчині біоактивних речовин, які забезпечують початок дроблення. На 4- 5-й день клонування утворюється бластоциста, що складається приблизно зі 100 бластомерів. Із бластоцисти видаляють внутрішню клітинну масу, яку продовжують інкубувати з метою отримання популяції стовбурових клітин. Останні диференціюються у різноманітні зрілі форми стовбурових клітин, що можуть вводитися пацієнту. Наприклад, вирощені подібним чином інсулоцити підшлункової залози можуть використовуватися для лікування діабету, нервові

клітини — для відновлення ушкодженого спинного мозку або лікування паркінсонізму.

Багатоплідна вагітність. В матці жінки як правило розвивається один плід, однак приблизно в 1% вагітностей розвиваються і народжуються одночасно кілька плодів – близнюків. Однояйцеві близнюки розвиваються з однієї заплідненої яйцеклітини. Однояйцева двійня виникає у результаті поділу ембріобласта на дві симетричні частини. Однояйцеві близнюки мають спільну плаценту, спільні або окремі амніотичні оболонки, надзвичайно близькі за своїми фізичними та психічними ознаками, завжди однієї статі. Двойяйцеві близнюки виникають при одночасному заплідненні двох або більше яйцеклітин. Обидва зародки імплантуються в окремі ділянки ендометрію, мають власну плаценту, амніон і розвиваються самостійно. Двойяйцеві близнюки подібні між собою як брати і сестри, можуть мати одну або різні статі.

Матеріали для самоконтролю:

А. Завдання для самоконтролю (тести):

1. Мітохондрії спермія локалізовані в:

1. голівці
- +2. проміжному відділі хвостика
3. термінальному відділі хвостика
4. головному відділі хвостика
5. проміжному і головному відділі хвостика.

2. Запліднення в людини відбувається в нормі:

1. в піхві
 - +2. в ампулярній частині маткової труби
 3. у матці
 4. у бахромці маткової труби
 5. у яєчнику
3. У сперматогенезі виділяють наступні послідовні стадії:

1. розмноження, дозрівання, формування
2. мітозу, мейозу, дозрівання, росту
- +3. розмноження, росту, дозрівання, формування
4. мітозу, росту, дозрівання
5. мітозу, мейозу, формування

4. Послідовні етапи ембріогенеза людини:

- +1. запліднення, дроблення, гастрюляція, гістогенез, системогенез
2. дроблення, відокремлення зачатків, органогенез і гістогенез
3. зигота, дроблення, гастрюляція, нейруляція
4. зигота, дроблення, гастрюляція, відокремлення зачатків органів і тканин
5. гаметогенез, запліднення, відокремлення зачатків органів і тканин, органогенез

5. При диференціюванні мезодерми утворюються наступні зачатки:

1. ектодерма, ентодерма
- +2. соміт, нефрогонотом, спланхнотом
3. епібласт, гіпобласт
4. ембріобласт, трофобласт
5. соміт, нефрогонотом, нервова пластинка

6. Ембріологія - наука, що вивчає:

+1. закони утворення зародка і процеси його розвитку

2. розвиток тканин людського організму

3. утворення тканин людського організму

4. утворення і розвиток тканин людського організму

5. закони утворення статевих клітин

7. На першій фазі гастрюляції ембріона людини переважає механізм:

+1. делямінації

2. епіболії

3. імміграції

4. інвагінації

5. імплантації

8. Аллантаїс зародка людини є:

+1. першим органом гемопоеза, місцем початкового розмноження гоноцитів

2. ложем, по якому від тіла зародка до ворсинок хоріона ростуть судини

3. органом виділення

4. органом дихання

5. органом, що забезпечує харчування

9. Підсумок другої фази гастрюляції ембріона людини:

1. утворення двошарового зародка

2. утворення тришарового зародка

+3. утворення тришарового зародка й осьового комплексу зачатків

4. утворення одношарового зародка

5. імплантація зародка

10. Котиледон плаценти людини - це:

1. Базальна пластинка і міжворсинчасті простори

+2. Розгалуження стовбурової ворсинки хоріона, оточена септами

3. Базальна пластинка і септи

4. Сукупність ворсинок хоріона і міжворсинчастих просторів

5. Сукупність термінальних ворсинок хоріона

Література:

Основна:

1. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія
Вінниця, Нова книга, 2018.

2. Барінов Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія
внутрішніх органів: навчальний посібник. Київ: Медицина; 2013

3. Войцех Павлина. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

4. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов,
Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б.
Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.

5. Цитологія органів та тканин людини за ред. Л.С. Болгової. Київ: Книга-

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
З ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ

Факультет, курс стоматологічний I курс
Навчальна дисципліна гістологія, цитологія та ембріологія

Затверджено:

Засіданням кафедри гістології, цитології та ембріології
Одеського національного медичного університету

Протокол № ___ від “___” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Тірон О.І.)

Розробники:

к.мед.н. доцент, Тірон О.І.

к.мед.н., доцент Кувшінова І.І.

к.мед.н., ст.викл. Маркова О.О.

ст.викл. Ляшевська О.О.

Тема: РОБОТА З МІКРОПРЕПАРАТАМИ ПО ТЕМАМ ПІДРОЗДІЛУ 5

Практичний контроль № 5

Органи ротової порожнини.

<i>Препарати</i>	<i>для</i>			<i>вивчення</i>
<i>Препарат</i>	<i>1.</i>	<i>Губа</i>	<i>людини</i>	<i>(рис. 1).</i>
<i>Мале. збільшення.</i>	Розглянути та зарисувати препарат. Звернути увагу на ізницю в будові шкірного, проміжного й слизового відділів губи. Розглянути багат шаровий плоский зроговілий епітелій шкірного відділу, багат шаровий плоский незроговілий епітелій проміжного і слизового відділів, власну пластинку слизової оболонки, поперечносмугасті м'язи губи, сальні та потові залози.			

На рисунку позначити: 1) шкірний відділ; 2) проміжний відділ; 3) слизовий відділ; 4) поперечний переріз пучків поперечносмугастих м'язів; 5) епідерміс; 6) дерму; 7) розрізи волосся; 8) сальні залози; 9) сосочки сполучної тканини; 10) кровоносні капіляри; 11) власну пластинку слизової оболонки; 12) жирову тканину; 13) слинну залозу; 14) протоку слинної залози; 15) кровоносні судини; 16) підслизову основу.

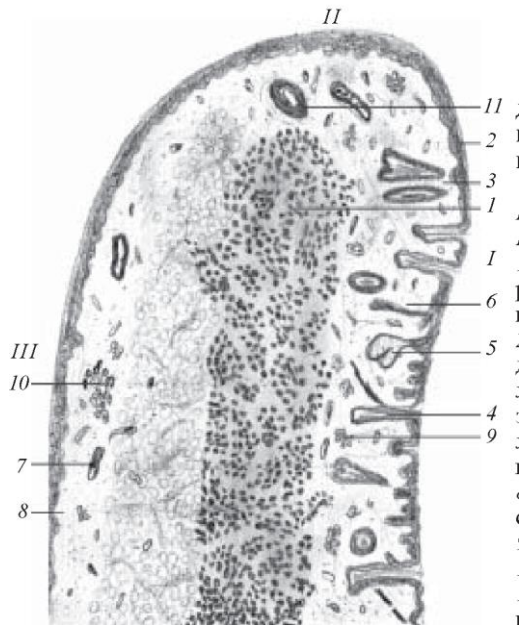


Рис. 1. Губа людини. Зabarвлення гематоксилін-еозином.40:

I.	Шкірний	відділ.
II.	Проміжний	відділ.
III.	Слизивий	відділ.

1 — поперечний переріз пучків поперечносмугастих м'язів; **2** — епідерміс; **3** — дерма; **4** — розрізи волосся; **5** — сальні залози; **6** — сосочки сполучної тканини; **7** — кровоносні капіляри; **8** — власна пластинка слизової оболонки; **9** — жирова тканина; **10** — слинна залоза; **11** — кровоносні судини

Препарат 2. Розріз язика через ниткоподібні і грибоподібні сосочки (рис. 2, 2а). **Мале збільшення.** Розглянути та зарисувати препарат. Знайти ниткоподібні й грибоподібні сосочки, звернути увагу на відмінність їхньої форми і на будову епітелію, що покриває сосочки (в ниткоподібних сосочках він частково зроговілий), на відсутність підслизової основи. В ниткоподібному сосочку знайти власну пластинку слизової оболонки, що утворює вторинні сосочки, поперечносмугасті м'язові волокна.

На рисунку позначити: А. Ниткоподібний сосочок: 1) багатошаровий плоский зроговілий епітелій; 2) власну пластинку слизової оболонки; 3) кровоносні судини; 4) первинний сосочок сполучної тканини; 5) вторинні сосочки; 6) поперечносмугасті м'язові волокна. Б. Грибоподібний сосочок: 1) багатошаровий плоский епітелій; 2) власну пластинку слизової оболонки; 3) кровоносні судини; 4) первинний сосочок сполучної тканини; 5) вторинні сосочки; 6) поперечносмугасті м'язові волокна.

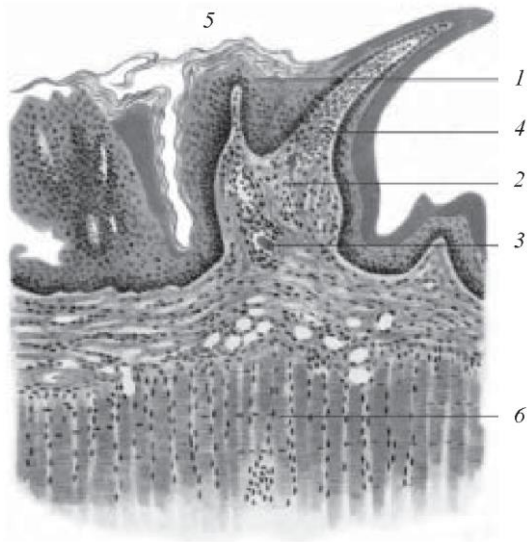


Рис. 2. Розріз язика. Ниткоподібні сосочки. Забарвлення гематоксилінеозином. $\times 40$:

1 — багатошаровий плоский зроговілий епітелій; 2 — власна пластинка слизової оболонки; 3 — кровоносні судини; 4 — первинний сосочок сполучної тканини; 5 — вторинні сосочки; 6 — поперечносмугасті м'язові волокна

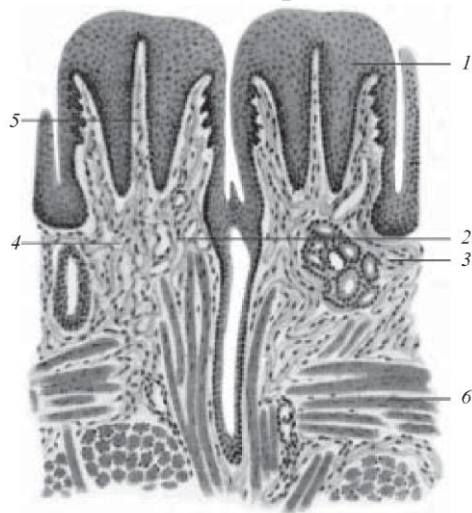


Рис. 2а. Розріз язика. Грибоподібні сосочки. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 40$:
1 — багатошаровий плоский епітелій; **2** — власна пластинка слизової оболонки; **3** — кровоносні судини; **4** — первинний сосочок сполучної тканини; **5** — вторинні сосочки; **6** — поперечносмугасті м'язові волокна

Препарат 3. Розріз язика. Жолобкуватий сосочок язика (рис.3).

Мале збільшення. Розглянути та зарисувати препарат. При цьому збільшенні знайти сполучнотканинну основу сосочка і багатошаровий плоский епітелій, який покриває його. Відзначити слабкий розвиток зроговілого шару, наявність високих вторинних сполучнотканинних сосочків. На бокових поверхнях сосочка є потовщення епітелію, який переходить на дно жолобка, що оточує сосочок, і далі — на стінку облямовуючого валика. В сполучнотканинній основі

сосочка проходять кровоносні судини. В глибині жолобка можна помітити смакові бруньки, що вирізняються світлим забарвленням.

На рисунку позначити: 1) багатошаровий плоский епітелій; 2) власну пластинку слизової оболонки; 3) вторинні сосочки; 4) жолобок; 5) валик; 6) смакові бруньки; 7) білкові слинні залози; 8) слизові слинні залози; 9) поперечносмугасті м'язові волокна.

