

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

О. К. Фролов, В. В. Копійка, Є. Р. Федотов, Р. О. Литвиненко

ГІСТОЛОГІЯ

Методичні вказівки до лабораторних занять
для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»
напряму підготовки «Біологія»

Затверджено
Вченою радою ЗНУ
Протокол № від

Запоріжжя
2014

УДК 591. 8 (076)
ББК 28.06я73
Г 516

Гістологія: методичні вказівки до лабораторних занять для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напряму підготовки «Біологія» / Уклад.: О. К. Фролов, В.В. Копійка, Є.Р. Федотов, Р. О. Литвиненко. — 2-ге вид., доповн. — Запоріжжя: ЗНУ, 2014. — 51 с.

Методичні вказівки складені відповідно до навчальної та робочої програм із дисципліни «Гістологія». Вони призначені для студентів денної та заочної форм навчання біологічного факультету. Набуття теоретичних знань у результаті вивчення курсу гістології і практичних навичок у ході лабораторних робіт є необхідною умовою для підготовки спеціаліста-біолога.

Основна мета методичного видання полягає в ознайомленні студентів з основними типами тканин хребетних і безхребетних тварин, еволюційними етапами їх формування, зв'язком між будовою клітин та тканин з виконанням їх основних функцій. При виконанні лабораторних завдань студент отримує практичні навички з визначення типів тканин, їх розташування у організмі та виконуваними функціями. Для оптимального засвоєння матеріалу дане видання включає питання для самостійної підготовки, тести і завдання для визначення вихідного рівня знань, питання для самоконтролю за успішністю засвоєння знань на заняттях.

Рецензент *В. Д. Бовт*

Відповідальний за випуск *О. К. Фролов*

ЗМІСТ

Тема 1. Гістологічна техніка. Концепції гістогенезу.....	4
Тема 2. Епітеліальні тканини. Шкірні епітелії.....	6
Тема 3. Кишкові епітелії. Залози. Осморегулюючі та видільні епітелії.....	9
Тема 4. Тканини внутрішнього середовища. Пухка та щільна сполучна тканина.....	13
Тема 5. Сполучні тканини. Хрящова та кісткова тканини.....	17
Тема 6. Формені елементи крові та лімфи хребетних та безхребетних.....	20
Тема 7. Гемоцитопоез (кровотворення) у людини. Лімфоїдна тканина.....	25
Тема 8. М'язові тканини. Поперечносмугаста тканина хребетних.....	29
Тема 9. М'язові тканини. Косозчерчені м'язові тканини. Гладкі м'язові тканини хребетних та безхребетних.....	31
Тема 10. Тканини нервової системи. Нервові клітини та нейроглія. Особливості клітинної будови та функції.....	35
Тема 11. Тканини нервової системи. Синапси. Рецепторні нервові закінчення.....	37
Термінологічний словник	41
Список рекомендованої літератури.....	50

ТЕМА 1 ГІСТОЛОГІЧНА ТЕХНІКА. КОНЦЕПЦІЇ ГІСТОГЕНЕЗУ

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Ознайомитись із предметом гістології, її завданнями та основними гістологічними методами, концепцією гістогенезу.

НАВЧАЛЬНА МЕТА: Студенти повинні:

- ознайомитися з основними завданнями гістології;
- оволодіти основними методиками приготування фіксованих і пофарбованих препаратів тканин для світлової мікроскопії;
- оволодіти найбільш поширеними гістохімічними методами дослідження;
- ознайомитися з концепцією гістогенезу.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ:

1. Предмет і завдання гістології.
2. Зв'язок гістології з іншими науками.
3. Основні етапи розвитку гістології.
4. Гістологічні методи дослідження.
5. Морфофункціональна класифікація тканин.
6. Порівняльна гістологія. Філогенетичне диференціювання тканин.
7. Онтогенез тканин: стовбурові, напівстовбурові, диференційовані клітини.

ТЕСТИ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИХІДНОГО РІВНЯ ЗНАТЬ

1. Ви отримали матеріал, зафіксований спиртовим фіксатором. Які етапи обробки можна виключити?
2. При дослідженні клітин у люмінесцентному мікроскопі після фарбування акридиновим оранжевим Ви виявили зелене та червоне свічення структур. Який їх хімічний склад?

НАВЧАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

ЗАВДАННЯ 1. Техніка приготування та фарбування гістологічних препаратів.

Гістологічні препарати можуть бути представлені фіксованими (мертвими) або живими клітинами та тканинами, для виготовлення яких використовують різні методи дослідження.

Приготування препаратів фіксованих (неживих) клітин або тканин.

Процес приготування фіксованих гістологічних препаратів, тобто зрізів, для світлової та електронної мікроскопії, включає такі основні етапи.

1. Фіксація — вплив хімічних (формалін, спирт та ін.) і фізичних (заморожування) агентів, що викликають процес коагуляції білків та припинення процесів життєдіяльності.

2. Ущільнення (затвердіння) матеріалу проводять заморожуванням, просочування середовищами які тверднуть: парафіном, целоїдином (для світлової мікроскопії), синтетичними смолами (для електронної мікроскопії).

3. Парафінові та целоїдинові зрізи виготовляють на мікротомах, із

заморожених шматків — на криотомах. При цьому одержують зрізи товщиною 4-20 мкм. Напівтонкі — 1-2 мкм та ультратонкі — 400-800 нм зрізи отримують на ультрамікротомах із використанням спеціальних ножів.

4. Фарбування зрізів проводять для виявлення тонких деталей структур. Розрізняють основні барвники солей основ (гематоксилін, метиленовий синій, толуїдиновий синій, аzur, тіонін та ін.), які зв'язуються з кислими гістологічними структурами, забарвлюючи їх у колір синього відтінку. Ці структури називаються базофільними. Кислі барвники (оранж, еозин та ін.) зв'язуються з основними структурами і забарвлюють їх у колір барвника. Ці структури називають оксифільними. Нейтральні барвники мають основні та кислі компоненти. Структури, що сприймають нейтральні барвники, називаються нейтрофільними.

5. Імпрегнація — метод виявлення структур клітин та тканин, заснований на різній здатності удержувати або відновлювати солі важких металів (срібло, свинець, осмій, золото).

6. Замкнення зрізів дозволяє тривалий час зберігати препарат, його забарвлення, прозорість та структуру. Часто зрізи заключають між предметним та покривним склом у канадський бальзам, полістирол.

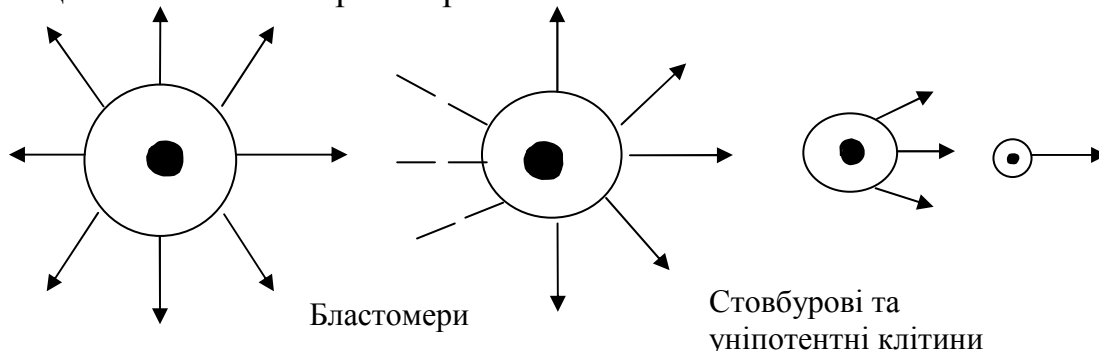
ЗАВДАННЯ 2. Опанування схемою протоколювання лабораторних робіт.

Лабораторні роботи повинні відображати практичне завдання. Схеми повинні будуватися з урахуванням логічних зв'язків від загального до окремого.

Малюнки цитологічних та гістологічних об'єктів роблять на заданому збільшенні, яке обов'язково вказують. На малюнку відображають ті деталі, які відповідають завданню. При необхідності використовуйте кольорові олівці за кольором гістологічних барвників. У кінці роботи дайте позначення всього об'єкту та деталей його будови. Наприкінці заняття викладач зараховує практичне заняття та підписує протокол.

ЗАВДАННЯ 3. Збільшення детермінації диференціювання клітин у гістогенетичних рядах (тестова схема).

Роздивіться та замалюйте схему зменшення можливих напрямків диференціювання клітин при ембріогенезі.



Тотипотентність на
ранніх стадіях
дроблення зиготи

Трансдетермінація на
стадії бластули

Стабільна детермінація на стадії
гастроули та наступних етапах
онтогенезу

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:

1. Які основні етапи приготування гістологічних препаратів?
2. У чому полягає суть фіксації тканин та органів?
3. Для чого використовують заливку гістологічних об'єктів у тверді середовища?
4. Які найпоширеніші гістологічні барвники ви знаєте? Поясніть терміни: оксифільна, базофільна, нейтрофільна будова.
5. Для чого проводять «замкнення» препарату, які середовища для цього використовують?
6. Яка суть поширених гістологічних методів?
7. Назвіть методи прижиттєвого дослідження клітин і тканин.
8. У чому полягають особливості приготування препаратів для електронної мікроскопії?
9. У чому полягає позитивна якість люмінесцентної мікроскопії?

ТЕМА 2

ЕПІТЕЛІАЛЬНІ ТКАНИНИ. ШКІРНІ ЕПІТЕЛІЇ

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Вивчення класифікації, будови різноманітних видів епітелію.

НАВЧАЛЬНА МЕТА: Студенти повинні:

- знати загальні властивості і морфофункціональну класифікацію епітеліїв: шкірних, кишкових, осморегулюючих, видільних, залозистих;
- сформулювати поняття про особливості будови епітеліальної тканини, уміти ідентифікувати одношарові та багатшарові епітелії;
- навчитися розпізнавати на препаратах різноманітні типи шкірних епітеліїв.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ:

1. Загальні ознаки епітелію, що відрізняють його від інших тканин.
2. Морфофункціональна класифікація епітеліїв.
3. Занурені, одношарові та багаторядні епітелії.
4. Кутикулярні епітелії артроподного, анелідного і нематодного типів.
5. Багатшарові епітелії.
6. Закономірності еволюційної динаміки шкірних епітеліїв.

ТЕСТИ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИХІДНОГО РІВНЯ ЗНАНЬ

1. На препараті представлені тканини з такими структурами:

- а) шар клітин, що тісно прилягають одна до одної;
- б) клітини, розділені міжклітинною речовиною.

Яка з цих структур належить до епітеліальних тканин?

2. Запропоновано два препарати епітелію. На одному — всі клітини торкаються базальної мембрани, на іншому — на базальній мембрані лежить базальний прошарок, а інші прошарки розташовані один на одному. До яких типів належать дані епітелії?

3. Яким чином здійснюється живлення епітеліальних тканин?
4. Стабілізація білок-полісахаридного матеріалу кутикулярного епітелію артроподного типу відбувається за рахунок:
- утворення сусідніх дисульфідних зв'язків білкових ланцюгів
 - фенольного задублення (склеротизації)
 - кератинізації
 - біомінералізації
5. Для якого типу кутикулярних епітеліїв характерні такі прошарки: епікутикула, кортикальна, проміжна і базальна зони кутикулярної пластинки, гіподерма?
6. Утворення ороговілих культур шляхом накопичення в клітинах низькомолекулярних фібрилярних кератинів характерне для:
- ссавців
 - птахів
 - птахів і лускатих рептилій
 - птахів і ссавців
7. У культурі тканин висіяні клітини: у першому флаконі — базального, в другому — блискучого шару багат шарового плоского зроговілого епітелію. У якому флаконі буде продовжуватись розмноження клітин?
8. На препараті представлені білок-синтезуючі клітини. Чим пояснити базофільне забарвлення цитоплазми цих клітин?

НАВЧАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

ЗАВДАННЯ 1. Одношаровий плесканий епітелій. Мезотелій, що вистилає брижу.