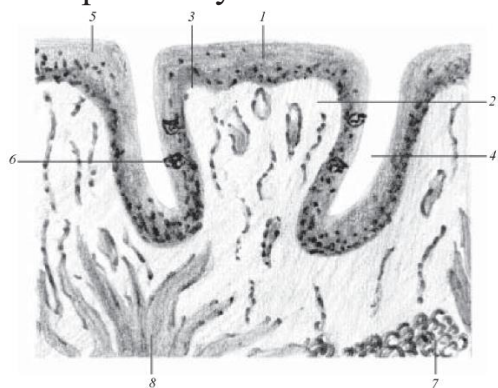


Рис. 3. Розріз язика. Жолобкуватий сосочок язика. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 140$:

1 — багатошаровий плоский епітелій; 2 — власна пластинка слизової оболонки; 3 — вторинні сосочки; 4 — жолобок; 5 — валик; 6 — смакові бруньки; 7 — білкові слинні залози; 8 — поперечносмугасті м'язові волокна

Препарат 4. Розріз язика. Листоподібні сосочки язика (рис.4).

Мале збільшення. Розглянути та зарисувати препарат. Знайти листоподібні сосочки, що розташовуються групами і розмежовані вузькими просторами. Вони покриті багатошаровим плоским епітелієм. Основою сосочка є виріст (первинний сосочок) власного сполучнотканинного шару слизової оболонки.

До просторів, які розділяють листоподібні сосочки, відкриваються вивідні протоки слинних білкових залоз. На бокових поверхнях сосочків розміщені смакові бруньки.

Велике збільшення. Розглянути смакову бруньку. Вона має еліпсоїдну форму і займає всю товщу епітеліального шару сосочка. Складається з щільно прилеглих одна до одної 40–60 клітин.

На рисунку позначити: А. Листоподібні сосочки язика: 1) власну пластинку слизової оболонки; 2) вторинні сосочки; 3) багатошаровий плоский епітелій; 4) смакові бруньки; 5) жолобок; 6) поперечносмугасті м'язові волокна; 7) білкові слинні залози; 8) протоку залози. Б. Смакову бруньку: 1) смакову ямку; 2) штифтик; 3) клітини смакових бруньок; 4) епітелій листоподібного сосочка; 5) власну пластинку слизової оболонки листоподібного сосочка.

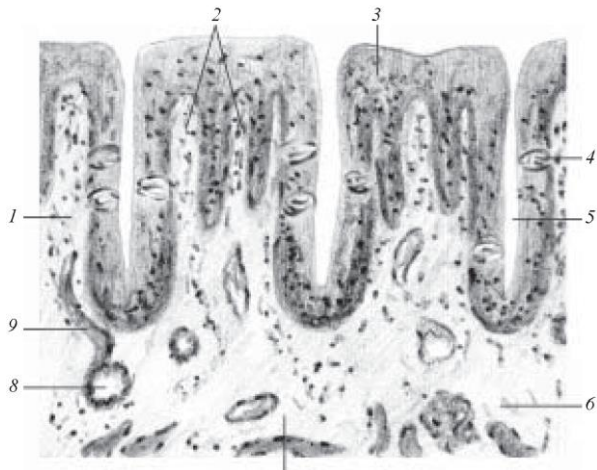


Рис. 4. Розріз язика. Листоподібні сосочки язика. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 140$:

1 — власна пластинка слизової оболонки; 2 — вторинні сосочки; 3 — багатошаровий плоский епітелій; 4 — смакові бруньки; 5 — жолобок; 6 — поперечносмугасті м'язові волокна; 7 — поперечносмугасті м'язові волокна, перерізані поперек; 8 — білкові слинні залози; 9 — протока залози

Контрольні питання

1. Гістогенез органів травної системи.
2. Загальний план мікроскопічної будови травної трубки.
3. Складові компоненти переднього відділу травної системи.
4. Особливості будови слизової оболонки ротової порожнини.
5. Губи. Будова різних відділів.
6. Особливості будови щік.
7. Гістологічна будова ясен і твердого піднебіння.
8. Особливості будови м'якого піднебіння і язичка.
9. Будова язика.
10. Будова ниткоподібних сосочків.
11. Грибоподібні сосочки. Локалізація та будова.
12. Жолобкуваті сосочки.
13. Будова листоподібних сосочків.
14. Смакова брунька: будова, функції.

Ситуаційні задачі

1. При захворюваннях шлунково-кишкового тракту утворюється білий наліт на язиці. Які структури язика беруть у цьому участь? Який механізм процесу?
2. На мікропрепаратах є розрізи вентральної, бокової та дорзальної поверхонь язика. За якими ознаками їх можна розрізнити?
3. Препарати приготовлено з кінчика і кореня язика. За якими особливостями їх можна диференціювати?
4. Препарати приготовлено з тіла язика і м'якого піднебіння. Основу їх складає м'язова тканина. Як можна розрізнити ці структури і який їх генез?

5. У людини уражені смакові бруньки на корені язика. Які смакові відчуття будуть порушені?

6. При ураженні смакових бруньок на кінчику язика які смакові відчуття будуть порушені?

Додаткові питання

1. Губи. Особливості гістологічної будови окремих частин.

2. Щоки. Особливості гістологічної будови окремих частин.

3. Гістологічна будова ділянки твердого піднебіння.

4. Будова м'якого піднебіння.

5. Ниткоподібні та грибоподібні сосочки. Структурно-функціональна характеристика.

6. Листоподібні сосочки. Особливості гістологічної будови. Функціональне значення.

7. Жолобкуваті сосочки. Особливості гістологічної будови. Функціональне значення.

8. Будова і гістологія смакових бруньок.

9. Залози язика. Особливості їхньої будови на різних ділянках язика.

10. Гістологічна будова ясен. Епітеліальні прикріплення.

Слинні залози

Препарати для вивчення

Препарат 1. Розріз привушної слинної залози людини (рис.1).

Мале збільшення. Розглянути та зарисувати препарат. При цьому збільшенні добре видно, що частки мають округлі краї і розділені товстими прошарками сполучної тканини, в яких проходять кровоносні судини, нерви і вивідні протоки. Дрібні протоки вистелені одношаровим призматичним епітелієм, а великі — двошаровим епітелієм. Основну масу часток складають кінцеві відділи, округлі обриси яких на розрізах вказують на їхню альвеолярну форму. Серозні клітини кінцевих відділів мають пірамідальну форму, ядра їх лежать дещо віддалік від основи клітини і мають круглу форму. Цитоплазма клітин залози залежно від фази виведення має різний вигляд. В момент виведення вона заповнена дрібними оксифільними гранулами. У клітин, які вже виділили секрет, вона світла. Між кінцевими відділами всередині часток видно поперечні скошені розрізи посмугованих проток, у базальних відділах їхніх клітин можна помітити посмугованість.

На рисунку позначити: 1) кінцеві відділи залози; 2) слинну трубку (посмуговану протоку); 3) вивідну протоку в міжчасточковій сполучній тканині; 4) жирову клітину; 5) кровоносну судину; 6) міоепітеліальну кошикоподібну клітину; 7) внутрішньочасточкову сполучну тканину; 8) вставний відділ.

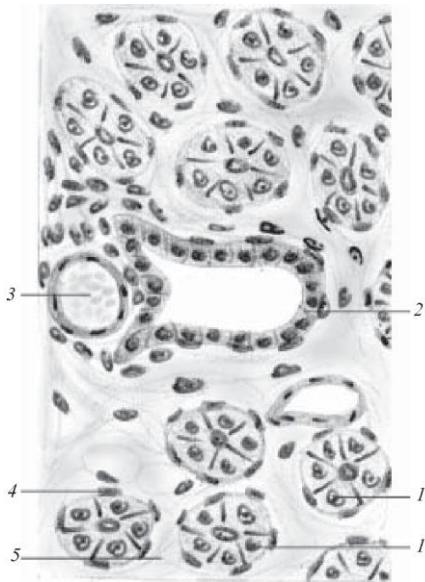


Рис. 1. Розріз привушної слинної залози людини. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 280$:

1 — кінцеві відділи залози; 2 — вивідна протока в між часточковій сполучній тканині; 3 — кровonosна судина; 4 — міоепітеліальна кошикоподібна клітина; 5 — внутрішньочасточкова сполучна тканина

Препарат 2. Розріз підщелепної залози (рис. 2).

Мале збільшення. Розглянути та зарисувати препарат.

Звернути увагу на те, що це залоза змішаного типу — білково-слизова, тому що серед серозних секреторних кінцевих відділів, які переважають, трапляються групи змішаних кінцевих відділів — білково-слизових. Вставні відділи слабо розвинуті і розміщуються вони тільки серед суто білкових кінцевих відділів. На препараті чітко видно різницю між сероцитами і мукоцитами. Сероцити мають базофільну цитоплазму. Ядра сероцитів округлі, лежать у базальній частині клітини. Апікальна частина містить ацидофільні гранули. Мукоцити (слизові клітини) мають щільне, притиснуте до основи клітини, ядро. Цитоплазма мукоцитів дуже світла і прозора.

На рисунку позначити: 1) білкові кінцеві відділи; 2) змішані кінцеві відділи; 3) півмісяці Джіануцці; 4) слизові клітини змішаного кінцевого відділу; 5) вставний відділ вивідної протоки; 6) слинну трубку; 7) кошикоподібну клітину; 8) внутрішньочасточкову сполучну тканину; 9) міжчасточкову сполучну тканину; 10) вивідну протоку.

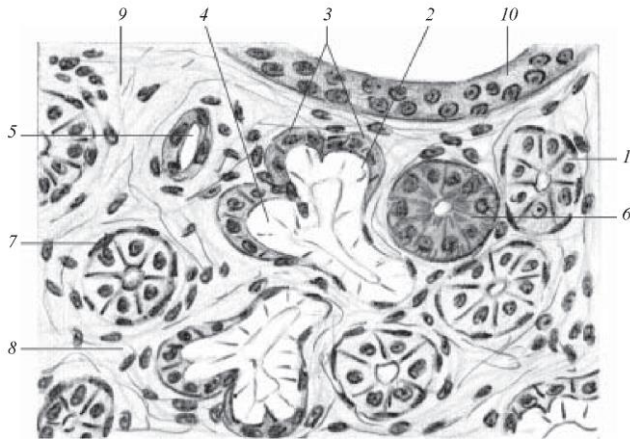


Рис. 2. Розріз підщелепної залози.

Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 280$:

1 — білкові кінцеві відділи; 2 — змішані кінцеві відділи; 3 — півмісяці Джіануцці; 4 — слизові клітини змішаного кінцевого відділу; 5 — вставний відділ вивідної протоки; 6 — слинна трубка; 7 — кошикоподібна клітина; 8 — внутрішньочасточкова сполучна тканина; 9 — міжчасточкова сполучна тканина; 10 — вивідна протока

Препарат 3. Розріз під'язикової залози (рис. 3).

Велике збільшення. Розглянути та намалювати препарат.

Звернути увагу на те, що під'язикова залоза змішаного типу — слизово-білкова з домінуванням слизової секреції. Суто білкові кінцеві відділи трапляються рідко. Багато змішаних кінцевих відділів і суто слизових. Вставних проток практично не помітно. Посмуговані протоки розвинуті слабо. Вони дуже короткі і рідко потрапляють до розрізу. Внутрішньочасточкові й міжчасточкові протоки вистелені дворядним призматичним епітелієм. Сполучнотканинні перегородки більш розвинуті.

На рисунку позначити: 1) пухку волокнисту сполучну тканину; 2) слизовий кінцевий відділ; 3) серозно-слизовий (змішаний) кінцевий відділ: а) слизові клітини; б) серозні клітини (півмісяці); 4) посмуговану протоку; 5) міжчасточкову протоку.

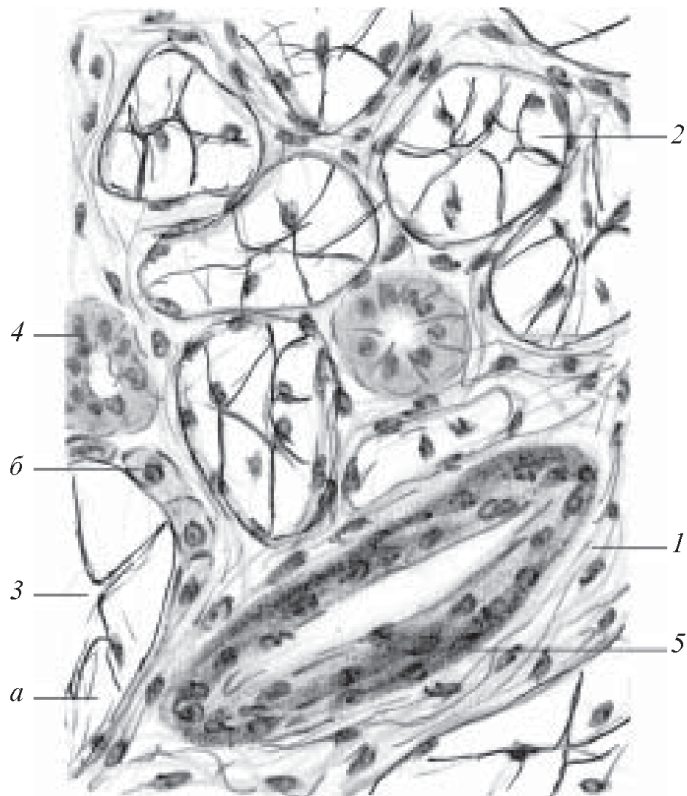


Рис. 3. Розріз під'язикової залози.

Забарвлення гематоксилінеозином. $\times 400$:

1 — пухка волокниста сполучна тканина; 2 — слизовий кінцевий відділ; 3 — серозно-слизовий (змішаний) кінцевий відділ (а —слизові клітини; б — серозні клітини(півмісяці)); 4 — посмугована протока; 5 — міжчасточкова протока.

Контрольні питання

1. Загальна характеристика слинних залоз.
2. Привушна слинна залоза. Будова і гістофізіологія секреторних відділів.
3. Особливості будови вивідних проток привушної слинної залози.
4. Підщелепна слинна залоза. Її будова.
5. Під'язикова слинна залоза. Особливості її будови.
6. Лімфоепітеліальне глоткове кільце Пирогова — Вальдейера. Загальна характеристика.
7. Піднебінні мигдалики, їхня будова.
8. Глотковий мигдалик, його будова.
9. Будова язикового мигдалика.

Ситуаційні задачі

1. За допомогою актиноміцину D блокована білоксинтезувальна система слинних залоз. Якого компонента бракуватиме у слині? Як це позначиться на травленні? Які клітини припинять виділяти свій секрет?
2. Препарати, приготовлені зі слинних залоз (привушної, під'язикової і підщелепної), забарвлені муцикарміном, який забарвлює мукоцити. За якими ознаками можна диференціювати ці залози?

3. Запропоновані три мікропрепарати слинних залоз. На одному видно добре розвинені посмуговані протоки і вставні відділи; всі кінцеві відділи складаються з базофільних клітин із зернистою цитоплазмою і круглими ядрами. На другому препараті посмуговані і вставні протоки розвинуті менше; більшість відділів нагадують кінцеві відділи, які є на попередньому препараті, однак трапляються кінцеві відділи, які складаються з прозорих клітин зі сплющеними ядрами і базофільних клітин з зернистою цитоплазмою і округлими ядрами, причому базофільні клітини розташовуються у вигляді півмісяців. Третій препарат при малому збільшенні виглядає блідо забарвленим (прозорим), бо більшість клітин його кінцевих відділів прозорі зі сплющеними ядрами; частина кінцевих відділів побудована тільки з таких клітин, в інших є і базофільні клітини з зернистою цитоплазмою й округлими ядрами; вставних проток немає, посмуговані — розвинуті погано. Які залози представлені на препаратах?

4. У препараті піднебінного мигдалика відзначається сильна інфільтрація епітелію лімфоцитами, а в криптах багато зруйнованих клітин. Який стан мигдалика?

Додаткові питання

1. Привушна слинна залоза. Будова та гістофізіологія секреторних відділів.
2. Особливості будови та гістофізіологія вивідних проток привушної залози.
3. Підщелепна слинна залоза. Особливості будови секреторних відділів і вивідних проток.
4. Під'язикова слинна залоза. Особливості будови секреторних відділів і вивідних проток.

Будова та розвиток зубів.

Препарати для вивчення

Препарат 1. Рання стадія розвитку зуба (рис. 1).

Мале збільшення. Вивчити та зарисувати зачаток зуба.

Знайти багатошаровий плоский епітелій ротової порожнини, від якого до мезенхіми тягнеться зубна пластинка. В нижній частині пластинки є розширення у вигляді двостінної чаші, повернутої дном до епітелію, — емалевий орган. Зовнішній бік чаші вистилає зовнішній емалевий епітелій, внутрішній — внутрішній емалевий епітелій, між ними розміщується пульпа емалевого органа. З внутрішнього (увігнутого) боку в емалевий орган вростає зубний сосочок.

На рисунку позначити: 1) багатошаровий плоский епітелій краю щелепи; 2) ембріональну сполучну тканину; 3) зубну пластинку; 4) зовнішні емалеві клітини; 5) пульпу емалевого органа; 6) внутрішні емалеві клітини; 7) сполучнотканинний зубний сосочок; 8) кровоносні судини.

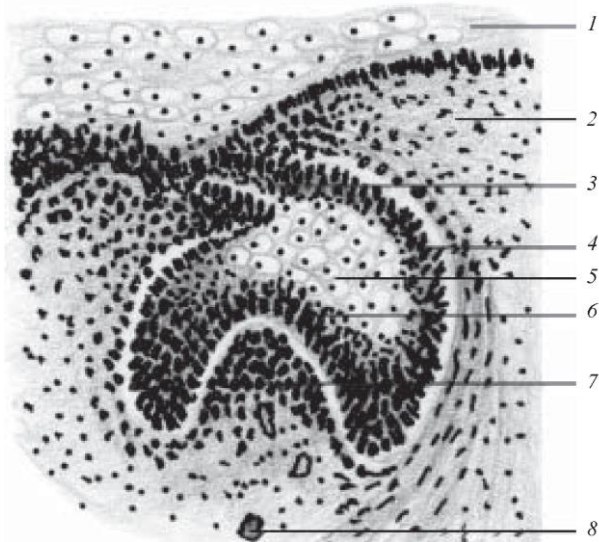


Рис. 1. Рання стадія розвитку зуба.

Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 160$:

1 — багатошаровий плоский епітелій краю щелепи; 2 — ембріональна сполучна тканина; 3 — зубна пластинка; 4 — зовнішні емалеві клітини; 5 — пульпа емалевого органа; 6 — внутрішні емалеві клітини; 7 — сполучнотканинний зубний сосочок; 8 — кровоносні судини

Препарат 2. Пізня стадія розвитку зуба (рис. 2).

Мале збільшення. Розглянути та зарисувати препарат. При цьому збільшенні видно, що відбувається тканинна диференціація, яка приводить до появи основних тканин зуба. Загострена коронка зубного зачатка, яка формується, немов би виступає з емалевого органа, в якому розрізняємо зовнішні емалеві клітини, внутрішні емалеві клітини і пульпу емалевого органа. Звужений край емалевого органа, де внутрішні і зовнішні емалеві клітини переходять одна в одну, продовжує заглиблюватися в ембріональну сполучну тканину, контуруючи майбутній молочний зуб. Розглядаючи вгорі шар емалевих клітин, можна побачити, що вони набирають призматичної форми і перетворюються в енамелобласти, апікальні кінці яких утворюють емаль. Її первинний шар на препараті вирізняється темночервоним забарвленням. Периферичні клітини сполучнотканинного зубного сосочка диференціюються в дентинобласти — призматичні клітини, що виробляють дентин. Вони, як і енамелобласти, розташовуються в один шар. На верхівці цей шар видно, як правило, в косому розрізі, що створює помилкове враження багатошаровості. У сполучнотканинному сосочку формується сітка кровоносних судин. Весь зачаток зуба ще заглиблений в ембріональну сполучну тканину.

Велике збільшення. Необхідно вибрати ділянку, де енамелобласти і дентинобласти розрізані вертикально, і розглянути їх при цьому збільшенні. Видно, що енамелобласти лежать безперервним шаром, їхні ядра знаходяться в основі, а апікальні кінці утворюють кутикулярні шипики, які поступово перетворюються в емаль. Цей шар чітко вирізняється яскравим забарвленням. З другого боку до ембріональної сполучної тканини сосочка прилягає шар дентинобластів. Від них відходять тонкі волоконця, навколо яких відкладається

головна речовина дентину. Безпосередньо до ряду дентинобластів прилягає шар незвапнованого дентину, що вирізняється світлим забарвленням.

Ближче до верху розміщений шар звапнованого дентину, що інтенсивно забарвлений і прилягає до новоутвореної емалі.

На рисунку позначити: 1) багатошаровий епітелій краю щелепи; 2) кістку, що розвивається; 3) редукуючу зубну пластинку; 4) зовнішні емалеві клітини; 5) пульпу емалевого органа; 6) пульпу зубного сосочка; 7) кровоносні судини; 8) дентинобласти; 9) незвапнований дентин; 10) зубні волокна (волокна Томса); 12) емаль; 13) відростки Томса; 14) енамелобласти.

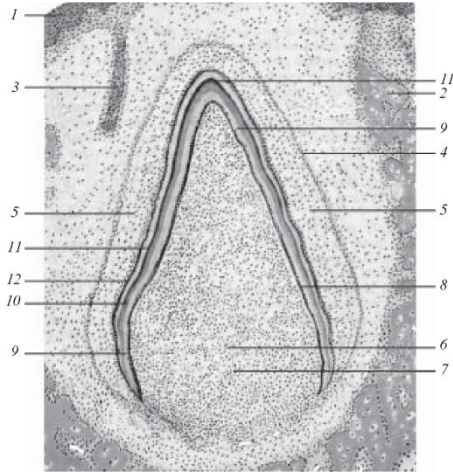


Рис. 2. Пізня стадія розвитку зуба.

Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 160$:

1 — багатошаровий епітелій краю щелепи; 2 — кістка, що розвивається; 3 — редукуюча зубна пластинка; 4 — зовнішні емалеві клітини; 5 — пульпа емалевого органа; 6 — пульпа зубного сосочка; 7 — кровоносні судини; 8 — дентинобласти; 9 — незвапнований дентин; 10 — зубні волокна (волокна Томса); 11 — емаль; 12 — енамелобласти

Препарат 3. Поздовжній шліф різця людини (рис. 3).

Спочатку необхідно розглянути препарат неозброєним оком і визначити коронку, шийку, корінь зуба. Коронкова камера і кореневий канал замість пульпи заповнені повітрям, бо м'які тканини на шліфі не збереглися.

Мале збільшення. В головній речовині дентину (препарат не забарвлений) помітно зубні каналці, що ідуть радіально, анастомозуючи між собою, а на межі з емаллю і дентином розгалужені. Вздовж усієї межі дентину з емаллю і цементом тягнеться зернистий шар. Це сукупність порожнин на місці незвапнованих ділянок дентину, на шліфі заповнених повітрям. Емаль складається з емалевих призм, що проходять радіально і дещо закручуючись, від чого на препараті контури призм немов би переливаються (мікрофото 26).

У коронці видно пучки зубних каналців, які проникають із дентину до емалі. Цемент у більшій частині кореня не містить клітин — це безклітинний цемент; лише на верхівці кореня є ділянка клітинного цементу, в якому видно кісткові порожнини, де розміщуються клітини; на препараті вони заповнені повітрям і тому виглядають чорними.

Велике збільшення. При цьому збільшенні можна краще розглянути зубні каналці дентину й інтерглобулярні простори, сукупність яких утворює зернистий шар. В цементі видно поодинокі кісткові порожнини, в яких розташувалися клітини. Вони мають форму жучків. У поверхневому шарі цементу видно шарпейвські волокна. Це товсті колагенові пучки, що зв'язують цемент з періодонтальною сполучною тканиною. На рисунку позначити: 1) коронку; 2) шийку; 3) корінь; 4) емаль; 5) лінії Ретціуса; 6) смуги Шрегера; 7) дентин; 8) пульпарну порожнину; 9) зубні каналці; 10) інтерглобулярні простори; 11) безклітинний цемент; 12) клітинний цемент; 13) шар Томса.

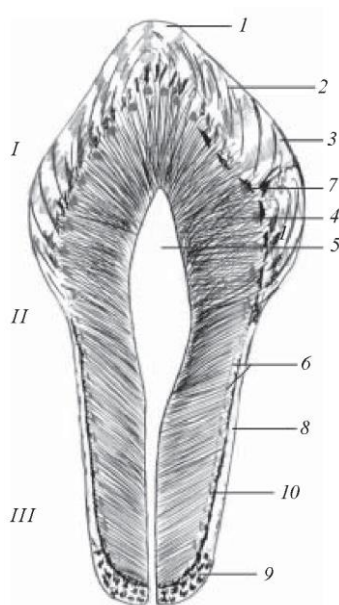


Рис. 3. Поздовжній шліф різця людини. $\times 15$:

I — коронка; II — шийка; III — корінь; 1 — емаль; 2 — лінія Ретціуса; 3 — смуги Шрегера; 4 — дентин; 5 — пульпарна порожнина; 6 — зубні каналці; 7 — інтерглобулярні простори; 8 — безклітинний цемент; 9 — клітинний цемент; 10 — шар Томса

Контрольні питання

1. Джерела розвитку зубів.
2. Розвиток емалі.
3. Особливості розвитку дентину.
4. Розвиток цементу.
5. Закладення і розвиток постійних зубів.
6. Будова емалі.
7. Дентин: особливості будови.
8. Локалізація та будова цементу.
9. Будова пульпи.
10. Періодонт та його будова.