Під малим збільшенням мікроскопу потрібно обрати найбільш тонке місце препарату: воно буде забарвлене у світло-жовтий колір, на фоні якого добре видно звивисті чорні лінії, під великим збільшенням мікроскопу видно окремі багатокутні клітини, відокремлені одна від одної темно-коричневими або чорними звивистими лініями; срібло імпрегнувало тканинну рідину в міжклітинних проміжках і тому стало добре видно межі між клітинами. Іноді межа клітин представлена не суцільною темною лінією, а має вигляд пунктиру в результаті того, що залишаються не пофарбованими протоплазматичні містки, що зв'язують між собою окремі клітини.

У кожній клітині можна розрізнити одне або два ядра. Клітини лежать щільно одна біля іншої, створюючи характерний для епітелію єдиний шар. Якщо повертати мікрометричний гвинт, то можна побачити другий прошарок подібних епітеліальних клітин. Це відбувається, тому що брижа складається з двох прошарків клітин плескато епітелію, між якими розташовується дуже тонкий прозорий прошарок сполучної тканини.

ЗАВДАННЯ 2. Одношаровий багаторядний війчастий епітелій. Зріз трахеї.

Фарбування гематоксилін-еозином. На малому збільшенні знайти епітелій, що вистилає внутрішню поверхню трахеї. На великому збільшенні в

епітелії видно декілька рядів ядер: нижній ряд ядер, який прилягає до базальної мембрани, належить базальним клітинам; ядра, які лежать на більш високому рівні, — це ядра вставних клітин; самий верхній ряд ядер належить війчастим клітинам. На апікальній поверхні війчастих клітин при злегка опущеному конденсорі добре видно війки. Між війчастими клітинами розташовані бокалоподібні екзокриноцити. Вони відрізняються більш світлою цитоплазмою. Їх ядра лежать в «ніжці бокалу» поблизу базальної мембрани.

Замалювати і позначити:

- 1) базальну мембрану;
- 2) базальний епітеліоцит;
- 3) вставний епітеліоцит;
- 4) війчастий епітеліоцит;
- 5) бокалоподібний екзокриноцит;
- 6) війки.

ЗАВДАННЯ 3. Перехідний епітелій. Стінка сечового міхура.

На малому збільшенні на внутрішній поверхні сечового міхура знайти перехідний епітелій. На великому збільшенні видно більш дрібні базальні клітини. Частина з них лежить безпосередньо на базальній мембрані й утворює базальний прошарок, інші відтиснуті в ряди, які знаходяться зверху, і утворюють проміжний прошарок. Поверхневий прошарок складається з великих клітин грушоподібної форми з інтенсивно рожевою цитоплазмою.

ЗАВДАННЯ 4. Багат шаровий плесканий епітелій, що не ороговіває. Зріз роги́вки ока.

На малому збільшенні знайти на зовнішній поверхні багат шаровий епітелій. На великому збільшенні добре видно базальну мембрану. На ній розташований один прошарок низьких призматичних клітин – базальний прошарок. Ядра клітин базального прошарку мають овальну форму з довгою вертикально розташованою віссю. За базальним прошарком іде декілька прошарків клітин неправильної форми, що мають цитоплазматичні вирости – прошарок шипуватих клітин. Ядра шипуватих клітин округлі. Зовні розташовується декілька прошарків клітин, що утворюють поверхневий прошарок плесканих клітин. Їх ядра сплюснені і лежать паралельно поверхні епітелію.

ЗАВДАННЯ 5. Багат шаровий плесканий епітелій, що ороговіває. Зріз шкіри пальця людини.

На малому збільшенні знайти епідерміс шкіри пальця людини. На великому збільшенні — базальний прошарок, утворений клітинами, що лежать на базальній мембрані; далі знаходиться прошарок шипуватих клітин, що мають на поверхні невеличкі цитоплазматичні вирости і з'єднуються один із одним за допомогою цих виростів. Наступний прошарок — зернистий — відрізняється від інших темним забарвленням. Клітини цього прошарку мають сплюснену форму і містять у цитоплазмі зерна кератогіаліну, що забарвлюється

в темно-фіолетовий колір. Блискучий прошарок має на препараті рожеве забарвлення і виглядає гомогенним. Зовнішній прошарок — роговий — представлений клітинами, що відмирають — роговими лусочками.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:

1. Яким чином здійснюється живлення епітеліальних тканин?
2. Яким чином відбувається стабілізація білок-полісахаридного матеріалу кутикулярного епітелію артроподного типу?
3. Для яких типів тварин характерні кутикулярні епітелії, а для яких багаторядні?
4. Яка еволюційна перевага багаторядних епітеліїв над кутикулярними?
5. З яких зародкових листків утворюються в ембріогенезі різні види епітеліїв?
6. З яких шарів складаються багат шарові плескати неороговіваючі та ороговіваючі епітелії?

ТЕМА 3

КИШКОВІ ЕПІТЕЛІЇ. ЗАЛОЗИ. ОСМОРЕГУЛЮЮЧІ ТА ВИДІЛЬНІ ЕПІТЕЛІЇ

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Вивчення загальних і специфічних особливостей організації різноманітних видів епітеліальної тканини хребетних і безхребетних тварин.

НАВЧАЛЬНА МЕТА: Студенти повинні:

- знати поширення та особливості організації кишкових епітеліїв;
- навчитися розпізнавати на препаратах різноманітні типи екзокринних і ендокринних залоз;
- уміти визначати типи секреції;
- знати загальні принципи організації змішаних осморегулюючих і видільних каналців;
- вивчити будову і модифікації в організації реабсорбційних відділів нефронів і механізми формування гіпертонічної сечі.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ:

1. Кишкові епітелії хребетних.
2. Відмінні морфофункціональні особливості всмоктуючих клітин кишкового епітелію комах і хребетних.
3. Загальні риси організації і поширення кишкових епітеліїв із переважно внутрішньоклітинним травленням.
4. Класифікація залоз.
5. Типи секреції.
6. Загальні принципи організації і модифікації осморегулюючих та видільних каналців.
7. Структура та функції прото-, метанефридів.

ТЕСТИ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИХІДНОГО РІВНЯ ЗНАТЬ

1. Запропоновано два препарати залоз. У однієї залози вивідна протока не розгалужується, а кінцевий відділ розгалужений. Вивідна протока і кінцевий відділ іншої залози розгалужуються. До якого типу залоз вони відносяться?

2. Зазначте яке з поданих висловлювань хибне:

- а) у комах всмоктувальна і секреторна функція співпадають в одних і тих самих клітинах кишкового епітелію;
- б) у комах переважає активний транспорт амінокислот і вуглеводів;
- в) у комах або всі, або особливі клітини епітелію середньої кишки утворюють перитрофічну мембрану.

3. Вкажіть локалізацію камбіальних, малодиференційованих, диференційованих субпопуляцій клітин та клітин, що закінчують життєвий цикл, на кишковому епітелії хребетних.

4. Поєднати індекси класифікації з назвою залоз:

Індекси класифікації:

- А. Екзокринні залози
- Б. Ендокринні залози
- В. Одноклітинні залози
- Г. Малоклітинні залози
- Д. Багатоклітинні залози

Назви залоз:

- 1. Слизові бокалоподібні клітини
- 2. Екзокринна частина підшлункової залози
- 3. Молочні залози ссавців
- 4. Сальні залози ссавців
- 5. Слинні залози двокрилих комах
- 6. Тулубна залоза приапулід
- 7. Ендокринна частина підшлункової залози
- 8. Щитовидна залоза
- 9. Ендостиль ланцетника
- 10. Прилягаючі тіла та екдізальні залози комах

5. Поєднати індекси типів осморегулюючих і видільних каналців із типами та класами зазначених тварин:

Індекси типів осморегулюючих і видільних каналців

- А. Протонефридії
- Б. Метанефридії
- В. Мальпігієві судини
- Г. Нейрон

Типи та класи тварин

- | | |
|---------------|---------------------|
| 1. Немертини | 6. Морські поліхети |
| 2. Нематоди | 7. Ракоподібні |
| 3. Цестоди | 8. Молюски |
| 4. Турбелярії | 9. Комахи |
| 5. Олігохети | 10. Хребетні |

6. Представлені дві електронограми секреторних клітин. На першій – апарат Гольджі розвинений помірно, представлений цистернами і вакуолями. На другій – апарат Гольджі гіпертрофований, представлений цистернами, вакуолями і дрібними бульбашками. У якій із клітин процеси виведення секрету активніші?
7. На електронограмі секреторної клітини представлені всі органели. Добре розвинений апарат Гольджі з великою кількістю вакуолей і дрібних бульбашок. Плазмолема не порушена. Який тип секреції?
8. На препараті секреторний відділ залози. Виявлено, що по мірі віддалення від базальної мембрани в клітинах відбувається поступове накопичення секрету, пікноз і втрата ядра, порушення будови клітин. Який тип секреції?
9. На препараті секреторні клітини циліндричної форми, верхівки їх виступають у просвіт. Деякі з них зруйновані. У верхівках клітин визначаються секреторні гранули. Який тип секреції?
10. Представлено два препарати. На першому препараті секреторні клітини формують тяжі, з усіх боків оточені кровоносними капілярами, на другому – секреторні клітини утворюють альвеолу, сполучену з вивідною протокою. Яка з цих залоз ендокринна?

НАВЧАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

ЗАВДАННЯ 1. Одношаровий призматичний облямистий епітелій. Зріз тонкої кишки

Знайти на малому збільшенні епітелій, що покриває ворсинки тонкої кишки. На великому збільшенні мікроскопу видно суцільний шар мікроворсинчастих епітеліоцитів призматичної форми, розташованих на базальній мембрані. Ядра клітин розташовані в один ряд. На поверхні епітеліоцитів видно тонку темно-рожеву смужку — посмуговану облямівку, утворену мікроворсинками. Її функція полягає в збільшенні поверхні всмоктування клітини. Серед облямистих епітеліоцитів виділяються бокалоподібні клітини (бокалоподібні екзокриноцити), що мають світлу прозору цитоплазму. Це одноклітинні γ -ендоепітеліальні залози, що виробляють слизовий секрет.

ЗАВДАННЯ 2. Проста трубчаста розгалужена залоза. Залози дна шлунка.

На малому збільшенні під епітелієм у власній пластинці слизової оболонки шлунка знайти прості трубчасті розгалужені пілоричні залози. Кінцеві відділи залоз мають на зрізі овальну або округлу форму. Клітини, що утворюють кінцевий відділ, світлі, ядра їх лежать ближче до базальної мембрани. Вивідні протоки відкриваються в дно шлункових ямочок. Клітини, що утворюють вивідні протоки, більш дрібні і темно забарвлені.

ЗАВДАННЯ 3. Апокриновий тип секреції. Антенальна залоза (річкового раку).

На препараті видно ряди залозистих клітин, що сидять на тонкій базальній мембрані. Залозисті клітини потрібно розглядати на великому збільшенні мікроскопу і знайти різні стадії утворення та виділення секрету. Ці клітини кубічної форми і містять дуже велике ядро з одним або кількома

ядерцями. Секрет накопичується в зовнішній зоні клітини, протоплазма при цьому розріджується і, можливо, частково витрачається на утворення секрету. З зовнішньої сторони клітини, зверненої в просвіт залози, з'являються вирости, що поступово перетворюються на великі, цілком прозорі пухирці, що складаються із секрету та розрідженої протоплазми. Потім ці пухирці відриваються від клітини і деякий час знаходяться у просвіті у вигляді краплин або пухирців. Тут секрет остаточно дозріває і надходить у резервуар.

Після відділення апікальної частини клітина стає значно нижчою і на вільній її поверхні з'являється ямка. Поступово клітина відновлюється, доростає до свого нормального розміру і після цього секреторний цикл починається знову.

На препараті можна побачити клітини, що знаходяться на різних стадіях секреторної діяльності. Тут видно кубічні клітини з гладкою поверхнею, а також є клітини з випинанням різноманітного розміру, відокремлені краплини секрету і клітини, що виділили секрет. Останні впізнають за увігнутою поверхнею і меншою висотою.

ЗАВДАННЯ 4. Одношаровий циліндричний (призматичний) епітелій. Поперечний зріз ниркової піраміди кролика.