Ситуаційні задачі

1. В емалевому органі зуба, що розвивається, можна розрізнити три види клітин: внутрішні, зовнішні та проміжні. Які з них братимуть участь в утворенні емалі? Які вони називатимуться?

2. В процесі розвитку молочних зубів (в період гістогенезу) в першу чергу з'являється дентин. Які клітини беруть участь в його утворенні? З якого ембріонального зачатка вони утворюються?
3. Процес розвитку молочних зубів триває в постембріональному періоді. Яка частина зуба утворюється в цей час?
4. В період формування кореня зуба відбувається утворення цементу. Які клітини беруть участь в його розвитку? З якого ембріонального джерела вони утворюються?
5. У дітей віком 6–8 років відбувається зміна зубів: молочні зуби заміщуються постійними. Які зародкові зачатки є джерелом утворення постійних зубів?
6. На другому місяці внутрішньоутробного розвитку в ротовій порожнині відбувається утворення зубних зачатків — зубних бруньок. З якого зародкового листка вони утворюються? У формуванні якої структури зуба вони беруть участь?
7. Проведено екстирпацію пульпи зуба. Чи буде при цьому порушена діяльність дентинобластів? Як це впливає на обмін речовин в дентині й емалі?
8. Дано два мікропрепарати зуба. Один приготований з ділянки коронки, другий — з кореня зуба. Як їх розрізнити?

Додаткові питання

1. Загальна морфофункціональна організація зубів. Поняття про тверді і м'які тканини зуба.
2. Емалеві призми і міжпризматична речовина. Сучасні уявлення про будову емалі. Смуги і лінії емалі.
3. Емалеві пучки, емалеві пластинки, емалеві веретена. Особливості обміну речовин в емалі.
4. Особливості будови поверхневих шарів емалі. Кутикула, пелікула і їхня роль в обмінних процесах. Джерела їхнього розвитку.
5. Порівняльна характеристика шарів дентину зуба.
6. Особливості звапнування дентину. Інтерглобулярний дентин. Трофіка дентину.
7. Реакція дентину на пошкодження. Вторинний дентин. Прозорий дентин.
8. Схожість і відмінність будови дентину і кісткових тканин.
9. Цемент зуба. Порівняльна характеристика різних видів цементу.
10. Особливості трофіки і регенерації цементу зубів. Перебудова цементу при модифікації функціонального навантаження.
11. Схожість і відмінність будови цементу і кісткової тканини.
12. Пульпа зуба. Порівняльна характеристика окремих шарів.
13. Реактивна властивість зубної пульпи. Дентикли.
14. Особливості кровопостачання й іннервації зубних тканин.
15. Підтримуючий апарат зуба. Періодонт. Особливості гістологічної будови. Функціональне значення.

Глотка, стравохід, шлунок.

Препарати для вивчення

Препарат 1. Поздовжній розріз стравоходу (рис. 1).

Мале збільшення. Розглянути та зарисувати препарат. Визначити оболонки стінки стравоходу.

Слизова оболонка складається з багат шарового плоского епітелію, власної пластинки слизової оболонки, яка у вигляді сосочків вдається в епітелій. У цьому шарі трапляються численні розрізи дрібних кровоносних судин. Далі слідує м'язова пластинка слизової оболонки, утворена пухко розташованими пучками поздовжніх гладких м'язових волокон, на препараті перерізаних поздовжньо. Підслизовий шар утворений пухкою сполучною тканиною, в якій залягають нервові сплетення і великі судини. У цьому шарі виявлено пакети кінцевих відділів залоз. Їх слизовий характер визначається пінистим базофільним секретом. М'язова оболонка складається з внутрішнього циркулярного і зовнішнього поздовжнього шарів, між якими розташовується м'язове (Ауербахівське) нервове сплетення. Адвентиція покриває стравохід зовні (з боку середостіння). Це пухка неоформлена сполучна тканина, що

містить судини, жирову тканину, нервові пучки й адвентиційне нерве сплетення.

На рисунку позначити: 1) слизову оболонку; 2) підслизову основу; 3) м'язову оболонку; 4) адвентицію; 5) багатошаровий плоский епітелій слизової оболонки; 6) власну пластинку слизової оболонки; 7) м'язову пластинку слизової оболонки; 8) залози; 9) вивідну протоку залози; 10) циркулярний шар м'язової оболонки; 11) поздовжній шар м'язової оболонки; 12) кровоносні судини; 13) жирові клітини.

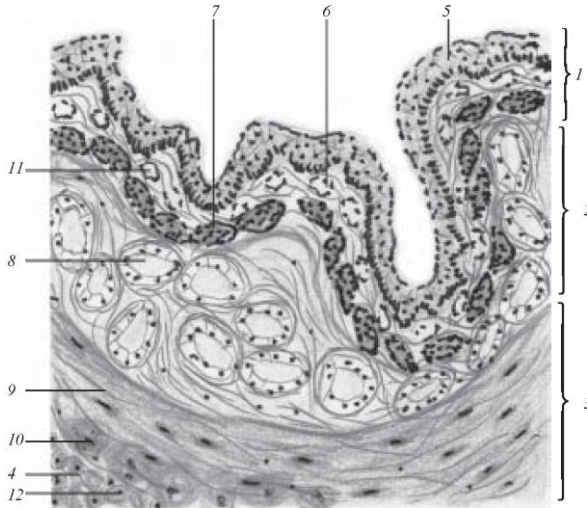


Рис. 1. Поперечний розріз стравоходу.

Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 160$:

1 — слизова оболонка; 2 — підслизова основа; 3 — м'язова оболонка; 4 — адвентиційна оболонка; 5 — багатошаровий плоский епітелій слизової оболонки; 6 — власна пластинка слизової оболонки; 7 — м'язова пластинка слизової оболонки; 8 — залози; 9 — циркулярний шар м'язової оболонки; 10 — поздовжній шар м'язової оболонки; 11 — кровоносні судини; 12 — жирові клітини

Препарат 2. Поперечний розріз стравоходу на ділянці переходу у шлунок (рис. 2).

Мале збільшення. Знайти ділянку переходу. У цьому місці відбувається різкий перехід багатошарового плоского епітелію стравоходу в одношаровий циліндричний епітелій шлунка, який утворює шлункові ямочки. У власній пластинці слизової оболонки стравоходу і шлунка розташовуються кардіальні залози. Це прості трубчасті розгалужені залози, утворені такими клітинами: головними (exocrinocyti principales), парієтальними, або обкладковими (exocrinocyti parietales) і ендокринними (endocrinocyti gastrointinales). М'язова пластинка слизової оболонки стравоходу продовжується в шлунок. У підслизовій основі стравоходу розміщуються власні залози стравоходу. На препараті їх багато, інколи вони продовжуються в підслизову основу шлунка. М'язова оболонка складається з двох шарів — внутрішнього циркулярного, що утворює сфінктер, і зовнішнього — поздовжнього. Ділянка стравоходу,

розташована під діафрагмою (черевна частина) і кардіальна частина шлунка зовні покриті серозною оболонкою.

На рисунку позначити: 1) циліндричний епітелій шлунка; 2) шлункову ямочку; 3) кардіальну залозу; 4) багатошаровий епітелій стравоходу; 5) власну пластинку слизової оболонки; 6) м'язову пластинку слизової оболонки; 7) підслизову основу; 8) м'язову оболонку; 9) серозну оболонку.

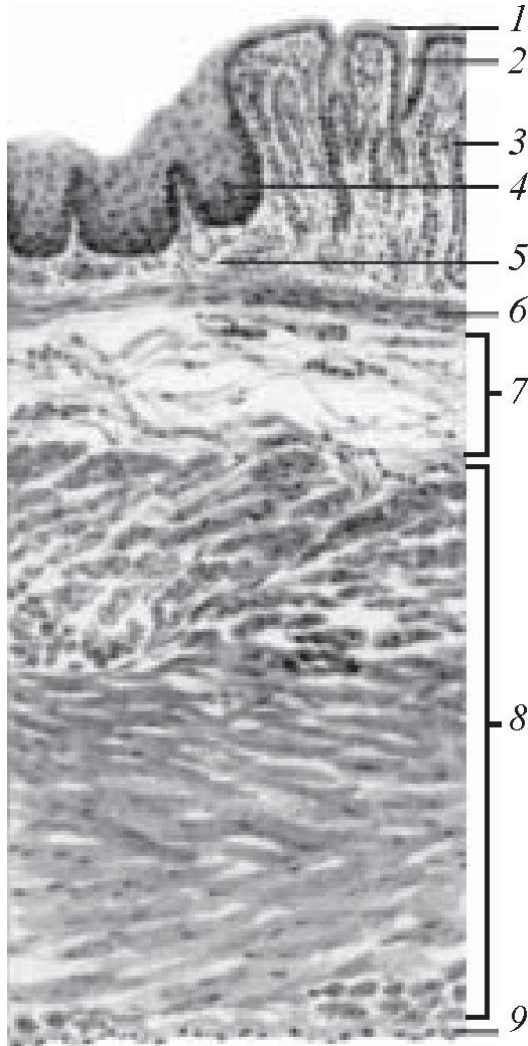


Рис. 2. Поперечний розріз стравоходу на ділянці переходу у шлунок. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 40$:

1 — циліндричний епітелій шлунка; 2 — шлункова ямочка; 3 — кардіальна залоза; 4 — багатошаровий епітелій стравоходу; 5 — власна пластинка слизової оболонки; 6 — м'язова пластинка слизової оболонки; 7 — підслизова основа; 8 — м'язова оболонка; 9 — серозна оболонка

Препарат 3. Розріз дна шлунка (рис. 3, рис. 3а).

Мале збільшення (рис. 3). Вивчити будову стінки шлунка.

Визначити оболонки: слизову, підслизову основу, м'язову і серозну. Слизова оболонка разом із підслизовою основою утворює складки. Слизова оболонка складається з циліндричного одношарового залозистого епітелію, який заглиблюється в підлягаючу сполучну тканину, утворюючи шлункові ямочки; другим компонентом слизової оболонки є власна сполучнотканинна пластинка,

в якій розміщені шлункові фундальні залози; третій компонент — це м'язова пластинка. Вона утворена гладкою м'язовою тканиною і складається з трьох шарів: внутрішнього і зовнішнього циркулярних і середнього — поздовжнього. Підслизова основа складається з пухкої неоформленої волокнистої сполучної тканини. В ній розташовуються кровоносні, лімфатичні судини і підслизове нервово сплетення (Мейснера). М'язова оболонка складається з трьох шарів гладком'язової тканини: внутрішнього — косоного, середнього — циркулярного і зовнішнього — поздовжнього. Між середнім і зовнішнім м'язовими шарами розміщується м'язове нервово сплетення (Ауербаха). Серозна оболонка — це пластинка волокнистої сполучної тканини, покрита мезотелієм.

На рисунку позначити: 1) слизову оболонку: а) одношаровий циліндричний епітелій, б) шлункові ямочки, в) сполучну тканину; 2) підслизову основу і в ній — шари: а) косий, б) циркулярний, в) поздовжній; 3) серозну оболонку.

Велике збільшення (рис. 3а). Знайти в поздовжньому розрізі фундальні залози. Вони прості, мають трубчасту форму, відокремлені одна від одної тонкими прошарками сполучної тканини. В залозі розрізняють шийку і головну частину, представлену тілом і дном. Тіло і дно утворюють секреторний відділ залози, шийка аналогічна вивідній протоці. Залоза складається з таких клітин: головних екзокриноцитів (exocrinocyti principales), парієтальних екзокриноцитів (exocrinocyti parietales), слизових клітин (mucocyti). Слизові клітини поділяються на шийкові, які розташовані в

шийці залози, і додаткові, щорозміщуються в тілі залози. Шийкові клітини містять меншу кількість крапель слизу, і в них часто виявляються фігури мітозу. Вважають, що ці клітини недиференційовані (epitheliocyti nondifferentiati) і є джерелом регенерації як секреторного епітелію залоз, так і епітелію шлункових ямочок. І п'ятий вид — це ендокринні клітини (epitheliocyti gastrointestinales). З перерахованих клітин на препараті добре видно головні (залозисті) клітини, забарвлені гематоксиліном у блідо-фіолетовий колір. Вони мають невеликі розміри, темні ядра, і своїми апікальними кінцями утворюють просвіт залози, який нагадує вузьку щілину. До базальних частин головних клітин прилягають парієтальні (обкладкові) клітини, які мають овальну форму і забарвлюються еозином в рожевий колір. Серед головних клітин є менш помітні слизові клітини (додаткові та шийкові).