Розглядаючи препарат при великому збільшенні і пересуваючи його під об'єктивом, можна знайти збірні трубки, стінки яких утворені правильними високими призматичними епітеліальними клітинами, розташованими в один прошарок і утворюючими суцільний шар, як це характерно для епітелію. Ядра їх розташовані ближче до базальної частини і також утворюють досить правильний прошарок. Від підлягаючої сполучної тканини епітелій відокремлює базальна мембрана. У збірних трубках меншого калібру з меншим просвітом, стінки утворені кубічним епітелієм. Біля верхніх кінців клітин, що безпосередньо відокремлюють просвіт трубок, можна роздивитися замикаючі пластинки, що у поперечному розтині мають вигляд пофарбованих рисочок і розташовані на місці стику окремих клітин. Замикаючі пластинки відокремлюють від просвіту трубки міжклітинні щілини, по яких циркулює поживна рідина, вони не помітні на даному препараті внаслідок стиснення тканини при фіксації. Функція замикаючих пластинок полягає в тому, щоб не допустити проникнення всередину епітеліальної тканини речовин, присутніх у порожнині, висланій епітелієм. Крім того, замикаючі пластинки перешкоджають виливанню в порожнину каналця рідини з міжклітинних щілин. Між збірними трубками знаходиться сполучна тканина з великою кількістю капілярів.

ЗАВДАННЯ 5. Підшлункова залоза.

На малому збільшенні мікроскопу вивчити загальний план будови залози. Звернути увагу на те, що рожеві прошарки сполучної тканини поділяють залозу на дольки. У прошарках потрібно відшукати міждолькову вивідну протоку, вислану одношаровим призматичним епітелієм, і кровоносні судини, які легко відрізнити від протоки, оскільки клітини вистилаючого їх ендотелію плескати.

Всередині дольки локалізовані внутрішньо долькові і вставні протоки. Останні мають невеликий діаметр і вислані низьким призматичним епітелієм. Серед інтенсивно пофарбованих кінцевих відділів екзокринної частини залози зустрічаються світлі острівці, що складають ендокринну частину. На великому збільшенні в екзокринних панкреоцитах кінцевих відділів видно базофільну базальну частину — гомогенну зону і світлу, що містить ацидофільні гранули, апікальну частину — зимогенну зону.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:

1. Яка локалізація камбіальних, малодиференційованих, диференційованих субпопуляцій клітин та клітин, які закінчують життєвий цикл, у кишковому епітелії хребетних?
2. Які клітинні структурні модифікації посилюють інтенсивність клітинного травлення та всмоктування?
3. Який тип клітинних контактів в апікальній частині кишкових епітеліїв? Його функції.
4. Назвіть основні фази секреторного процесу.
5. З яких відділів складаються екзокринні та ендокринні залози?
6. Вказати загальні механізми утворення сечі при різних типах будови видільних систем.
7. Які клітинні процеси беруть участь у концентрації сечі?

ТЕМА 4

ТКАНИНИ ВНУТРІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА. ПУХКА ТА ЩІЛЬНА СПОЛУЧНА ТКАНИНА

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Вивчення мікроскопічної та ультрамікроскопічної будови і функцій волокнистих сполучних тканин.

НАВЧАЛЬНА МЕТА: Студенти повинні:

- вивчити морфологічні характеристики волокнистих сполучних тканин різноманітних видів;
- вивчити мікроскопічну й ультрамікроскопічну будову колагенових і еластичних волокон;
- вивчити мікроскопічну й ультрамікроскопічну будову клітинних елементів власне сполучної тканини;
- навчитися відрізняти на гістологічних препаратах щільну волокнисту сполучну тканину від пухкої, щільну оформлену сполучну тканину від щільної неоформленої.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ:

1. Загальна характеристика будови і функцій тканин внутрішнього середовища.
2. Морфофункціональна класифікація тканин внутрішнього середовища.
3. Клітини і міжклітинні структури пухкої сполучної тканини хребетних. Їх будова та функції.

4. Будова, функції та поширення інтерстиціальних трофічних тканин безхребетних тварин.
5. Щільна сполучна тканина.

ТЕСТИ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИХІДНОГО РІВНЯ ЗНАЇЬ

1. Запропоновано електронні мікрофотографії трьох фібробластів:

на першій — зображений фібробласт із дисперсним хроматином ядра, великою кількістю вільних рибосом і полісом у цитоплазмі, відносно слабо розвиненими мембранними органелами,

на другій — фібробласт із добре розвиненими гранулярною ендоплазматичною сіткою і комплексом Гольджі,

на третій — фібробласт із компактним хроматином ядра і невеличким обсягом дуже бідної органелами цитоплазми.

Фібробласти яких типів зображені на фотографіях?

2. Запропоновано електронні мікрофотографії трьох макрофагів.

На одній зображений макрофаг із дисперсним хроматином ядра, із слабо розвиненими органелами цитоплазми, на іншій — макрофаг, у цитоплазмі якого присутня значна кількість лізосом і мікропіноцитозних везикул, а на поверхні клітини видно велику кількість мікрровиростів цитоплазми. Контур поверхні третього макрофага відносно гладкий, у цитоплазмі присутні у великій кількості вторинні лізосоми і залишкові тільця, у тому числі і мієліноподібні тільця.

Який із цих макрофагів моноцитоїдний, який зрілий із високою активністю поверхні, а який перевантажений фагоцитованим матеріалом?

3. Запропоновано електронні мікрофотографії двох мастоцитів (тучні клітини).

На одній з них специфічні гранули компактні і щільно розташовані в цитоплазмі, на іншій специфічні гранули пухкі. Між гранулою і її мембраною значний прозорий обідок. В цитоплазмі є вакуолі, частина гранул перебуває за межами цитоплазми мастоцита в міжклітинній речовині.

Який процес відбувається в мастоциті, зображеному на другій електронній мікрофотографії?

Який його біологічний зміст?

4. Плазматичні клітини дуже рідко зустрічаються в підшкірній сполучній тканині, а в сполучній тканині слизової оболонки кишечника численні. Чому?

5. На гістологічному препараті поруч із тучними клітинами видно велику кількість гранул. Які речовини виділилися з клітин і як називається цей процес?

6. У місці проникнення стороннього тіла в організм виникає запалення за участю клітин крові і пухкої волокнистої сполучної тканини.

Які клітини крові і сполучної тканини будуть виявлені в осередку запалення?

Кількість яких клітин буде найбільшою в різні фази запалення?

7. У пухкій волокнистій сполучній тканині порушено утворення основної речовини. Порушенням функцій яких основних клітин може бути викликане це явище?

8. На препараті видно клітини овальної форми у вигляді порожніх осередків з паличкоподібним ядром, розташованим поблизу клітинної мембрани.

Які це клітини?

9. На гістологічному препараті поряд із тканинними базофілами видно велику кількість гранул.

Які речовини виділилися з клітин і як називається цей процес?

НАВЧАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

ЗАВДАННЯ 1. Мезенхіма. Поперечний зріз через зародок курки.

При малому збільшенні мікроскопа добре видно зародкові листки (ектодерма, ентодерма, мезодерма) і сформовані з них осьові органи (нервова трубка, хорда і соміти). Простір між зародковими листками заповнений мезенхімою. Мезенхіму потрібно вивчити і замалювати при великому збільшенні мікроскопу. Вона складається з клітин, що мають відростки, або клітин веретеноподібної форми і прозорої міжклітинної речовини. Ядра мезенхімних клітин округлі або овальні з дисперсним хроматином.

ЗАВДАННЯ 2. Пухка колагенова (волокниста) сполучна тканина.

Для одержання препарату невеличку ділянку пухкої сполучної тканини розтягують на покривному склі, фіксують і фарбують. При цьому отримують препарат неоднакової товщини. На малому збільшенні мікроскопу потрібно обрати найпрозорішу ділянку препарату, потім розглянути препарат на великому збільшенні. На фоні прозорої аморфної речовини видно клітини і волокна: товсті, злегка звиті — колагенові і тонкі, прямі, розгалужені — еластичні. Основні клітини сполучної тканини (волокнистої) — фібробласти і макрофаги. Фібробласти характеризуються відростковою формою і світлим овальним ядром. Макрофаги відрізняються від фібробластів більш дрібними і темними ядрами округлої або злегка стисненої форми, більш темною вакуолізованою цитоплазмою із чітко окресленим неправильним контуром. На препаратах зустрічаються також лейкоцити, особливо часто лімфоцити з дуже щільним маленьким ядром і мінімальною кількістю цитоплазми, а також гранулоцити, ядро яких у пацюків може мати кільцеподібну форму. Тучні клітини розташовуються по ходу дрібних судин, їх можна відрізнити за значними розмірами, округлою або овальною формою і зернистою цитоплазмою.

ЗАВДАННЯ 3. Щільна неоформлена колагенова (волокниста) сполучна тканина — сітчастий прошарок шкіри пальця.

На малому збільшенні під багатошаровим плескатим епітелієм, що ороговіває, видно тонкий прошарок пухкої неоформленої волокнистої сполучної тканини — сосочковий шар, що характеризується великою кількістю клітин. Під сосочковим шаром розташовується щільна неоформлена волокниста сполучна тканина сітчастого шару, у якому переважають товсті колагенові волокна, що йдуть у різноманітних напрямках, а кількість клітин значно менша, ніж у попередньому шарі.

ЗАВДАННЯ 4. Щільна оформлена колагенова (волокниста) сполучна тканина — сухожилля в повздовжньому розтині.

При малому збільшенні на препараті видно сухожилльні пучки, розділені прошарками пухкої неоформленої сполучної тканини — ендотендинієм. Для останнього характерна велика кількість ядер сполучнотканинних клітин (цитоплазму погано видно). Сухожилльні пучки складаються із сухожилльних волокон, які потрібно розглянути на великому збільшенні. Між сухожилльними волокнами розташовані високодиференційовані фібробласти — сухожилльні клітини (тендіоцити).

ЗАВДАННЯ 5. Щільна оформлена колагенова (волокниста) сполучна тканина — сухожилля в поперечному розтині.

Препарат потрібно вивчати на малому збільшенні із сильно опущеним конденсором. Видно ті ж структури, що і на попередньому препараті, але в поперечному розтині. Можна побачити, що ендотендиній оточує сухожилльні пучки, а сухожилльні клітини, що лежать між сухожилльними волокнами, мають зірчасту форму.

ЗАВДАННЯ 6. Еластоволокниста зв'язка бика.

На великому збільшенні видно товсті еластичні волокна жовтого або жовтогарячого кольору. Між ними розташовуються тонкі рожеві колагенові волокна і щільні видовжені ядра фіброцитів (цитоплазму фіброцитів видно погано).

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:

1. Які ознаки мікроскопічної будови характерні для пухкої сполучної тканини, для щільної неоформленої та оформленої тканин?
2. Знайдіть аналогію пухкої сполучної тканини хребетних із інтерстиціальною трофічною тканиною безхребетних.
3. Які особливості мікро- та ультрамікроструктури фібробласта, його функції. Які типи фібробластів існують? Їх тканинний ряд.
4. Які клітини сполучної тканини розташовуються біля стінки кровеносного капіляра?
5. Яка мікро- та ультрамікроскопічна будова та хімічний склад колагенових та еластичних волокон?
6. Які глікозаміноглікани входять до складу аморфної речовини пухкої сполучної тканини?
Їх роль у трофічній функції сполучної тканини.

ТЕМА 5 СПОЛУЧНІ ТКАНИНИ. ХРЯЦЦОВА ТА КІСТКОВА ТКАНИНИ

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Вивчення класифікації, розвитку, будови і гістофізіології хрящових і кісткових тканин.

НАВЧАЛЬНА МЕТА: Студенти повинні :

- навчитися визначати різновиди хрящових тканин за структурою міжклітинної речовини і знати їх гістофункціональні особливості,
- уміти відрізнити пластинчасту кісткову тканину від грубоволокнистої, знати її морфологію і гістофункціональні особливості,
- розібратися в основних етапах гістогенезу і регенерації хрящової і кісткової тканин,
- вивчити мікроскопічну й ультрамікроскопічну будову і функцію клітин хрящової і кісткової тканин.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ:

1. Загальні закономірності організації і специфічні особливості кожного різновиду опорної скелетної системи хребетних.
2. Класифікація і будова хрящової тканини.
3. Класифікація і будова кісткової тканини.
4. Прояви єдності скелетних тканин у гістогенезі, при регенерації і в експериментальних умовах.
5. Опорні скелетні тканини безхребетних тварин.