На рисунку позначити: а) дно; б) тіло; в) шийку; г) головні клітини; д) парієтальні клітини; е) просвіти залози.

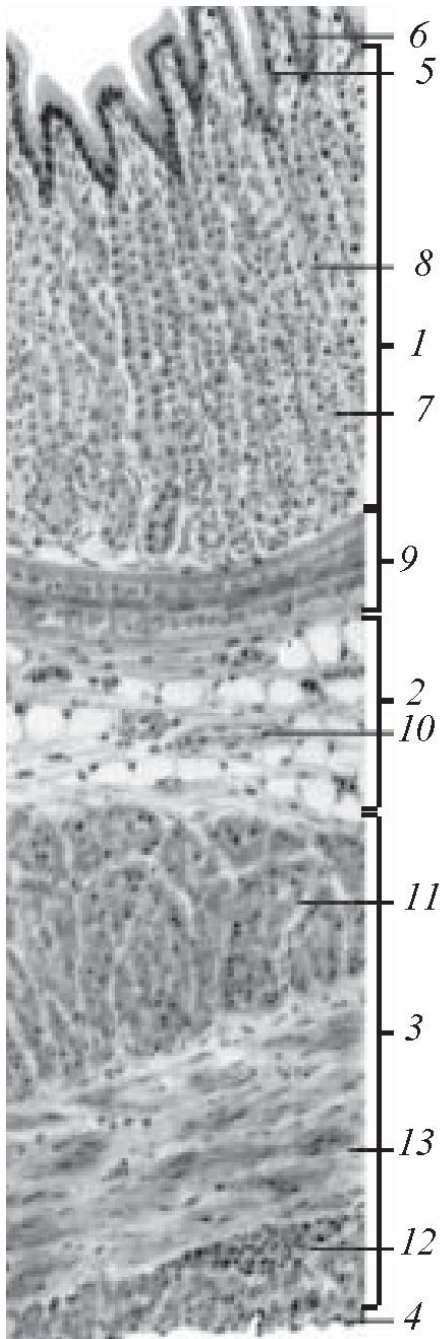


Рис. 3. Розріз дна шлунка. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 40$:

1 — слизова оболонка; 2 — підслизова основа; 3 — м'язова оболонка; 4 — серозна оболонка; 5 — шлункова ямочки; 6 — одношаровий слизовий епітелій; 7 — власна пластинка слизової оболонки; 8 — залози дна шлунка; 9 — м'язова пластинка слизової оболонки; 10 — кровоносні судини; 11 — косий і кільцевий шари зовнішньої м'язової оболонки; 12 — нервові клітини Ауербахового сплетення; 13 — поздовжній шар зовнішньої м'язової оболонки

Препарат 3а. Розріз пілоричної частини шлунка (рис. 3а).

Мале збільшення. Визначити оболонки: слизову, підслизову, м'язову і серозну. Слизова оболонка має глибокі шлункові ямочки, утворені одношаровим циліндричним епітелієм. Він же складає покрив слизової оболонки. У власній пластинці слизової оболонки розташовуються пілоричні залози. Вони розміщені рідше, ніж фундальні, мають розгалужені секреторні відділи і широкі

просвіти. Секреторні клітини кінцевих відділів виділяють слиз; через наявність базофілії вони забарвлюються гематоксилином у блідо-блакитний колір. Вивідні протоки (шийки) не розгалужуються і не відкриваються у дно шлункових ямочок. М'язова пластинка складається з трьох шарів гладком'язової тканини: внутрішнього косоного, середнього циркулярного і зовнішнього поздовжнього. Між зовнішнім і внутрішнім шарами розміщене нервово сплетення. Серозна оболонка має типову будову.

На рисунку позначити: 1) слизову оболонку: а) одношаровий циліндричний епітелій; б) глибокі шлункові ямочки; в) власну пластинку; г) м'язову пластинку; 2) підслизову основу і в ній — нервово сплетення; 3) м'язову оболонку і в ній — шари: а) внутрішній косий; б) середній циркулярний; в) зовнішній поздовжній, нервово сплетення; 4) серозну оболонку.

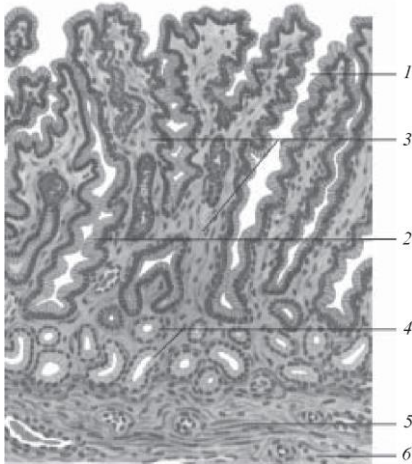


Рис. 3а. Розріз пілоричної частини шлунка. Забарвлення гематоксилінеозином. × 400:

1 — шлункові ямочки; 2 — високопризматичний епітелій; 3 — власна пластинка; 4 — пілоричні залози; 5 — м'язова пластика слизової оболонки; 6 — підслизова основа

Контрольні питання

1. Будова стінки стравоходу.
2. Розташування й особливості будови залоз стравоходу.
3. Особливості будови м'язової оболонки стравоходу.
4. Будова стінки шлунка.
5. Особливості будови фундальної частини шлунка.
6. Будова пілоричної частини шлунка.
7. Залози шлунка та їх гістофізіологія.
8. Мікроскопічна й ультрамікроскопічна будова клітин залоз шлунка.
9. Шлункові поля. Будова.
10. Шлункові ямочки. Будова.
11. Будова шлункових складок.

Ситуаційні задачі

1. Препарати виготовлені з верхньої частини стравоходу. За якими ознаками їх можна розрізнити?

2. Захворювання шлунка можуть супроводжуватися підвищеним або зниженим вмістом соляної кислоти у шлунковому соку. З порушенням функціональної активності яких клітин це пов'язано?
3. Було взято два шматочки з різних відділів шлунка. Приготовлено препарати. При огляді виявилось, що це препарати дна і пілоричної частини шлунка. За якими особливостями будови це визначили?
4. В результаті розриву зірчастої вени відбулося ушкодження епітелію шлунка. За рахунок яких клітин може відбутися його регенерація?
5. На препараті в слизовій оболонці шлунка помітні великі округлі клітини, цитоплазма яких оксифільна. На електронограмі виявляється багато мітохондрій і внутрішньоклітинних каналців. Як називаються ці клітини? Де вони розміщуються? Яку функцію виконують?
6. У порожнині шлунка різко підвищений вміст слизу, що призводить до ускладнення перетравлення їжі. З порушенням функцій яких клітин це пов'язано?

Додаткові питання

1. Стравохід. Структурно-функціональна характеристика окремих оболонок.
2. Шлунок. Особливості будови різних відділів. Гістофізіологія залоз.

Тонка та товста кишки.

Препарати для вивчення

Препарат 1. Розріз дванадцятипалої кишки (рис. 1).

Мале збільшення. Вивчити та зарисувати препарат. Знайти оболонки стінки кишечнику. Слизова оболонка: добре видно ворсинки (вирости слизової оболонки). Під ворсинками у власній пластинці розміщені численні кишкові крипти — епітеліальні трубочки. Епітелій, який покриває ворсинки й утворює крипти, — одношаровий циліндричний облямований, з келихоподібними

клітинами. М'язова пластинка слизової оболонки тонка, складається з двох шарів гладкої м'язової тканини: внутрішнього — циркулярного, зовнішнього — поздовжнього. Підслизова основа утворена пухкою неоформленою сполучною тканиною і містить складні трубчасті розгалужені слизові залози, названі дуоденальними. Їхні вивідні протоки (утворені одношаровим призматичним епітелієм) відкриваються на дно крипт. У підслизовій основі є підслизове нерве сплетення Мейснера (скупчення нервових клітин і нервових волокон). М'язова оболонка — це гладка м'язова тканина, що утворює внутрішній циркулярний шар і тонкий зовнішній поздовжній шар. Між м'язовими шарами є тонкий сполучнотканинний прошарок, в якому розташовується міжм'язове

м'язово-кишкове) Ауербахівське нерве сплетення. Серозна оболонка тонка, складається з шару сполучної тканини, покрита мезотелієм (одношаровий плоский епітелій).

На рисунку позначити: 1) ворсинки; 2) крипти; 3) м'язову пластинку слизової оболонки; 4) дуоденальні залози в підслизовій основі; 5) м'язову оболонку; 6) серозну оболонку.

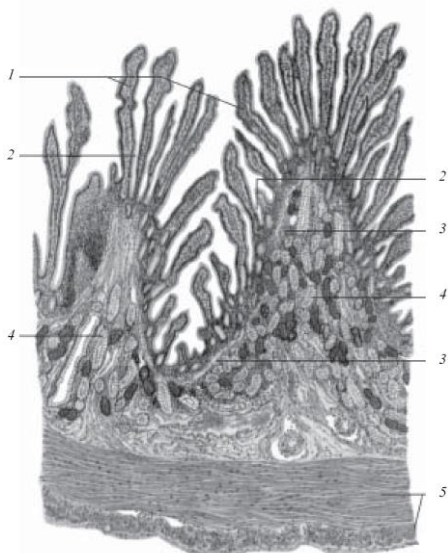


Рис. 1. Розріз дванадцятипалої кишки.

Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 140$:

1 — ворсинки; 2 — крипти; 3 — м'язова пластинка слизової оболонки; 4 — дуоденальні залози в підслизовій основі; 5 — м'язова оболонка дванадцятипалої кишки; 6 — серозна оболонка

Препарат 2. Розріз тонкої клубової кишки (рис. 2).

Мале збільшення. Розглянути препарат. У принципі, будова цієї кишки така ж, як і дванадцятипалої. Різниця полягає в тому, що в клубовій кишці (а також у порожній) немає дуоденальних залоз, а ворсинки більш тонкі й високі.

Велике збільшення. Вивчити ворсинку в поздовжньому розрізі, кишкову крипту. Ворсинка утворена всіма компонентами слизової оболонки.

Вона покрита одношаровим призматичним облямованим епітелієм. В епітелії розрізняють три види клітин: стовпчасті епітеліоцити (*epitheliocytii columnares*

villi), які складають основну масу епітеліального шару, що покриває ворсинку, келихоподібні екзокриноцити (*exocrinocyti caliciformes*) і ендокриноцити (*endocrinocyti gastrointestinales*). Основу ворсинки складає пухка неоформлена сполучна тканина, в якій вздовж ворсинок проходять пучки гладких м'язових клітин, кровоносні судини (переважно капіляри) і в центрі по осі ворсинки прямує широкий лімфатичний капіляр, вистелений ендотелієм (на верхівці ворсинки він сліпо закінчується). Кишкові крипти утворені одношаровим циліндричним облямованим епітелієм, у якого розрізняють: стовпчасті епітеліоцити, келихоподібні екзокриноцити, екзокриноцити з ацидофільними гранулами, або клітини Панета (*exocrinocyti cumgranulis acidophilis*), недиференційовані епітеліоцити (*epiteliocyti nondifferentiati*). Головна функція крипт генеративна— регенерація епітелію ворсинок.

На рисунку позначити: 1) слизову оболонку; 2) підслизову основу; 3) м'язову оболонку; 4) серозну оболонку; 5) одношаровий епітелій ворсинки; 6) власну пластинку слизової оболонки; 7) ворсинки; 8) крипту; 9) м'язову пластинку слизової оболонки; 10) кровоносні судини; 11) кільцевий шар м'язової оболонки; 12) поздовжній шар м'язової оболонки.

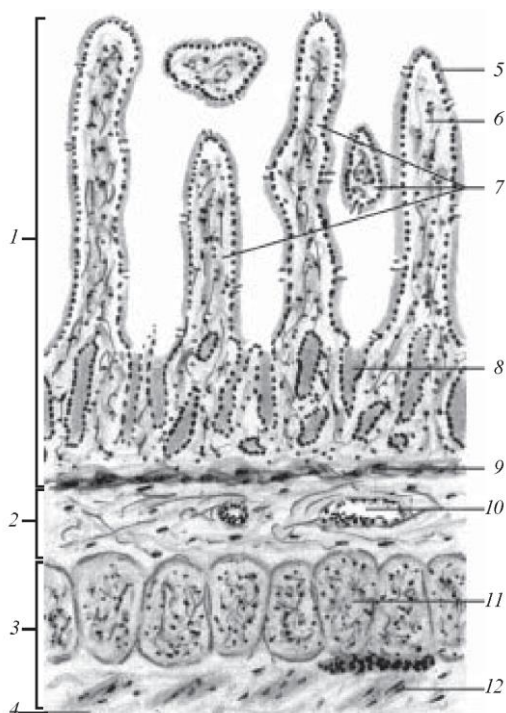


Рис. 2. Розріз тонкої клубової кишки.