ТЕСТИ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИХІДНОГО РІВНЯ ЗНАНЬ

1. Запропоновано три препарати: на одному гіаліновий, на іншому еластичний, на третьому волокнистий хрящ. За якими ознаками їх можна розрізнити?
2. У кістковій тканині виявлені багатоядерні клітини, які містять численні лізосоми. Як називаються ці клітини? Яка їх функція?
3. У трубчастій кістці між остеонами розташовані кісткові пластинки, що не утворюють остеонів. Яке походження цих пластинок?
4. Запропоновано електронні мікрофотографії двох клітин кісткової тканини. Цитоплазма однієї клітини добре виражена, у ній присутні розвинена ендоплазматична сітка і комплекс Гольджі, а також численні мітохондрії. Обсяг цитоплазми іншої клітини невеликий і органели в ній не численні. Яка з цих клітин остеобласт, а яка остеоцит?
5. На гістологічному препараті хрящової тканини видно численні товсті пучки колагенових волокон. До якого виду відноситься дана хрящова тканина?
6. Запропоновані електронні мікрофотографії двох остеоцитів. У одного дуже мало цитоплазми і майже немає органел. У іншого об'єм цитоплазми більший і в ній добре розвинені апарати синтезу і секреції. Який із остеоцитів сформувався пізніше?
7. У дієті дитини недостатньо вмісту солей кальцію. Як це позначиться на розвитку кісткової тканини?

НАВЧАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

ЗАВДАННЯ 1. Гіаліновий хрящ ребра кролика. Фарбування гематоксилін-еозином.

На малому збільшенні знайти охрястя, що складається із сполучної тканини. У охрясті можна побачити волокнистий прошарок із кровоносними судинами і під ним у хондрогенному прошарку хондробласти. Під охрястям розташовуються молоді хрящові клітини з веретеноподібною формою, довга вісь клітини спрямована уздовж поверхні хряща. У більш глибоких прошарках хондроцити округляються, лежать разом по 2-4 клітини, створюючи ізогенні групи. У місці розташування ізогенних груп і навколо них міжклітинна речовина різко базофільна (пофарбована у фіолетовий колір) — це територіальний матрикс клітин, інтертериторіальний матрикс слабо базофільний (блідо-фіолетового кольору).

Замалювати і позначити:

- 1) охрястя,
- 2) хондробласт,
- 3) молодий хондроцит,
- 4) ізогенну групу хондроцитів,
- 5) територіальний матрикс клітин,
- 6) інтертериторіальний матрикс.

ЗАВДАННЯ 2. Еластичний хрящ вушної раковини. Фарбування орсеїном.

При малому збільшенні можна переконатися, що загальний план будови еластичного хряща такий же, як і гіалінового. На великому збільшенні вивчити охрястя, хондробласти і хондроцити, ізогенні групи, у яких хондроцити розташовуються на цьому препараті стовпчиками. Територіальний матрикс клітин не виявляється. У міжклітинній речовині видно еластичні волокна червоно-коричневого кольору.

Замалювати і позначити:

- 1) охрястя,
- 2) хондробласт,
- 3) молодий хондроцит,
- 4) ізогенну групу хондроцитів,
- 5) еластичне волокно.

ЗАВДАННЯ 3. Волокнистий хрящ міжхребетного диску. Фарбування гематоксилін-еозином.

На малому збільшенні видно, що на препараті є як ділянка гіалінового, так і волокнистого хряща. У гіаліновому хрящі колагенових волокон не видно, хондроцити утворюють ізогенні групи, оточені територіальним матриксом. У волокнистому хрящі видно пучки колагенових волокон і ланцюжки хондроцитів між ними.

Замалювати і позначити:

- 1) волокнистий хрящ і в ньому:
 - а) пучки колагенових волокон матриксу,

- б) хондроцити;
- 2) гіаліновий хрящ і в ньому:
- а) ізогенні групи клітин,
- б) територіальний матрикс клітин.

ЗАВДАННЯ 4. Кісткова тканина. Трубочаста кістка собаки. Повздожній розріз діафізу.

Гаверсові канали перерізані уздовж і мають вигляд довгих вузьких щілин, що йдуть паралельно один одному, місцями вони з'єднуються один з одним перемичками. Гаверсові канали злегка звиваються і тому на зрізі часто представлені короткими відрізками. Тільки в тих випадках, коли вони лежать у площині зрізу, можна простежити їх на короткій відстані. Концентричні кісткові пластинки також перерізані уздовж і добре видно, що вони йдуть паралельно гаверсовим каналам, обумовлюючи повздожню зчерченість проміжної речовини кістки. Кісткові порожнини лежать у пластинках та між ними і утворюють характерні паралельні повздожні ряди.

При великому збільшенні добре видно кісткові порожнини зірчастої форми і мережу кісткових каналців, що пронизує кісткову речовину і відкривається в гаверсовий канал.

ЗАВДАННЯ 5. Кісткова тканина. Трубочаста кістка собаки. Поперечний зріз діафізу. Пластинчаста кісткова тканина — поперечний зріз діафізу трубочастої кістки.

На малому збільшенні видно окістя жовтого, коричневого або зеленого кольору. Над окістям паралельно йому лежать зовнішні оточуючі пластинки. Глибше розташовуються системи концентричних (вставлених одна в одну) пластинок — остеони. У центрі кожного остеону проходить центральний канал. Остеон обмежений спайною лінією. Між остеонами лежать вставні (інтерстиціальні) пластинки. З внутрішнього боку кістки, оточуючи кістково-мозкову порожнину, розташовуються внутрішні оточуючі пластинки.

На великому збільшенні в будь-якій пластинці можна побачити остеоцити, що лежать у лакунах паралельно напрямку пластинки, і їх відростки, які проходять у кісткових каналцях перпендикулярно напрямку пластинки.

Замалювати і позначити:

- 1) окістя,
- 2) зовнішню оточуючу пластинку,
- 3) пластинки остеону,
- 4) центральний канал остеону,
- 5) вставну (інтерстиціальну) пластинку,
- 6) внутрішню оточуючу пластинку,
- 7) остеоцит та кістковий каналець і розташований у ньому відросток остеоциту.

ЗАВДАННЯ 6. Грубоволокниста кісткова тканина. Плоска кістка черепа риби.

На малому збільшенні видно, що кісткова тканина складається з проміжної речовини і розташованих у ній продовгуватих тілець.

На великому збільшенні видно, що проміжна речовина представлена безбарвною гомогенною масою. Вона складається з осейових волокон, з'єднаних між собою склеюючою аморфною речовиною. Проміжна речовина містить вапняні солі. В ній знаходяться витягнуті овальні кісткові порожнини. Від кожної порожнини у всі боки відходять кісткові каналці, вони розгалужуються, анастомують із каналцями сусідніх порожнин і між собою та з'єднують всі зореподібні кісткові порожнини в єдину систему.

Якщо каналці проходять у площині столика мікроскопа, то їх видно як розгалужені лінії, якщо вони йдуть перпендикулярно або косо до цієї площини, то в місцях згину вони представлені блискучими крапками. В порожнинах видно залишки кісткових клітин у вигляді зернистих грудочок.

Колагенові волокна йдуть у різних напрямках, переплітаючись між собою.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:

1. За якими ознаками можна відрізнити гіаліновий, еластичний, волокнистий хрящі?
2. Яке походження вставних пластинок між остеонами?
3. Яка клітинна різниця остеocyта та остеобласта?
4. Назвати скелетні мінералізовані системи безхребетних.
5. Вказати поширеність хрящової тканини серед безхребетних.
6. Розказати про процеси хондрогенезу та остеогенезу.
7. Які функції окістя та охрястя?
8. З якого джерела розвиваються хрящова та кісткова тканини?

ТЕМА 6

ФОРМЕНІ ЕЛЕМЕНТИ КРОВІ ТА ЛІМФИ ХРЕБЕТНИХ ТА БЕЗХРЕБЕТНИХ

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Вивчення морфології і функцій формених елементів крові та лімфи тварин.

НАВЧАЛЬНА МЕТА: Студенти повинні:

- вивчити загальну характеристику і класифікацію формених елементів крові;
- при мікроскопічному аналізі мазків крові, пофарбованих за Романовським-Гімза, вміти знаходити еритроцити, тромбоцити, нейтрофіли, базофіли, еозинофіли, лімфоцити, моноцити;
- вивчити особливості ультраструктури різноманітних лейкоцитів.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ:

1. Формені елементи крові ссавців, їх загальна характеристика і класифікація.
2. Будова і функції еритроцитів ссавців та інших хребетних.
3. Дихальні пігменти хребетних та безхребетних.

4. Механізми згортання крові.
5. Гранулоцити і моноцити хребетних, їх роль у запальних реакціях.
6. Агранулярні і гранулярні амебоцити безхребетних тварин, їх функції, поширення та особливості будови.

ТЕСТИ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИХІДНОГО РІВНЯ ЗНАТЬ

1. На препараті мазка крові видно клітину округлої форми, велика, цитоплазма забарвлена слабо базифільно, не містить специфічної зернистості, ядро світле, бобовидної форми. Назвіть цю клітину.
2. Під час аналізу крові у хворого паразитарним захворюванням (глистяна інвазія) виявлено підвищений вміст еозинофілів у крові.
Який механізм цього явища?
3. У крові хворого виявлена підвищена кількість юних та паличкоядерних нейтрофільних гранулоцитів.
Як називається цей стан і чим він може бути обумовлений?
4. У хворого під час аналізу крові виявлено підвищену кількість лейкоцитів у 1 мкл. Чим це може бути викликано? Як називається цей стан?
5. Внутішньо- або позаклітинну організацію мають:
 - гемоглобін;
 - гемеритрин;
 - гемоціаніни?
6. У яких тварин гранулярні амебоцити приймають участь у процесах склеротизації кутикули? У яких — не приймають участі?
7. На препараті мазка крові видно клітину з базифільною зернистістю, крізь яку видно слабо сегментоване ядро. Назвіть цю клітину.
8. При гетеротрансплантації органів виявлено відторгнення трансплантата. Які клітини крові забезпечують цей процес?
9. При аналізі крові хворого виявлено стійке зниження кількості еритроцитів.
Як називається це явище?
10. При аналізі крові хворого виявлено стійке підвищення кількості еритроцитів.
Як називається це явище?

НАВЧАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

ЗАВДАННЯ 1. Мазок крові людини. Фарбування за Романовським-Гімза.

На препараті необхідно знайти і замалювати еритроцити, забарвлені еозином у рожевий колір. Через те, що еритроцити мають форму двояковвігнутого диску, центральна їх частина більш тонка і має світліше забарвлення.

Еритроцити — найчисленніші клітини крові, і на мазку вони складають більшість. Серед еритроцитів видно лейкоцити (1-5 у полі зору).

Найчастіше зустрічаються сегментоядерні нейтрофіли, які мають темно-фіолетове сегментоване ядро і майже прозору (слабко-рожеву) цитоплазму з дуже дрібною, ледве помітною зернистістю. Еозинофільні гранулоцити, навпаки, відрізняються яскраво вираженою оксифілією цитоплазми, заповненої

крупними рожевими гранулами однакового розміру. Ядро менш щільне, ніж у сегментоядерного нейтрофіла, зазвичай має два сегмента, але може бути і три.

Базофільні гранулоцити зустрічаються рідко, тому їх треба роздивитися і замалювати з демонстраційного препарату. Для них характерні бліді, не завжди повністю сегментовані ядра і фіолетові різних розмірів (переважно крупні) гранули у цитоплазмі.

Лімфоцити на відміну від гранулоцитів мають округле ядро і малий обідок цитоплазми. Хроматин ядра різко конденсований, тому на препаратах має темно-фіолетове забарвлення. Малі, середні і великі лімфоцити відрізняються один від одного за розміром і щільністю ядер. Малі лімфоцити мають дуже конденсований хроматин у ядрі і вузький обідок цитоплазми. Хроматин ядра середнього лімфоцита дещо більш дисперсний, а обідок цитоплазми ширший. Ядро великого лімфоцита ще крупніше та більш пухке, а об'єм цитоплазми збільшений.

Моноцити легше знайти на периферії мазка. Це крупні клітини, які мають обширну зону цитоплазми блакитного кольору і бобовидне, або неправильної форми блідо забарвлене ядро.

Кров'яні пластинки мають невеликі розміри (у три рази менше еритроцита), розташовані невеликими групами між клітинами і мають слабо-фіолетове забарвлення.

Замалювати та позначити:

- 1) еритроцит,
- 2) паличкоядерний нейтрофільний гранулоцит,
- 3) сегментоядерний нейтрофільний гранулоцит,
- 4) еозинофільний гранулоцит,
- 5) лімфоцит,
- 6) моноцит,
- 7) тромбоцит.

ЗАВДАННЯ 2. Підрахунок лейкоцитарної формули крові.

Послідовно рухаючи препарат зверху до низу і зліва направо, підрахувати у кожному полі зору кількість лейкоцитів. Кожний лейкоцит позначається у відповідній графі схеми паличкою. Десять клітин можна позначити символом. Загальна кількість підрахованих клітин повинна бути не менше 100. Отримані дані підсумовуються у кожній графі таблиці і робиться підрахунок відсоткового вмісту кожного виду лейкоцитів, беручи за 100% загальне число підрахованих лейкоцитів.

Необхідно вирахувати відсотковий вміст кожного виду лейкоцитів, порівняти їх із нормою і оцінити виявлені відхилення від нормального рівня.

ЗАВДАННЯ 3. Мазок крові жаби. Фіксація метиловим спиртом. Фарбування азур-еозином за Романовським-Гімза.

Знайдіть на малому збільшенні клітини крові жаби. Розгляньте їх морфологію під імерсією. Більшість клітин препарату представлена еритроцитами. У амфібій вони мають овальну форму і овальне щільне ядро,

пофарбоване азуром у синьо-фіолетовий колір. Цитоплазма цих клітин фарбується еозином в оранжево-червоний колір за рахунок гемоглобіну. Окрім еритроцитів знайдіть лейкоцити. Лімфоцити мають округлу форму, розмір менше еритроцита з щільним округлим ядром і вузьким обідком блакитної (базофільної) цитоплазми. Рідко зустрічаються еозинофіли. Це округлі клітини за розміром менше еритроцитів, із 3-4-сегментним щільним ядром і яскраво-оранжевою зернистістю в цитоплазмі. Між еритроцитами зустрічаються найменші клітини — тромбоцити. Вони мають округлу форму, округле ядро та блідо-фіолетову цитоплазму. Замалюйте по одній клітині: еритроцит, лімфоцит, тромбоцит, еозинофіл (у випадку знаходження).

ЗАВДАННЯ 4. Мазок крові курки.

Фарбування за Романовським-Гімза. Препарат слід розглядати під імерсійним об'єктивом. На препараті видно в основному еритроцити. Еритроцити — овальні клітини з овальними ядрами, які мають щільні глибокі хроматину. Цитоплазма забарвлена кислим барвником еозином у рожевий колір.

Серед лейкоцитів виділяють:

- зернисті лейкоцити (три типи: псевдоеозинофіли, істинні еозинофіли, базофіли),
- незернисті лейкоцити (лімфоцити та моноцити).

Зернисті лейкоцити.

Псевдоеозинофіли (23-24% від загальної кількості лейкоцитів) — клітини з сегментованим ядром вишнево-фіолетового кольору. Ядра складаються в більшості випадків із двох сегментів, з'єднаних тонкою перемичкою. В цитоплазмі знаходяться зерна паличкоподібної форми. Зерна забарвлені еозином у червоний колір. Псевдоеозинофіли функціонально відповідають нейтрофілам людини.

Істинні еозинофіли (15%) мають сегментовані ядра (частіше два сегмента), але забарвлені в червоний колір оксифільні зерна в цитоплазмі, мають округлу форму.

Базофіли (30%) мають сегментовані ядра і базофільні зерна в цитоплазмі, забарвлені в фіолетовий колір.

Незернисті лейкоцити.

Лімфоцити (52%) представлені:

1) малими лімфоцитами з дуже малим круглим темним ядром та тонким обідком цитоплазми;

2) середніми та великими лімфоцитами, для яких характерні протоплазматичні вирости типу псевдоніжок.

Моноцити (6,5%) — дуже великі, часто неправильної форми клітини з бобоподібними ядрами і слабо базофільною цитоплазмою, забарвленою в сірий колір.

Замалюйте по одній клітині:

- 1) еритроцит,
- 2) лімфоцит,

- 3) псевдоеозинофіл,
- 4) істинний еозинофіл,
- 5) базофіл,
- 6) моноцит.

ЗАВДАННЯ 5. Реакція бластної трансформації лімфоцитів на фітогемаглютинін.

Фітогемаглютинін — лектин із квасолі посівної, є поліклональним мітогеном для Т-лімфоцитів. При культивуванні з ним лімфоцитів більшість Т-лімфоцитів трансформується в бластні клітини з наступною проліферацією. З культури лімфоцитів, стимульованих фітогемаглютиніном виготовлений мазок і пофарбований азур-еозином за Романовським-Гімза. У мазку зустрічаються нестимульовані малі лімфоцити і лімфоцити, трансформовані в бластні клітини (великі і малі бласти). Це великі клітини 12-18 мкм і більше. Ядро містить деконденсований хроматин, добре розвинені одне або декілька ядерця. Цитоплазма широка з різкою базофілією, особливо по її периферії. Базофілія цитоплазми обумовлена розвитком системи, що синтезує білок — гранулярної ендоплазматичної сітки, яка містить велику кількість рРНК, іРНК (вони фарбуються в синій колір азуром, що має основні властивості).

Замалюйте по одному малому лімфоциту і бласттрансформованому лімфоциту, зробіть підпис до малюнка:

- 1) ядро,
- 2) ядерце,
- 3) базофільна цитоплазма.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:

1. Назвіть основні морфологічні ознаки клітин крові.
2. Що означає вислів «зрушення формули крові "ліворуч"»? Який його гематологічний механізм?
3. Як зветься підвищена, знижена кількість еритроцитів, лейкоцитів та їх окремі форми?
4. Яке клінічне значення відносної та абсолютної кількості лейкоцитів?
5. Що таке гемограма? Написати межі фізіологічних коливань здорової дорослої людини.
6. Внутрішньо- чи позаклітинну організацію мають наступні дихальні пігменти: гемоглобін, гемеритрин, гемоціаніни?
7. Які клітини гемолімфи беруть участь у склеротизації кутикули?
8. Популяції лімфоцитів.
9. Які лімфоцити відповідають за синтез антитіл?
10. Яка роль Т-лімфоцитів?

ТЕМА 7
ГЕМОЦИТОПОЕЗ (КРОВОТВОРЕННЯ) У ЛЮДИНИ. ЛІМФОЇДНА
ТКАНИНА

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Вивчити морфологію та особливості диференціювання клітин крові в процесі ембріонального та постембріонального кровотворення, ознайомитись з структурою та функціями лімфоїдних органів.

НАВЧАЛЬНА МЕТА: Студенти повинні:

- одержати уявлення про стовбурові клітини крові;
- навчитися відрізняти стадії диференціювання клітин гранулоцитарного, моноцитарного, тромбоцитарного та еритроцитарного рядів;
- отримати уявлення про імунцити і вивчити основні стадії імунцитопоезу;
- одержати уявлення про будову лімфовузла та вторинного лімфоїдного фолікула.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ:

1. Кровотворення у ссавців. Унітарна теорія кровотворення та її експериментальні докази.
2. Імунна система хребетних. Центральні та периферичні лімфоїдні органи.
3. Тимус — центральний орган Т-лімфопоезу.
4. Аналог бурси Фабріціуса у ссавців — центральний орган В-лімфопоезу.
5. Кістковий мозок — центральний орган кровотворення та В-лімфопоезу.
6. Гістогенез Т- і В-лімфоцитів у центральних та периферичних лімфоїдних органах.

ТЕСТИ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИХІДНОГО РІВНЯ ЗНАНЬ

1. До селезінки опроміненої миші попала напівстовбурова клітина колонієутворююча одиниця (КУО) — попередник гранулоцитів, еритроцитів, моноцитів, мегакаріоцитів (КУО-ГЕММ).
Колонія яких клітин виросте з неї?
2. У селезінці опроміненої миші з КУО-МгцЕ (Мгц — мегакаріоцитів та Е — еритроцитів) виросла колонія.
Які клітини Ви розраховуєте там знайти?
А якби колонія виросла з КУО-ГМ (Г — гранулоцит, М — моноцит)?
3. У базофільному еритробласті пригнічений синтез білка.
Який специфічний білок не буде утворюватись і чи можлива подальше диференціювання клітин?
4. У експерименті з червоного кісткового мозку були виділені клітини еритробластичного ряду, в яких вже в цілому завершений синтез гемоглобіну.
Які клітини були виділені?
5. У експериментах на мишах у ранньому неонатальному періоді інгібували функцію тимуса. Який вид гемопоезу порушиться?

НАВЧАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

ЗАВДАННЯ 1. Схема постембріонального кровотворення хребетних.

Постембріональне кровотворення відбувається в мієлоїдній тканині кісткового мозку і лімфоїдній тканині тимусу, селезінки, лімфатичних вузлах і є фізіологічною регенерацією крові, тобто компенсує природне зменшення клітин у результаті їх старіння та руйнування. У мієлоїдній тканині відбувається утворення еритроцитів, гранулоцитів, моноцитів, кров'яних пластинок. У лімфоїдній тканині розвиваються лімфоцити.

Гемопоетичні елементи розвиваються з поліпотентних стовбурових та напівстовбурових клітин крові, які диференціюються в уніпотентні стовбурові клітини, що дають початок відповідному виду формених елементів крові за наступною схемою:

СК → НСК → УПК → Бласти → Клітини, що диференціюються → Зрілі клітини

(напів- (уніпо-
стовбурові тентні
клітини) клітини)

ЗАВДАННЯ 2. Мазок червоного кісткового мозку. Фарбування за Романовським-Гімза.

На мазку червоного кісткового мозку під великим збільшенням знайти клітини еритроцитарного та гранулоцитарного рядів, що диференціюються.

Мієлобласт — велика клітина зі світло блакитною цитоплазмою та округлим ядром, яке має дисперсний хроматин.

Промієлоцит нагадує мієлобласт, але в його цитоплазмі присутні неспецифічні азурофільні та невелика кількість специфічних гранул.

Мієлоцит має округле ядро з більш конденсованим хроматином, а також значну кількість специфічної зернистості, завдяки чому можна легко відрізнити базофільний, еозинофільний, нейтрофільний мієлоцити. Цитоплазма клітин нейтрофільного ряду виглядає прозорою, бо нейтрофільна зернистість дуже дрібна. Цитоплазма еозинофілів (ацидофілів) наповнена щільно розташованими рожевими гранулами. Для клітин базофільного ряду характерна велика темно-фіолетова зернистість. У метамієлоцитів змінюється форма ядра: воно стає бобоподібним, відбувається подальше накопичення специфічної зернистості. Далі відбувається сегментація ядра і формується зрілий (сегментоядерний) гранулоцит.

Клітини еритроцитарного ряду відрізняються від гранулоцитів меншими розмірами і гомогенним забарвленням цитоплазми. Ядра еритробластів від базофільного до оксифільного зменшуються в розмірах, пікнотизуються.

Базофільний еритробласт має щільне ядро порівняно з бластом і різко базофільну (темно-синю) цитоплазму.

Поліхроматофільний еритробласт відрізняється світлим забарвленням цитоплазми сірих відтінків, іноді з рожевим або синюватим відтінком. Ядро маленьке, з компактним хроматином, розташоване ексцентрично.

Оксифільний еритробласт пофарбований у рожевий колір, дуже маленьке темне ядро знаходиться на периферії клітини.

Мегакаріоцити — це великі клітини, що мають велику площу цитоплазми і великі дольчаті ядра. Цитоплазма пофарбована слабобазофільно.

Замалювати та підписати:

- 1) мієлобласт;
- 2) базофільний еритробласт;
- 3) поліхроматофільний еритробласт;
- 4) ацидофільний еритробласт;
- 5) промієлоцит;
- 6) нейтрофільний мієлоцит;
- 7) нейтрофільний метамієлоцит;
- 8) нейтрофільний паличкоядерний гранулоцит;
- 9) ацидофільний мієлоцит;
- 10) ацидофільний метамієлоцит;
- 11) ацидофільний гранулоцит;
- 12) мегакаріоцит;
- 13) базофільний мієлоцит.