Забарвлення гематоксилін -еозином . $\times 40$:

1 — слизова оболонка; 2 — підслизова основа; 3 — м'язова оболонка; 4 — серозна оболонка; 5 —одношаровий епітелій ворсинки; 6 —власна пластинка слизової оболонки; 7— ворсинки; 8 —крипта; 9 — м'язова пластинка слизової оболонки; 10 — кровоносні судини; 11— кільцевий шар м'язової оболонки; 12 — поздовжній шар м'язової оболонки

Препарат 3. Розріз товстої кишки (рис. 3).

Мале збільшення. Знайти оболонки стінки кишки. Товста кишка ворсинок не має.

Слизова оболонка: епітелій одношаровий призматичний, з великою кількістю келихоподібних клітин, тут же трапляються стовпчасті епітеліоцити, недиференційовані клітини й ендокриноцити. У власній пластинці є кишкові крипти. Крипти в товстому кишечнику розміщені частіше, і просвіт їх ширший. М'язова пластинка тонка, складається з внутрішнього циркулярного і зовнішнього поздовжнього шарів. У власній пластинці слизової оболонки, як правило, є поодинокі (солітарні) лімфатичні фолікули. Часто фолікули, розростаючись, проникають до підслизової основи, яка утворена сполучною тканиною. У будові підслизової оболонки особливих відмінностей від тонкої кишки звичайно не спостерігається. М'язова оболонка складається з двох шарів (внутрішнього — циркулярного і зовнішнього — поздовжнього) гладкої м'язової тканини. В зовнішньому шарі пучки гладком'язових клітин зібрані в три стрічки (*teniae*), які тягнуться вздовж всієї кишки. Серозна оболонка — це вісцеральний листок очеревини.

На рисунку позначити: 1) слизову оболонку; а) епітелій; б) власну пластинку, і в ній: кишкові крипти; лімфоїдні фолікули; в) м'язову пластинку; 2) підслизову основу; 3) м'язову оболонку: а) циркулярний шар; б) поздовжній шар; 4) серозну оболонку.

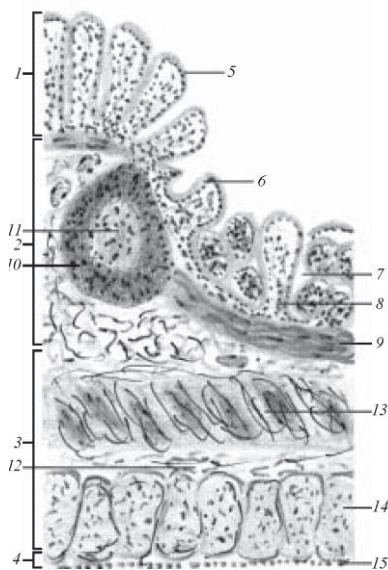


Рис. 3. Розріз товстої кишки.

Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 40$:

1 — слизова оболонка; 2 — підслизова основа; 3 — м'язова оболонка; 4 — серозна оболонка; 5 — одношаровий епітелій кишки; 6 — келихоподібні клітини; 7 — крипта; 8 — власна пластинка слизової оболонки; 9 — м'язова пластинка слизової оболонки; 10 — нервові клітини Мейснерового сплетення; 11 — лімфатичний фолікул; 12 — кровоносні судини; 13 — кільцевий шар м'язової оболонки; 14 — поздовжній шар м'язової оболонки; 15 — мезотелій

Препарат 4. Поперечний розріз червоподібного відростка (рис. 4).

Мале збільшення. Розглянути та зарисувати препарат.

Будова червоподібного відростка вельми подібна до будови товстої кишки. Слизова оболонка утворює складки, які виступають у просвіт. Глибокі крипти мають звичайну будову. У власній і підслизовій оболонках, на відміну від інших відділів товстого кишечника, розміщено багато об'ємистих лімфатичних фолікулів. У деяких випадках фолікули доходять до просвіту, зумовлюючи вип'ячування стінки червоподібного відростка, внаслідок чого просвіт звужується. В цих місцях, звичайно, крипти не виражені. У фолікулах видно світлі центри розмноження, що вказує на наявність реактивності фолікулів. Зовнішня м'язова оболонка складається з внутрішнього кільцевого і зовнішнього поздовжнього шарів гладких м'язів, тільки тут вони трохи тонші, ніж в інших відділах товстого кишечника. На відміну від інших відділів товстого кишечника, зовнішній шар м'язової оболонки суцільний, тобто не утворює стрічок. Серозна оболонка без особливостей.

На рисунку позначити: 1) слизову оболонку: а) одношаровий призматичний облямований епітелій; б) крипти; в) власну пластинку слизової оболонки; 2) підслизову основу; 3) м'язову оболонку; 4) серозну оболонку; 5) лімфоїдні вузлики, розташовані в слизовій оболонці та підслизовій основі.

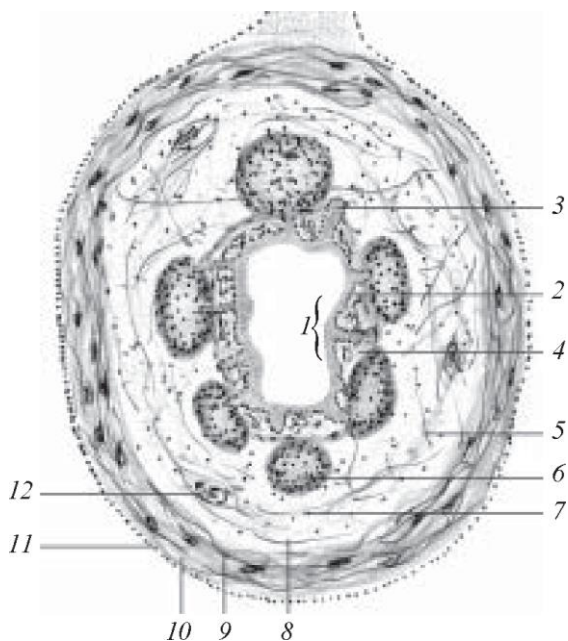


Рис. 4. Поперечний розріз червоподібного відростка.

Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 40$:

1 — складка слизової оболонки; 2 — одношаровий епітелій; 3 — крипта; 4 — власна пластинка слизової оболонки; 5 — м'язова пластинка слизової оболонки; 6 — лімфоїдний фолікул; 7 — підслизова основа; 8 — кільцевий шар м'язової оболонки; 9 — поздовжній шар м'язової оболонки; 10 — серозна оболонка; 11 — мезотелій; 12 — кровоносні судини

Контрольні питання

1. Розвиток тонкої кишки.
2. Особливості будови дванадцятипалої кишки.
3. Будова кишкових ворсинок у тонкій кишці.

4. Крипти тонкої кишки.
5. Особливості кровопостачання тонкого кишечнику.
6. Гістологія процесу всмоктування в тонкій кишці.
7. Розвиток товстої кишки.
8. Будова ободової кишки.
9. Будова червоподібного відростка.
10. Морфофункціональні особливості прямої кишки.
11. Особливості будови епітелію в різних відділах прямої кишки.
12. Будова м'язової оболонки прямої кишки.
13. Морфофункціональна характеристика дуоденальних залоз.

Ситуаційні задачі

1. В експерименті вилучені інтрамуральні ганглії м'язовокишкового нервового сплетення тонкої кишки. Яких порушень зазнає функціональна діяльність кишки?
2. Ворсинки кишки покриті зверху епітелієм, у складі якого розрізняють три види клітин. Які з них беруть участь у процесі пристінкового (мембранного) травлення?
3. Запропоновано два препарати без назви. На одному видно широкі й низькі ворсинки і крипти, а в підслизовій основі — залози. М'язова оболонка складається з двох шарів: зовнішнього — поздовжнього, внутрішнього — циркулярного. На другому — глибокі ямочки, залози у власній пластинці слизової оболонки і три шари в м'язовій оболонці: зовнішній — поздовжній, середній — циркулярний, внутрішній — косий. Які відділи шлунково-кишкового тракту представлені на цих препаратах?
4. В результаті травми ушкоджений епітелій слизової оболонки тонкої кишки. За рахунок яких клітин здійснюватиметься його регенерація? В яких структурах кишки вони розміщені?
5. У стінці шлунково-кишкового тракту розміщуються нервові сплетення. Нейроцити одних сплетень контролюють роботу залозистих і м'язових клітин, нейроцити інших — тільки м'язових клітин. Чи є різниця в їх локалізації? В яких оболонках стінки шлунково-кишкового тракту вони розташовуються?
6. На висоті травлення відзначається активний рух ворсинок кишки, в результаті чого змінюється їх довжина. Чим це пояснюється?
7. Внаслідок тривалого лікування антибіотиками у хворого порушений процес перетравлення клітковини у товстій кишці. З чим це пов'язано?
8. Препарати приготовлені з дванадцятипалої і тонкої кишки. За якими особливостями будови можна їх відрізнити?
9. Препарати приготовлені з порожньої (голодної) й ободової кишок. Як їх можна відрізнити?

Додаткові питання

1. Тонка кишка. Структурно-функціональна характеристика окремих оболонок. Гістофізіологія системи ворсинка — крипта.

2. Товста кишка. Червоподібний відросток. Будова. Функціональне значення.

Печінка. Підшлункова залоза.

Препарати для вивчення

Препарат 1. Розріз печінки (рис. 1).

Мале збільшення. Вивчити та зарисувати препарат. При малому збільшенні позначити слабку виразність часточкової будови, тому що сполучна тканина між частками не виражена, межі часток визначаються за розташуванням печінкових пластинок і міжчасточкових судин, які утворюють триаду.

Велике збільшення. Вивчити будову печінкових часток, а також судин і жовчних проток, що проходять між ними. Основну масу частки складають печінкові клітини — гепатоцити, згруповані в дворядні, радіально розташовані тяжі, які називаються печінковими балками. Балки оточені синусоїдними (венозними) капілярами, що, зливаючись у центрі частки, утворюють безм'язову центральну вену, яка проходить по центру вздовж частки. Венозні синусоїди печінкових часток відходять від навколочасточкових вен, які, в свою чергу, є гілками міжчасточкових вен. Печінка має артеріальну систему і дві венозні системи. Артерії: печінкова, часткові, сегментарні, між часточкові (мають сфінктери), навколочасточкові і капіляри; вони короткі, заходять до периферичних відділів частки і впадають до венозних синусів. Вени: а) система ворітної вени: ворітна вена, часткові, сегментарні, міжчасточкові, навколочасточкові та капіляри. Це внутрішньочасточкові венозні синусоїди (кров у них змішана); б) система печінкових вен: центральні вени; збірні (вони ж підчасточкові), печінкові — їх три-чотири. Внутрішньочасточкові венозні капіляри (синусоїди) називаються чудовою сіткою, бо вони розміщені між одноіменними судинами.

На рисунку позначити: 1) центральну вену; 2) печінкові балки; 3) венозні капіляри; 4) міжчасточкову артерію; 5) міжчасточкову вену; 6) жовчну протоку; 7) міжчасточкову сполучну тканину; 8) міжчасточкову протоку; 9) центральну вену.

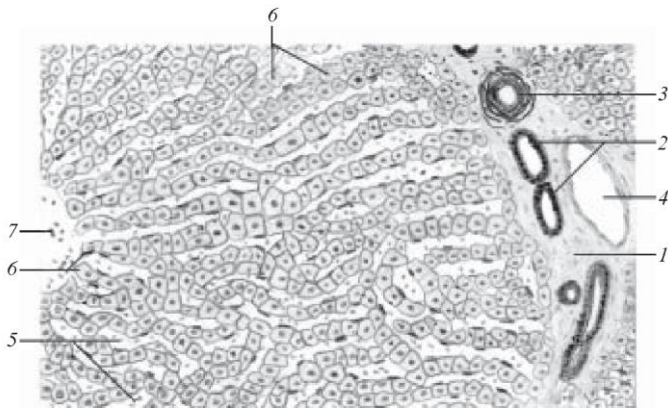


Рис. 1. Розріз печінки. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 200$:
 1 — міжчасточковий сполучнотканинний прошарок; 2 — міжчасточкова протока; 3 — міжчасточкова печінкова артерія; 4 — міжчасточкова вена; 5 — венозний капіляр; 6 — печінкова балка; 7 — центральна вена

Препарат 2. Розріз підшлункової залози людини (рис. 2).