ЗАВДАННЯ 3. Кровотворення в стінці жовточного мішка (зріз зародка курки на стадії утворення тулубових та амніотичних складок).

На малому збільшенні в стінці жовточного мішка між ентодермою та вісцеральним листком мезодерми знайти первинні кровоносні судини.

На великому збільшенні замалювати і позначити:

- 1) ендотеліальні клітини первинної кровоносної судини;
- 2) первинні еритробласти;
- 3) мезенхімні клітини, що оточують судину.

ЗАВДАННЯ 4. Схема гістогенезу основних популяцій і субпопуляцій лімфоцитів.

Використовуючи таблицю та малюнок у підручнику складіть схему гістогенезу лімфоїдних клітин. Трьома кольорами відокремте етапи гістогенезу в центральних Т- і В-органах і в периферичних лімфоїдних органах. Позначте види стовбурових клітин та субпопуляцій Т- і В-лімфоцитів на різних стадіях диференціювання.

ЗАВДАННЯ 5. Схема будови лімфовузла.

На основі поданого нижче короткого опису будови лімфовузла та малюнка таблиці у підручнику складіть спрощену схему лімфовузла — основного органу периферичної лімфоїдної системи.

На схемі позначте:

- 1) напрямок току лімфи,
- 2) входження кровоносних судин,
- 3) кортикальну область (В-зона) з первинними та вторинними фолікулами,

- 4) паракортикальну область (Т-зона),
- 5) мозковий шар.

Лімфатичні вузли — інкапсульовані лімфоїдні скупчення, розташовані вздовж лімфатичних судин, великих кровоносних судин та в брижі.

За формою лімфатичні вузли нагадують боби з ввігнутою та вигнутою поверхнями від просіяного зерна до великого мигдалю.

Ввігнуту частину вузла називають воротами, куди входять артерії та еферентні лімфатичні судини. Лімфатичні еферентні судини входять у вузол із вигнутого боку, потрапляючи спочатку в крайовий синус. Потім лімфа дифундує крізь лімфоцити коркової речовини до макрофагів та синусів мозкової речовини та виноситься еферентними судинами. Вузол покритий сполучною капсулою, від якої усередину відходять перегородки. Строма вузла представлена ретикулярною тканиною. На зрізах вузла розрізняють коркову речовину (кортикальна область), що складається з первинних та вторинних лімфатичних вузлів (В-зона), паракортикальну, дифузну область (Т-зона) та центральну світлу мозкову речовину, що утворена мозковими тяжами та синусами (В-лімфоцити, що диференціюються, плазматичні клітини).

ЗАВДАННЯ 6. Вторинний лімфоїдний фолікул у корі лімфовузла.

На малому збільшенні знайдіть у корі вузла вторинний фолікул. Переведіть на велике збільшення (об. x40; ок. x100) і роздивіться клітинний склад вторинного фолікула. У центрі пухко розташовуються бластні В-клітини на різних стадіях диференціювання — це зародковий центр. Його оточує периферична мантия, що складається з щільно розташованих малих лімфоцитів. Вторинні лімфатичні вузли утворюються з первинних у результаті антигенної стимуляції. В-лімфоцити, що диференціюються, потрапляють у мозкову речовину, перетворюючись у плазматичні клітини, що продукують антитіла.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:

1. Що таке ембріональне кровотворення? В які терміни і в яких органах воно відбувається?
2. Розкажіть про постембріональне кровотворення у людини.
3. Що таке стовбурові, напівстовбурові, уніпотентні клітини?
4. Як зміниться характер цитоплазми та ядер клітин еритропоетичного ряду під час дозрівання еритроцитів?
5. У чому полягають основні процеси диференціювання клітин гранулоцитарного ряду в червоному кістковому мозку?
6. Де і як відбувається утворення Т- і В-лімфоцитів?
7. Де формуються моноцити, які стадії вони проходять?
8. Як відбувається утворення тромбоцитів?

ТЕМА 8

М'ЯЗОВІ ТКАНИНИ. ПОПЕРЕЧНОСМУГАСТА ТКАНИНА ХРЕБЕТНИХ

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Вивчити мікро- і ультраструктуру та функціональне значення поперечносмугастої м'язової тканини.

НАВЧАЛЬНА МЕТА: Студенти повинні:

- навчитися визначати поперечносмугасту м'язову тканину за основними морфологічними характеристиками цієї тканини;
- вивчити будову саркомера (міомера);
- вивчити механізм скорочення та розслаблення поперечносмугастої м'язової тканини;
- вивчити основні морфологічні характеристики серцевої м'язової тканини.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ:

1. Класифікація і загальна характеристика м'язових тканин.
2. М'язові тканини, утворені поперечносмугастими симпластичними м'язовими волокнами.
3. Поперечносмугасті м'язові тканини, представлені системою м'язових клітин та поперечносмугастими клітинними волокнами.
4. Механізм скорочення та розслаблення поперечносмугастої м'язової тканини.
5. Серцевий м'яз.
6. Загальна характеристика еволюційної динаміки м'язових тканин.

ТЕСТИ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИХІДНОГО РІВНЯ ЗНАТЬ

1. На препараті м'язової тканини видно м'язові волокна, що мають багато ядер, розташованих по периферії. Видно поперечну зчерченість. Яка це м'язова тканина?
2. Запропоновано препарат скелетної та серцевої м'язових тканин. За якими структурними особливостями можна відрізнити першу від другої?
3. В експерименті в зчерченому м'язовому волокні зруйнували Т-систему. Чи зміниться здатність м'язового волокна до скорочення?
4. Хімічною речовиною інгібували надходження кальцію в саркоплазму. Як це позначиться на функції м'язової клітини?
5. На електронограмі виявлене повне зникнення І-дисків. Чи можливе подальше скорочення м'язового волокна?
6. У досліді проведено пошкодження поперечносмугастої м'язової тканини. За рахунок яких елементів відбувається регенерація м'язових волокон?

НАВЧАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

ЗАВДАННЯ 1. Поперечносмугаста скелетна м'язова тканина язика.

На малому збільшенні знайдіть повздовжньо розрізані скелетні м'язові волокна, що являють собою симпласти – великі утворення з великою кількістю ядер, розташованих по периферії волокна. На великому збільшенні добре видно поперечну зчерченість м'язового волокна, що складається з темних анізотропних (А) і світлих ізотропних (І) дисків. Ці диски є складовими

елементами міофібрил. Міофібрили добре помітні в поперечно-зрізаних м'язових волокнах і мають вигляд крапок, розташованих у центрі волокна.

Замалювати на великому збільшенні і позначити:

- 1) м'язове волокно в повздовжньому розтині,
- 2) плазмолему,
- 3) сарколему,
- 4) саркоплазму,
- 5) ядра м'язового волокна,
- 6) ізотропний диск,
- 7) анізотропний диск;
- 8) м'язове волокно в поперечному розтині,
- 9) міофібрили.

ЗАВДАННЯ 2. Попережносмугаста серцева м'язова тканина стінки серця.

На малому збільшенні знайдіть серцеві м'язові волокна в поздовжньому і поперечному розтині. На великому збільшенні добре видно повздовжньо зрізане м'язове волокно, що складається з клітин – кардіоміоцитів, у центрі яких розташовується ядро. Вставну пластинку розглядайте при опущеному конденсорі, працюючи мікрогвинтом. На світлооптичному рівні він має вигляд тонкої лінії, що йде поперек клітинного м'язового волокна. Міофібрили серцевого м'язового волокна мають таку ж поперечну зчерченість, як і кісткове волокно і складаються з анізотропних та ізотропних дисків. На світлооптичному рівні ця зчерченість міофібрил видна, як зчерченість всього волокна. З'єднуються серцеві м'язові волокна за допомогою анастомозів. На поперечних зрізах добре видно, що міофібрили в кардіоміоцитах розташовані по периферії, а ядро в центрі. Міофібрили на поперечному зрізі мають вигляд темних крапок.

Замалювати і позначити:

- 1) м'язове волокно в поздовжньому розтині;
- 2) кардіоміоцит;
- 3) ядро;
- 4) ізотропний диск;
- 5) анізотропний диск;
- 6) вставні диски;
- 7) анастомози;
- 8) м'язові волокна, зрізані поперечно;
- 9) міофібрили.

ЗАВДАННЯ 3. Схема саркомера за даними електронних мікрофотографій скелетної і серцевої м'язових тканин.

На електронних мікрофотографіях із таблиці і підручника порівняйте будову міофібрил скелетної і серцевої м'язової тканини. Знайдіть у них загальні елементи (структуру саркомера) і відмінності (клітинний і симпластичний тип будови, кількість і розташування ядер, вставну пластинку).

На основі цих ознак складіть схему саркомера і позначте:

- 1) смужку Z (тіло-діафрагму);
- 2) саркомер;
- 3) диск А (анізотропний);
- 4) диск І (ізотропний);
- 5) смужку М (мезодіафрагму);
- 6) смужку Н;
- 7) товсті міопротофібрили;
- 8) тонкі міопротофібрили.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:

1. З яких джерел розвиваються м'язові тканини?
2. Яка еволюція динаміки упорядкування актин-міозинових протофібрил?
3. Вставна пластинка — що за структура, її призначення, представництво в різних типах м'язової тканини?
4. Чим відрізняються скелетна та серцева м'язові тканини?
5. Механізм скорочення поперечносмугастої м'язової тканини.
6. Що таке саркомер (міомер)?
7. Що таке Т-трубочки (трубчасті елементи)? Яке їх взаємовідношення з ендоплазматичною сіткою та роль у м'язовому скороченні?

ТЕМА 9

М'ЯЗОВІ ТКАНИНИ. КОСОЗЧЕРЧЕНІ М'ЯЗОВІ ТКАНИНИ. ГЛАДКІ М'ЯЗОВІ ТКАНИНИ ХРЕБЕТНИХ ТА БЕЗХРЕБЕТНИХ

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Вивчити мікро- і ультраструктуру та функціональне значення гладкої м'язової тканини у хребетних та безхребетних, ознайомитись із структурою косозчерченої м'язової тканини.

НАВЧАЛЬНА МЕТА: Студенти повинні:

- вивчити основні морфологічні характеристики гладкої м'язової тканини;
- вивчити основні морфологічні характеристики косозчерченої м'язової тканини;
- ознайомитись із джерелами розвитку м'язових тканин.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ:

1. Гладкі м'язи безхребетних тварин.
2. Гладкі м'язи хребетних тварин.
3. Косозчерчені м'язові тканини.
4. Джерела м'язових тканин.

ТЕСТИ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИХІДНОГО РІВНЯ ЗНАНЬ

1. Під мікроскопом на препараті зрізу м'язової тканини видно клітини веретеноподібної форми. У центрі клітини витягнуте паличкоподібне ядро. Яка це м'язова тканина?

2. Які структурні ознаки визначають назву м'язових тканин: гладкі, поперечносмугасті, косозчерчені?
3. Як відбувається скорочення гладкої м'язової тканини?

НАВЧАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

ЗАВДАННЯ 1. Гладка м'язова тканина стінки порожньої кишки.

На малому збільшенні мікроскопа знайти м'язову оболонку порожньої кишки. На великому збільшенні знайдіть пучки гладких міоцитів. Клітини мають у поздовжньому розтині подовжену веретеноподібну форму. У центрі клітини розташоване паличкоподібне ядро. Навколо кожної клітини є колагенові і еластичні волокна, але по кольору зливаються з цитоплазмою клітини. Міофібрили добре видно тільки на поперечному розтині клітини при опущеному конденсорі. Вони розташовуються по периферії клітини і мають вид рожевих крапок. Між поздовжніми і циркулярними прошарками м'язів видно прошарки пухкої волокнистої сполучної тканини.

Замалювати на великому збільшенні і позначити:

- 1) гладкий міоцит,
- 2) цитоплазму,
- 3) ядро,
- 4) гладкі міоцити в поперечному розтині,
- 5) прошарки пухкої сполучної тканини між прошарками міоцитів.

ЗАВДАННЯ 2. Схема організації скорочувального апарата гладкої м'язової клітини.

Розглянути та замалювати схему організації скорочувального апарата гладкої м'язової клітини у розслабленому та скороченому стані.

У висновку вказати на особливості організації та механізму скорочення скорочувального апарата гладкої м'язової клітини.

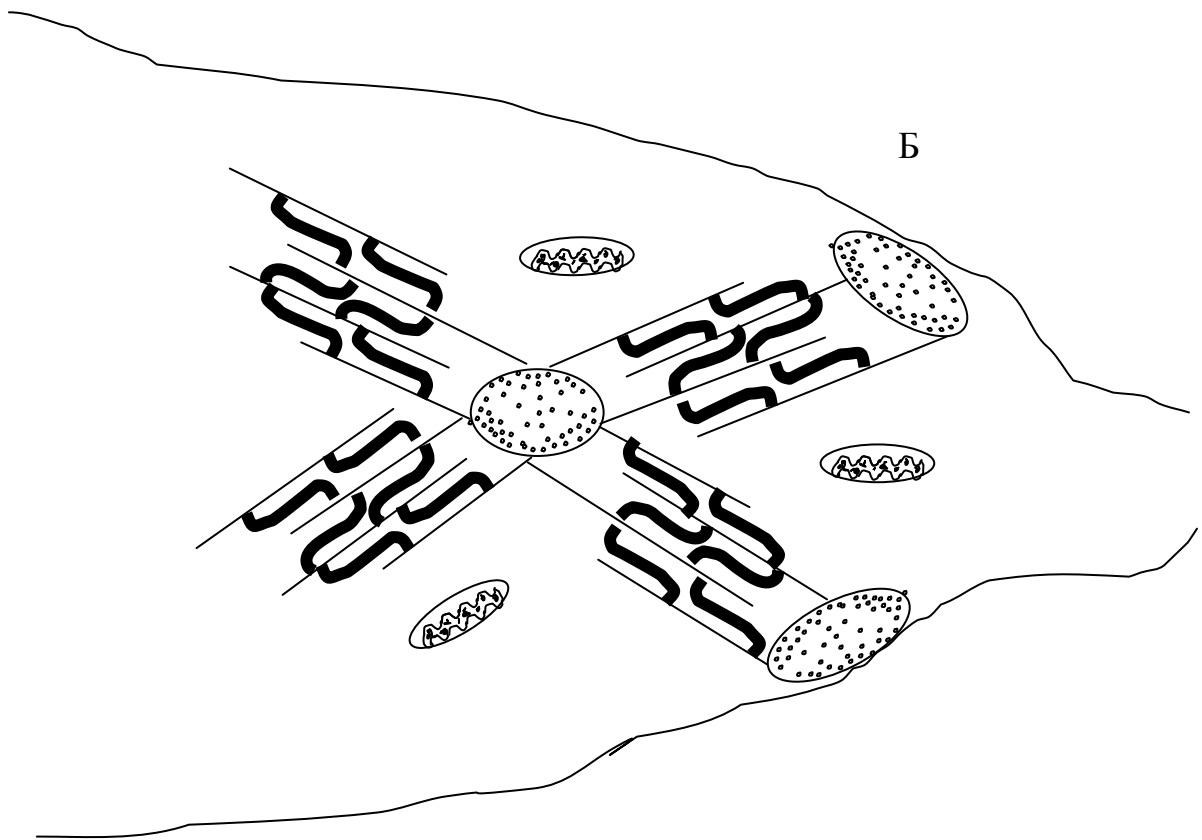
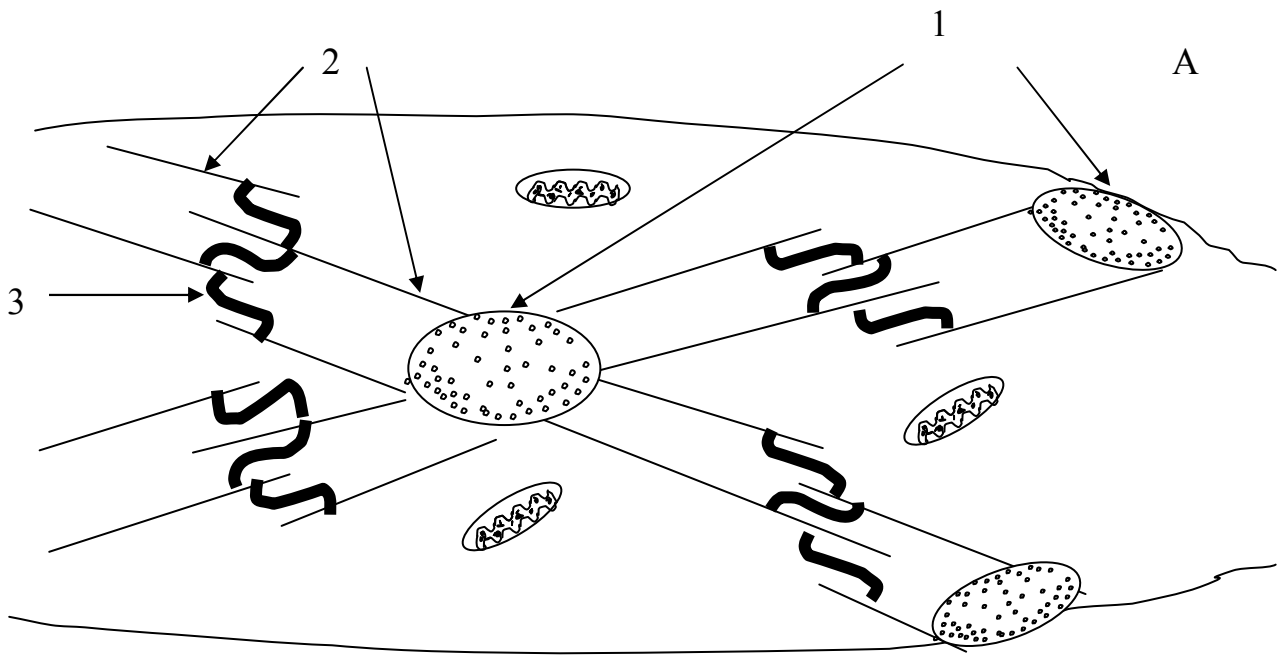
Схема скорочувального апарата гладкої м'язової клітини

А — у розслабленому стані,

Б — у скороченому стані

Позначення:

- 1 — щільне тільце;
- 2 — актинові (тонкі) філаменти;
- 3 — міозинові (товсті) філаменти.



ЗАВДАННЯ 3. Схема косозчерчених м'язових тканин.

Косозчерчені м'язи складають основну частину тулубової мускулатури у анелід, приапулід, нематод. Одиначні косозчерчені м'язи є у молюсків, вищих турбеларій та у інших груп первинноротих тварин.

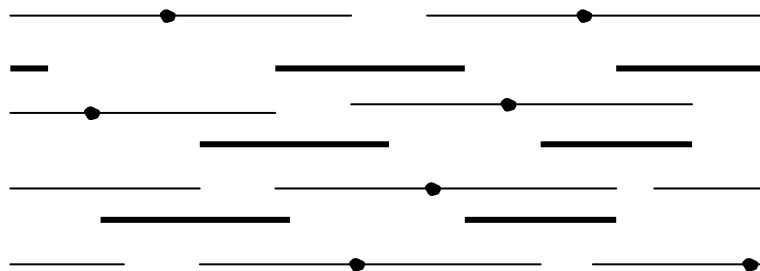
Актинові та міозинові протофібрили утворюють у цитоплазмі м'язової клітини своєрідні «косі» саркомери. Z-диски, які їх обмежують, знаходяться косо по відношенню до довгої осі клітини, яка знаходиться в розслабленому стані. Вони не представляють собою суцільну пластинку, як у більшості поперечносмугастих м'язів, а систему розташованих у ряд ущільнених фібрилярних ділянок, відокремлених вільними прошарками. У косозчерчених м'язах відсутній жорсткий структурний зв'язок товстих міозинових протофібрил у центрі саркомера. При скороченні м'язової клітини відбувається не тільки рух міозинових протофібрил до центрів саркомерів, але й зсув міозинових протофібрил відносно один одного. Внаслідок цього змінюється і розташування Z-дисків — кут їх нахилу змінюється, і вони розташовуються майже перпендикулярно до довгої осі клітини, як і в саркомерах поперечносмугастої тканини. Завдяки цим особливостям організації саркомерів в косозчерчених м'язових тканинах вони здатні генерувати більш потужну напругу і здійснювати різноманітні за напрямком скорочення для забезпечення червоподібних рухів тіла тварин.

Розгляньте та замалюйте схему будови косозчерченої м'язової тканини аскариди у розслабленому стані.

Вкажіть:

- 1) міозинові протофібрили;
- 2) актинові протофібрили;
- 3) щільні тіла (аналоги Z-дисків).

Замалюйте схему будови косозчерченої м'язової тканини аскариди у скороченому стані.



ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:

1. З яких джерел розвивається м'язова тканина?
2. Які ознаки мікроскопічної будови характерні для незчерченої (гладкої) м'язової тканини?
3. Спільні та відмінні ознаки в механізмі скорочення гладкої та поперечносмугастої м'язової тканини.

ТЕМА 10

ТКАНИНИ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ. НЕРВОВІ КЛІТИНИ ТА НЕЙРОГЛІЯ. ОСОБЛИВОСТІ КЛІТИННОЇ БУДОВИ ТА ФУНКЦІЇ

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Вивчення мікроскопічної та ультрамікроскопічної будови нейронів, гліальних клітин і нервових клітин.

НАВЧАЛЬНА МЕТА: Студенти повинні:

- вивчити мікроскопічну та ультрамікроскопічну будову нейронів і їх функціональне значення та класифікацію;
- вміти розрізняти на мікропрепаратах різні типи нейронів, органи спеціального призначення: хроматофільна субстанція (субстанція Ніссля) і нейрофібрили; навчитися визначати ці органи на електронних мікрофотографіях;
- вивчити мікроскопічну будову, функціональне значення та класифікацію клітин нейроглії та нервових волокон;
- вміти розрізняти на препаратах та електронних мікрофотографіях мієлінові та безмієлінові волокна, ознайомитися з механізмом їх утворення.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ:

1. Загальні принципи організації нервової тканини.
2. Морфологія і функція нервових клітин.
3. Загальні закономірності еволюції тканин нервової системи.

ТЕСТИ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИХІДНОГО РІВНЯ ЗНАТЬ

1. Запропоновано два мікропрепарати нервової тканини, пофарбовані за методом Ніссля: на першому — в нейроцитах виділяються великі глибокі хроматофільної субстанції, на другому — маленькі, у формі пілоподібної зернистості. До яких функціональних типів відносяться нейроцити на першому і другому мікропрепаратах?
2. У хворого на місці розриву нерва внаслідок поранення достроково виник грубий сполучнотканинний рубець.
Як це позначиться на процесі регенерації нерва?
3. Виявлено, що нервовий імпульс передається по одним нервовим волокнам із швидкістю 1-2 м/с, по іншим — 5-120 м/с. Які це волокна?
4. Дано два мікропрепарати головного мозку умовно здорових людей: на першому — в цитоплазмі нейронів багато зерен — включень ліпофусцину, на другому — ліпофусцин відсутній. Представникам яких вікових груп належать мікропрепарати?

НАВЧАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

ЗАВДАННЯ 1. Нервові клітини спинного мозку.

При малому збільшенні мікроскопа знайдіть великий мультиполярний нейрон. При великому збільшенні зверніть увагу на світле пузироподібне ядро, добре помітне ядерець, наявність глибок хроматофільної субстанції в тілі і дендритах нейрона і на відсутність їх в аксоні та аксональному горбі.

Хроматофільна субстанція (субстанція тигроїд) багата рибонуклеопротеїдами, тому добре фарбується основними барвниками (метиленовим синім, толуїдиновим синім), на чому заснований метод фарбування Ніссля. Вона розташовується ділянками, створюючи своєрідний малюнок цитоплазми (тигроїд). На ультрамікроскопічному рівні ця субстанція являє собою ділянки ергастоплазми, насиченої рибосомами.

Замалювати і позначити:

- 1) мультиполярний нейрон;
- 2) ядро;
- 3) ядерець;
- 4) тіло нейрона;
- 5) дендрити;
- 6) аксональний горбик;
- 7) хроматофільну субстанцію.

ЗАВДАННЯ 2. Мієлінові нервові волокна (розщеплений препарат сідничного нерва).