Мале збільшення. Вивчити загальний план будови залози.

Звернути увагу на те, що рожеві прошарки сполучної тканини поділяють залозу на частки. В прошарках необхідно відшукати міжчасткову вивідну протоку, вистелену одношаровим призматичним епітелієм, і кровоносні судини, які легко відрізнити від протоки, бо клітини, які вистилають їх ендотелій, — плоскі. Всередині частки знаходяться внутрішньочасточкові і вставні протоки. Останні мають невеликий діаметр і вистелені низьким призматичним епітелієм. Серед інтенсивно забарвлених кінцевих відділів екзокринної частини залози трапляються світлі острівці, які складають ендокринну частину Велике збільшення. В екзокринних панкреатоцитах кінцевих відділів видно базофільну базальну частину — гомогенну зону і світлу, яка містить ацидофільні гранули, апікальну частину — зимогенну зону. На рисунку позначити: 1) кінцеві відділи; 2) міжчасточковий сполучний прошарок; 3) вивідну протоку; 4) вену; 5) артерію; 6) острівець Лангерганса; 7) венозні капіляри; 8) центроацинозні клітини.

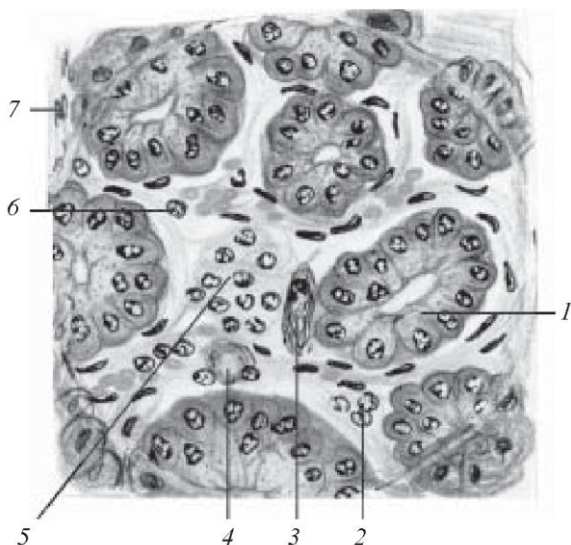


Рис. 2. Розріз підшлункової залози людини.
 Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 280$:

1 — кінцеві відділи; 2 — міжчасточковий сполучний прошарок; 3 — вена; 4 — артерія; 5 — острівець Лангерганса; 6 — венозні капіляри; 7 —центроацинозні клітини

Контрольні питання

1. Розвиток печінки.
2. Будова печінки.
3. Особливості будови печінкової частки.
4. Кровоносна система печінки.
5. Печінкова балка. Клітинний склад.
6. Жовчовивідні шляхи і їх характеристика.
7. Жовчний міхур і його будова.
8. Вікові зміни гепатоцитів.
9. Розвиток підшлункової залози.
10. Загальний план будови підшлункової залози.
11. Морфофункціональна характеристика екзокринної частини підшлункової залози.
12. Будова і клітинний склад ацинуса підшлункової залози.
13. Особливості будови різних типів вивідних проток підшлункової залози.
14. Морфологічна характеристика острівців у підшлунковій залозі.
15. Особливості кровопостачання підшлункової залози.

Ситуаційні задачі

1. Запропоновано два препарати печінки. На одному з них видно частки, різко відмежовані одна від одної, на другому —сполучна тканина між частками розвинута слабо. Визначити, на якому препараті представлена печінка людини.
2. В цитоплазмі гепатоцитів на препараті печінки виявляється надзвичайно велика кількість включень глікогену. З якими процесами в організмі пов'язане це явище?
3. В раціоні людини багато вуглеводів. Яка функція печінки повинна активуватися? Які структури при цьому виявлятимуться в цитоплазмі гепатоцитів?
4. В порталну систему печінки введений барвник (берлінська лазур). Які судини ін'єктуватимуться барвником?
5. Відомо, що печінка тварин використовується як високоякісний харчовий продукт в дієтичному харчуванні. Якими властивостями печінки це зумовлено?
6. У крові хворого виявлено зниження вмісту протромбіну. Яка функція печінки порушена?
7. В нормі жовч не потрапляє з жовчного капіляра до русла крові. Які ультраструктурні особливості будови гепатоцитів сприяють цьому?
8. На препараті підшлункової залози в полі зору знаходиться група клітин, які оточені численними широкими капілярами. Одні клітини мають базофільну цитоплазму, другі — ацидофільну, треті — слабо базофільну. Визначити, які клітини перебувають у полі зору.

9. Тварині введено препарат, який вибірково пошкоджує α -клітини підшлункової залози (солі кобальту). Яка функція підшлункової залози порушується?

10. Тварині введено алоксан, який вибірково пошкоджує β - клітини острівця підшлункової залози. Яка функція підшлункової залози порушена?

Додаткові питання

1. Печінка. Будова класичної печінкової частки. Структурно-функціональна характеристика гепатоцитів, ліпоцитів і синусоїдних гемокапілярів. Вікові зміни.

2. Підшлункова залоза. Будова екзо- й ендокринної частин і їх гістофізіологія. Вікові зміни.

Дихальна система.Повітроносні шляхи.

Препарати для вивчення

Препарат 1. Трахея (поперечний розріз) (рис. 1).

Мале збільшення. Розглянути та зарисувати препарат.

При цьому збільшенні знайти основні оболонки, які складають стінку трахеї: слизову, волокнисто-хрящову і зовнішню адвентиційну оболонку, а також підслизову основу.

Велике збільшення. Вивчити багаторядний призматичний війчастий епітелій, власну пластинку слизової оболонки, багату на перерізані поперек еластичні волокна, які мають вигляд сильно заломлюючих світло точок. Звернути увагу на відсутність у стінці трахеї м'язової пластинки слизової оболонки. У підслизовій основі розміщені білково-слизові залози, вивідні протоки яких відкриваються на поверхню слизової оболонки, а також багато еластичних волокон. Адвентиційна оболонка складається з пухкої неоформленої волокнистої сполучної тканини.

На рисунку позначити: 1) багаторядний миготливий епітелій; 2) підслизову основу; 3) залози трахеї; 4) охрястя; 5) волокнисто-хрящову оболонку з гіаліновим хрящем; 6) адвентиційну оболонку.

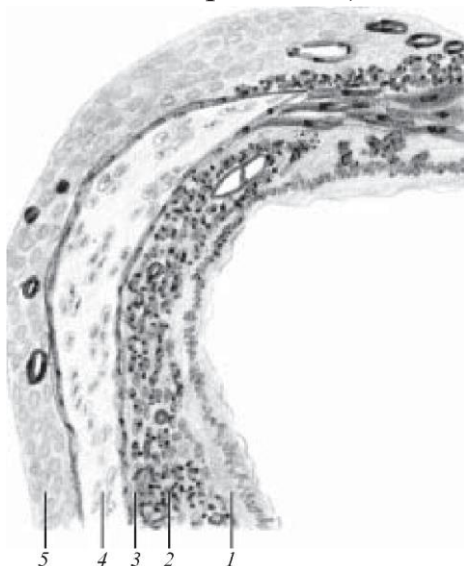


Рис. 1. Трахея(поперечний розріз).

Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 140$:

1 — багаторядниймиготливий епітелій;2 — підслизова основа трахеї; 3 — охрястя;4 — волокнисто-хрящова оболонка з гіаліновим хрящем; 5 — адвентеційна оболонка

Контрольні питання

1. Джерела розвитку системи органів дихання.
2. Якими двома відділами представлена система органів дихання?
3. Будова і гістофізіологія носової порожнини.
4. Будова гортані та її гістофізіологія.
5. Трахея, її будова, гістофізіологія.
6. Легені, загальний план будови.
7. Особливості будови бронхіального дерева.

Ситуаційні задачі

1. В якому бронху розвинуті всі оболонки, а фіброзно-хрящова основа містить дві-три великі пластинки з гіалінової хрящової тканини?
2. При бронхіальній астмі напади ядухи виникають внаслідок спазмів гладких м'язових клітин внутрішньо легневих бронхів. Бронхи якого калібру переважно залучені? Поясніть це на основі особливостей їх морфології?
3. При мікроскопії трахеї були виявлені вивідні протоки і кінцеві відділи залоз. Цитоплазма залозових клітин мала різні тинкторіальні властивості: в одних клітинах спостерігалася виразна базофілія, цитоплазма інших клітин була світлою, слабозабарвленою. До якого типу за хімічним складом секрету належать ці залози?

Додаткові питання

1. Носова порожнина. Ембріональний розвиток. Будова, гістофізіологія стінки носової порожнини.
2. Система органів дихання. Загальна морфофункціональна характеристика повітроносних шляхів. Будова трахеї і бронхів різного калібру.

Дихальна система. Респіраторий відділ.

Препарат 1. Розріз легені (рис. 1).

Мале збільшення. Розглянути та зарисувати препарат. Необхідно знайти середній і дрібний внутрішньолегеневі бронхи.

Хрящовий остов середнього бронха на препараті представлений окремими пластинками гіалінового хряща. Вистелені середні бронхи багаторядним миготливим епітелієм, під яким розміщується тонка власна оболонка. Є також суцільний циркулярний шар гладких м'язів, що відокремлює підслизовий шар, в якому ще трапляються пакети слизових залоз. Більшість

дрібних бронхів на поперечному розрізі мають зірчастий просвіт. Видно, що дрібний бронх вистелений кубічним епітелієм, за власною оболонкою розміщується кільцевий шар гладких м'язів, хрящового остова немає, в підслизовій оболонці ще можна виявити окремі невеликі пакети залоз. Бронхи супроводжуються бронхіальними артеріями, розрізи яких постійно виявляються біля середніх і дрібних бронхів. У респіраторній бронхіолі стінка вистелена кубічним однорядним епітелієм, видно гладкі м'язові клітини м'язової пластинки, яка місцями переривається альвеолами. В стінці альвеолярного ходу альвеоли розташовуються поруч. Лише в їхньому усті трапляються пучки гладких м'язових клітин і волокон сполучної тканини. Альвеолярні мішечки — це сліпі розширення, які складаються з трьох-чотирьох альвеол.

На рисунку позначити: 1) бронх середнього калібру; а) слизову оболонку бронха; б) підслизову основу з бронхіальними залозами і кровоносними судинами; в) хрящову пластинку волокнисто-хрящової оболонки; г) адвентицію; 4) респіраторну бронхіолу; 5) альвеолярний хід; б) альвеолярний мішечок; 7) альвеолу; 8) кровоносні судини.

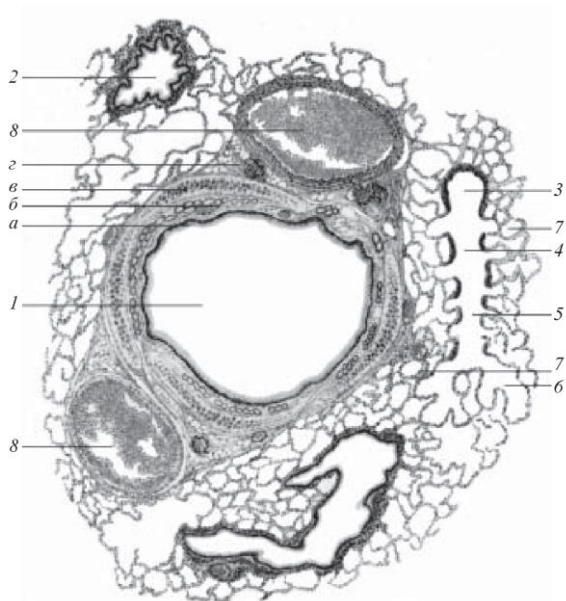


Рис. 2. Розріз легені. Забарвлення гематоксилін-еозином. × 56:

1 — бронх середнього калібру (а — слизова оболонка бронха; б — підслизова основа; в — хрящова пластинка волокнистохрящової оболонки; г — адвентиція); 2 — бронх малого калібру; 3 — кінцева бронхіола; 4 — респіраторна бронхіола; 5 — альвеолярний хід; 6 — альвеолярний мішечок; 7 — альвеола; 8 — кровоносні судини

Контрольні питання

1. Джерела розвитку системи органів дихання.
2. Будова респіраторних бронхіол.
3. Ацинус, його будова.
4. Будова альвеол.
5. Структурні компоненти аерогематичного бар'єру.
6. Мікро- і ультраструктура та функція респіраторних і великих епітеліоцитів (альвеолоцитів).
7. Які структури беруть участь у видаленні часточок пилу, що потрапили з повітрям, яке вдихається, через повітроносні шляхи до альвеол?
8. Що являє собою сурфактантний комплекс і яке його значення?

Ситуаційні задачі

1. На електронній мікрофотографії альвеоли видно альвеолоцит, який містить у цитоплазмі численні електроннощільні осміофільні тільця. Яка це клітина і яку роль вона відіграє в захисті клітин альвеоли?
2. В регіональних лімфатичних вузлах легень осіб, які палять, і людей, які постійно вдихають запилене повітря, відкладається велика кількість часточок і пилу. Які клітини транспортують їх сюди?
3. При дозованих фізичних навантаженнях у структурах респіраторних бронхіол спостерігаються модифікації, пов'язані з підсиленням пластичних процесів у міоцитах, гіпертрофією ядер, наростанням мітотичного індексу. Які структурні зміни в стінці спостерігатимуться, до яких наслідків це призведе?

Додаткові питання

1. Легені. Джерела розвитку. Загальна морфофункціональна характеристика. Легеневий ацинус, будова стінки альвеол. Аерогематичний бар'єр. Легенева частка. Особливості кровопостачання легень. Вікові зміни.

Шкіра та її похідні.

Препарати для вивчення

Препарат 1. Розріз шкіри пальця людини (рис. 1).

Мале збільшення. Розглянути та зарисувати препарат. Знайти епідерміс, сосочковий і сітчастий шари дерми, підшкірну жирову клітковину, потові залози, кінцеві відділи яких сильно закручені і на поперечному розрізі кожний відділ має вигляд грона. Вивідна протока залози у дермі вистелена двошаровим епітелієм, клітини якого більш базофільні, ніж клітини кінцевого відділу. В епідермісі вивідна протока має вигляд спіральної щілини між епідермоцитами.

Велике збільшення. Добре видно, що базальний шар епідермісу представлений одним шаром низьких призматичних клітин, які лежать на базальній мембрані. Цитоплазма цих клітин слабобазофільна. Ядра світлі. За базальним шаром розташовуються 7–8 шарів полігональних клітин остистого шару. Їх цитоплазма також базофільна. Зернистий шар складається з 3–4 шарів плоских клітин, які вельми вирізняються завдяки наявності в цитоплазмі темно-фіолетових гранул кератогіаліну. Блискучий шар на препараті має вигляд рожевої гомогенної блискучої смуги. Роговий шар складається з сотень шарів зроговілих лусочок.

На рисунку позначити: 1) епідерміс і в ньому: а) роговий шар; б) блискучий шар; в) зернистий шар; г) остистий шар; д) базальний шар; е) базальну мембрану; 2) власне шкіру (дерму) і в ній: а) сосочковий шар; б) сітчастий шар; в) вивідну протоку потової залози; г) кінцевий відділ потової залози; 3) підшкірну жирову клітковину; 4) пластинчасте тільце.

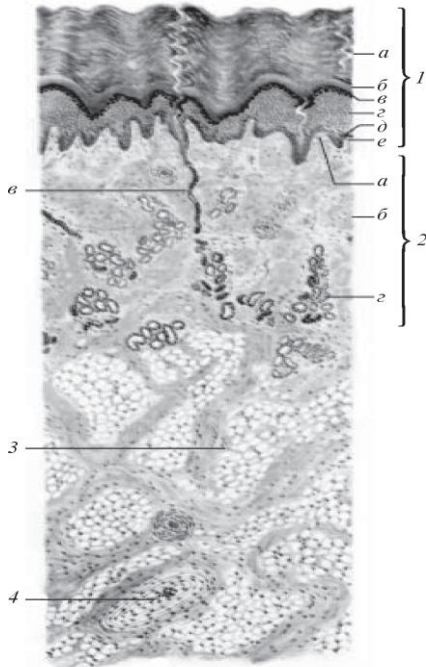


Рис. 1. Розріз шкіри пальця людини.

Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 56$:

1 — епідерміс (а — роговий шар; б — блискучий шар; в — зернистий шар; г — остистий шар; д — базальний шар; е — базальна мембрана); 2 — власне шкіра(дерма: а — сосочковий шар; б — сітчастий шар; в — вивідна протока

потової залози; г — кінцевий відділ потової залози); 3 — підшкірна жирова клітковина; 4 - пластинчасте тільце.

Препарат 2. Шкіра волосистої частини голови людини (рис.2).

Мале збільшення. Розглянути та зарисувати препарат.

Потрібно знайти епідерміс, товщина якого значно менша, ніж на безволосистій шкірі. В епідермісі розрізняють тільки ростковий і тонкий роговий шари. Слабкіше виражений сосочковий шар дерми. Сітчастий шар дерми розвинутий значно сильніше, ніж на ділянках шкіри, які не мають волосся. Він утворений щільною неоформленою сполучною тканиною і містить коріння волосся і шкірні залози. Коріння волосся розміщується під невеликим кутом до поверхні шкіри. В корені волоса добре виражені: стрижень, епітеліальна коренева піхва та сполучнотканинна сумка волоса. У глибині шкіри корінь волоса закінчується розширенням — цибулиною волоса, до якої вдається сполучнотканинний волосяний сосочок. Біля кореня волоса розташовуються сальні залози, короткі вивідні протоки яких відкриваються у кореневу піхву приблизно на рівні верхньої чверті. Це прості розгалужені альвеолярні залози з голокринним типом секреції. Кінцеві відділи сальних залоз не мають просвіту і заповнені світлими полігональними клітинами з невеликим ядром. Цитоплазма їх на звичайних препаратах має пористу будову. На різних рівнях трапляються вивідні протоки потових залоз у вигляді звивистих темних трубок. Кінцеві відділи потових залоз, які належать до типу простих трубчастих, утворюють у товщі дерми щільні клубочки і на препараті виявляються в кількох перерізах. У дермі волосистої частини є м'язи, які піднімають волосся, утворені пучками гладких міоцитів. Щільну частину дерми підстилає шар підшкірної клітковини, утвореної переплетенням пучків пухкої сполучної тканини та жировою тканиною.

На рисунку позначити: 1) епідерміс; 2) дерму; 3) підшкірну клітковину; 4) кінцевий відділ потової залози з вивідною протокою; 5) корінь волоса; 6) внутрішню кореневу піхву; 7) зовнішню кореневу піхву; 8) волосяну сумку; 9) волосяний фолікул; 10) сосочок волоса; 11) сальну залозу; 12) м'яз, що піднімає волос.

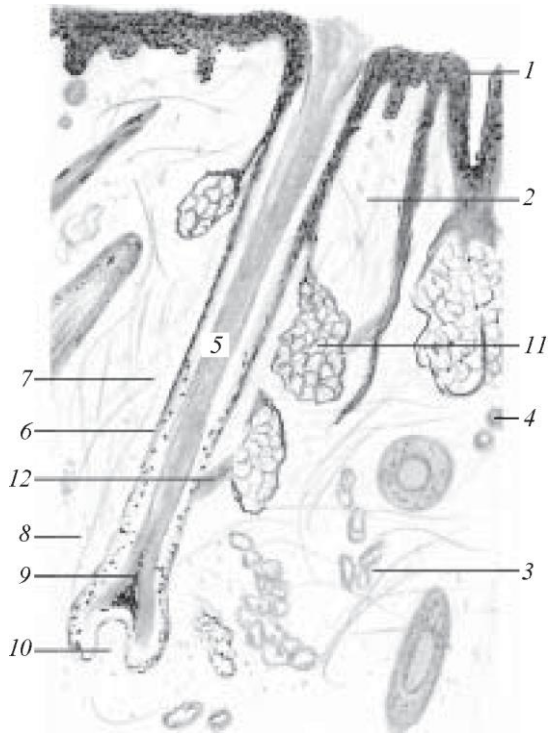


Рис. 2. Шкіра волосистої частини голови людини.

Забарвлення гематоксилінеозином. $\times 100$:

1 — епідерміс; 2 — дерма; 3 — підшкірна клітковина; 4 — кінцевий відділ потової залози з вивідною протокою; 5 — корінь волоса; 6 — внутрішня коренева піхва; 7 — зовнішня коренева піхва; 8 — волосяна сумка; 9 — волосяний фолікул; 10 — сосочок волоса; 11 — сальна залоза; 12 — м'яз, що піднімає волос.

Препарат 3. Поперечний розріз нігтя (рис. 3).

Мале збільшення. Вивчити та зарисувати препарат.

На препараті видно, що зроговіла пластинка утворена щільно прилеглими одна до одної зроговілими лусочками, які містять твердий кератин. Нігтьова пластинка розміщена на нігтьовому ложі. Воно утворене ростковим шаром епідермісу, а нігтьова пластинка, що лежить безпосередньо на ньому, є його зроговілим шаром і сполучною тканиною дерми. Зроговілий шар епідермісу нігтьових валиків переходить до епітелію нігтьового ложа, а роговий шар насувається на ніготь згори, утворюючи так звану піднігтьову пластинку, або шкірку нігтьового валика. Між нігтьовим ложем і нігтьовими валиками є щілини (задня і бокові).

На рисунку позначити: 1) нігтьову пластинку нігтя; 2) наднігтьову шкірку нігтьового валика; 3) ростковий шар; 4) сполучну тканину нігтьового ложа з кровоносними судинами; 5) фалангу пальця; 6) сосочковий шар шкіри.

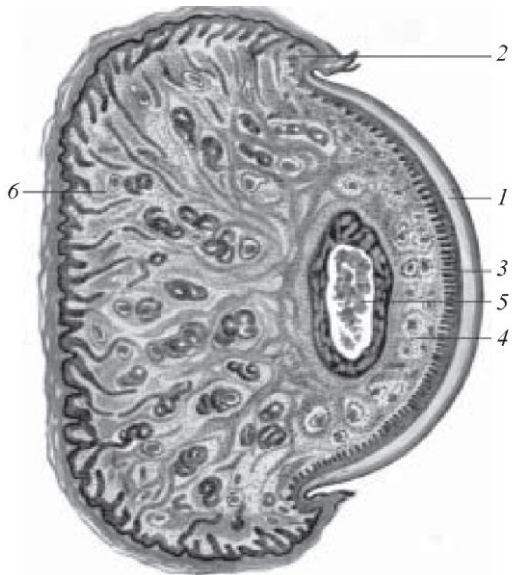


Рис. 3. Поперечний розріз нігтя.

Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 40$:

1 — нігтьова пластинка нігтя; 2 — наднігтьова шкірка нігтьового валика; 3 — ростковий шар; 4 — сполучна тканина нігтьового ложа з кровоносними судинами; 5 — фаланга; 6 — сосочковий шар шкіри

Контрольні питання

1. Джерела розвитку епідермоцитів (кератиноцитів), меланоцитів і клітин Лангерганса. Особливості структури і функції.
2. Розвиток дерми.
3. Особливості будови сосочкового і сітчастого шару дерми.
4. Будова епідермісу.
5. Залози шкіри: локалізація та будова.
6. Особливості будови молочної залози.
7. Розвиток і будова волоса.
8. Ніготь. Особливості його будови.

Ситуаційні задачі

1. В умовах експерименту під час ембріонального періоду зародка зруйнована ділянка дорзальної мезодерми — дерматом. Як це позначиться на розвитку шкіри?
2. На розгинальних поверхнях тіла (спина, плечі) сітчастий шар дерми розвинутий значно сильніше, ніж на згинальних (живіт). З якою функцією шкіри це пов'язано?
3. Ушкоджена шкіра. За рахунок яких клітинних шарів відновлюється її епідерміс?
4. На електроннограмі видно клітину епідермісу шкіри, в якій відсутні мітохондрії, ендоплазматичний ретикулум. До якого шару епідермісу належать ці клітини?
5. На рисунку зображено відбитки пальців руки двох людей. Чим зумовлений індивідуальний характер відбитків пальців?

6. Внаслідок хвороби знизилася функція сальних залоз. Яких змін зазнають епідерміс і волосся?

Додаткові питання

1. Шкіра, її структурні компоненти і функціональне значення. Вікові особливості.
2. Придатки шкіри (волосся, залози, нігті). Джерела розвитку. Будова і функція.

Література:

Основна:

6. Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія, ембріологія Вінниця, Нова книга, 2018.
7. Барінов Е.Ф., Чайковський Ю.Б. Загальна гістологія і ембріологія внутрішніх органів: навчальний посібник. Київ: Медицина; 2013
8. Войцех Павлина. Гістологія: підручник і атлас. ВСВ: Медицина, 2021.

Додаткова:

9. Гістологія та ембріологія внутрішніх органів: навч. посіб./ Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 472 с.
10. Цитологія органів та тканин людини за ред. Л.С. Болгової. Київ: Книга-плюс, 2018, с.288