Препарат пофарбований пікриновою кислотою, що фарбує оболонку в чорний колір через наявність у ній ліпідів. На малому збільшенні знайдіть ізольоване мієлінове волокно. При великому збільшенні в кожному волокні видно біло пофарбований осьовий циліндр, по бокам якого розташовується темний мієліновий шар із вузловими перехватами і насічками, що мають вигляд вузьких світлих косих щілин. Неврилема при злегка опущеному конденсорі видна як блискуча смуга на периферії волокна. Вона особливо добре помітна в ділянці вузлового перехвату.

Замалювати і позначити:

- 1) мієлінове нервові волокно;
- 2) осьовий циліндр;
- 3) мієліновий прошарок;
- 4) вузловий перехват нервового волокна;
- 8) неврилему;
- 6) насічку мієліну.

ЗАВДАННЯ 3. Безмієлінове нервові волокно (розщеплений препарат нерва селезінки).

На малому збільшенні знайдіть ізольовані нервові волокна. При великому збільшенні вони мають вигляд тонких рожевих тяжів, по ходу яких розташовані овальної форми ядра лемоцитів, синього кольору при фарбуванні гематоксилін-еозином. На препараті не видно оболонок нейролемоцитів, мезаксон і основні циліндри, тому що вони дуже тонкі.

Замалювати і позначити:

- 1) безмієлінові нервові волокна;
- 2) ядра нейролемоцитів.

ЗАВДАННЯ 4. Нейрофібрили в нейронах передніх рогів спинного мозку.

Фарбування препарату — імпрегнація сріблом. Солі срібла фарбують ядерце і нейрофібрили в коричневий і чорний колір. Ядро прозоре пузироподібне. При малому збільшенні мікроскопа знайти великий нейрон у передніх рогах спинного мозку. При великому збільшенні вивчити світле ядро з добре помітним ядерцем і нейрофібрили в цитоплазмі.

Зверніть увагу на те, що нейрофібрили в тілі нейрона утворюють сітку, а у відростках ідуть паралельно один одному.

Замалювати і позначити нейрон і в ньому:

- 1) тіло;
- 2) відростки;
- 3) ядерце;
- 4) нейрофібрили.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:

1. Які ембріональні джерела розвитку нейронів та нейрогліальних клітин?
2. Які морфофункціональні особливості нейронів та нейроглії?
3. Які морфофункціональні ознаки дендритів та аксонів?
4. Який механізм утворення без- та мієлінових нервових волокон?
5. Які клітини визначають гематоенцефалічний бар'єр?

ТЕМА 11

ТКАНИНИ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ. СИНАПСИ. РЕЦЕПТОРНІ НЕРВОВІ ЗАКІНЧЕННЯ

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Вивчення мікроскопічної і ультрамікроскопічної будови та функціонального значення нервових закінчень.

НАВЧАЛЬНА МЕТА: Студенти повинні:

- вивчити тонку будову синапсів, їх функціональне значення та класифікацію;
- вивчити мікроскопічну та субмікроскопічну будову ефекторних та рецепторних нервових закінчень, їх функціональне значення та класифікацію;
- вміти розрізняти на мікропрепаратах різні види нервових закінчень;
- вивчити принцип розташування та взаємодії нейронів у рефлекторних дугах та види рефлекторних дуг.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ:

1. Синапси — контакти між нервовими клітинами та ефекторами.
2. Рецепторні нервові закінчення.
3. Нейросекреторні клітини.

ТЕСТИ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИХІДНОГО РІВНЯ ЗНАТЬ

1. На одному з препаратів представлено кінцеве розгалуження осьового циліндру, яке супроводжується гліоцитами, на другому — розгалуження тільки осьового циліндру.

До яких морфологічних типів відносяться перше і друге нервові закінчення?

2. На одному з препаратів представлено закінчення, оточене сполучнотканинною капсулою, на другому — капсула відсутня, розгалуження осевого циліндру супроводжують нейролемоцити.

До яких морфологічних типів відносяться ці нервові закінчення?

3. На електронній мікрофотографії видно два нервових відростка.

В одному з них локалізуються малі прозорі пухирці (діаметром 30-50 нм), на іншому — сукупність малих прозорих і більш крупних пухирців (діаметром 50-90 нм) із центральною щільною гранулою.

Які типи синапсів формують перший і другий нервові відростки?

4. В організм людини введені речовини, які блокують синтез адреналіну.

У яких синапсах будуть спостерігатися зміни?

НАВЧАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

ЗАВДАННЯ 1. Схема ультраструктурної організації хімічного синапса.

За морфо-функціональними ознаками синапси підрозділяють на хімічні та електричні, що характеризуються щільним приляганням плазмолем двох нейронів. Хімічні синапси можуть бути збуджуючими та гальмуючими. Для них характерна наявність у пресинаптичному полюсі пресинаптичних пухирців, заповнених медіатором — речовиною, яка приймає участь у передачі збудження на постсинаптичний полюс. Найбільш поширені такі медіатори, як норадреналін (у адренергічних синапсах) і ацетилхолін (у холінергічних). У хімічному синапсі розрізняють пресинаптичну частину, постсинаптичну частину і синаптичну щілину. У пресинаптичній частині присутні пресинаптичні пухирці. У холінергічних синапсах вони світлі, у адренергічних — мають щільну серцевину і називаються щільними пухирцями. Пресинаптична частина закінчується пресинаптичною мембраною, на внутрішній поверхні якої є пресинаптичне ущільнення. Постсинаптична мембрана входить до складу постсинаптичної частини. Під нею знаходиться постсинаптичне ущільнення. Між пресинаптичною і постсинаптичною мембраною знаходиться синаптична щілина.

Використовуючи цей опис, а також схеми навчального посібника та кодограми замалювати схему організації хімічного синапса.

На малюнку позначити:

- 1) пресинаптичні пухирці;
- 2) постсинаптичне ущільнення;
- 3) пресинаптичне ущільнення;
- 4) синаптичну щілину.

ЗАВДАННЯ 2. Класифікації рецепторів.

2.1. Класифікація рецепторних клітин за походженням.

За походженням рецепторні клітини підрозділяються на дві групи: первинночутливі (видозмінені нейрони) і вторинночутливі (видозмінені гліальні та епітеліальні клітини). Первинночутливі рецепторні клітини у відповідь на специфічний подразник генерують нервовий імпульс, а

вторинночутливі — рецепторний потенціал.

2.2. Функціональна класифікація рецепторів.

Рецептори багатоклітинних тварин поділяють на інтерорецептори (призначені для сприйняття специфічних подразників із внутрішнього середовища організму, з його клітинних елементів або міжклітинних структур) та екстерорецептори (забезпечують надходження інформації у нервову систему із зовнішнього середовища).

Розрізняють наступні групи інтерорецепторів:

- 1) вісцерорецептори,
- 2) вестибулорецептори,
- 3) пропріорецептори.

Серед екстерорецепторів виділяють три різновиди:

- 1) механорецептори,
- 2) хеморецептори,
- 3) фоторецептори.

2.3. Класифікація рецепторів за морфологічними ознаками.

Розрізняють рецептори вільні та невідільні.

Вільні закінчення складаються тільки з термінальних розгалужень чутливих нервових волокон.

Невідільні не інкапсульовані зв'язані зі скупченням гліоцитів або з якимисьь спеціалізованими клітинами (наприклад, із дотикальними менісками). Невідільні інкапсульовані закінчення окрім терміналій нервового волокна і гліального апарата мають ще і сполучнотканинну капсулу.

Скласти класифікацію рецепторів:

- 1) за походженням,
- 2) за функціями,
- 3) за морфологічними ознаками,
вказати їх функцію.

ЗАВДАННЯ 3. Схема рефлекторної дуги.

Будова нервових клітин і синаптичних контактів сприяє тому, що нервові імпульси розповсюджуються по визначених шляхах, які називаються рефлекторними дугами.

Рефлекторна дуга — це шлях, по якому проходять нервові імпульси від рецептора до виконавчого органа. До складу рефлекторної дуги входить не менше двох нервових клітин: одна з них чутлива, а інша — ефекторна. Подразнення, що сприймаються дендритами, ідуть до тіла чутливого нейрона і по аксону передаються від тіла до дендрита другої, ефекторної нервової клітини, а по аксону останньої — до виконавчого органа.

Рефлекторна дуга може бути більш складною залежно від того, скільки проміжних нейронів розташовується між чутливою та ефекторною нервовою клітиною. У рефлекторній дузі дендрити та тіла чутливих нейронів розташовуються за межами центральної нервової системи, а аксони вступають до неї. Проміжні нейрони сконцентровані у центральній нервовій системі, так як і дендрити ефекторних нейронів. Тіла останніх розташовані або в

центральної нервовій системі, або за її межами, а аксони — на периферії.

Замалювати схему трьохнейронної рефлекторної дуги і вказати:

- 1) тіло чутливого нейрона;
- 2) рецептор чутливого нейрона;
- 3) дендрит чутливого нейрона;
- 4) аксон чутливого нейрона;
- 5) тіло і дендрити рушійного нейрона;
- 6) аксон рушійного нейрона;
- 7) ефектор рушійного нейрона в м'язі;
- 8) задній корінець;
- 9) передній корінець;
- 10) вставний нейрон.

Вказати стрілками напрямок передачі імпульсу.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:

1. Розкажіть про класифікацію нервових закінчень.
2. Яку електронно-мікроскопічну будову має синапс?
3. Дайте класифікацію синапсів.
4. У якому напрямку через синапс передається збудження і чому в одному напрямку?
5. Дайте поняття про медіатори нервової тканини, їх природу.
6. Розкажіть про хімічні та електротонічні синапси та їх морфологію.
7. Які відростки рухових нейронів приймають участь в утворенні нейром'язового закінчення?
8. Яка ультрамікроскопічна будова нейром'язового закінчення?
9. Які загальні морфофункціональні ознаки нейром'язового закінчення та синапса?
10. Яке місце в рефлекторних дугах займають тіла та відростки нервових клітин, синапси і нервові закінчення?
11. Які відростки чутливих нервових клітин закінчуються рецепторами?
12. Що таке рефлекс і рефлекторна дуга?

ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК

АГРАНУЛОЦИТИ (лат. agranulociti; гр. a- префікс, що означає відсутність + лат. Granulum — зернятко + гіст. cytus — клітина; син.: лейкоцити незернисті) — лейкоцити, цитоплазма яких не містить зернистості; серед гранулоцитів розрізняють лімфоцити та моноцити.

АКСОН (нейрит; гр. axis — вісь) — довгий відросток нейрона, через який проходить нервовий імпульс у напрямку від тіла клітини. Довжина його може сягати 1,5 м. Він завжди у клітині лише один. Діаметр аксона по всій довжині є незмінним, може давати колатералі, що мають інший напрямок. Закінчується аксон термінальним розгалуженням.

БЛАСТИ КЛІТИННІ (гр. blastos — паросток, зачаток) — недиференційовані, морфологічно розпізнавані клітини кровотворних органів, здатні до мітозу і диференціації в напрямі зрілих клітин крові. До них належать еритробласти, мієлобласти, моноцитобласти, мегакаріобласти, лімфобласти. За морфологічними, цитохімічними та імунофенотипічними ознаками можуть бути віднесені до гранулоцитарного, лімфоїдного або еритроїдного ряду. Від інших клітин крові і кісткового мозку відрізняються будовою ядра. Хроматин у них складається з ниток рівномірного калібру й забарвлені, завдяки чому структура ядра нагадує тонке мереживо. Інша характерна ознака — наявність великих ядерць (2–5 на одну клітину).

ВУЗЛИ ЛІМФАТИЧНІ (лат. nodi lymphatici) — периферичні органи імунної системи, що виконують функцію біологічних фільтрів, а також лімфоцитопоезу і утворення антитіл. Розвиваються з мезенхіми біля формування сплетень кровоносних і лімфатичних судин.

ГОРБОК АКСОНА (лат. colliculus axonalis) — конічний виступ перикаріона нейрона, від якого починається аксон; у складі Г. а. відсутня базофільна речовина, міститься значна кількість нейрофібрил.

ГРАНУЛОЦИТИ (лат. granulocytes) — зернисті лейкоцити, білі кров'яні клітини, що містять в цитоплазмі специфічну зернистість.

ДЕНДРИТИ (гр. dendron — дерево) — здебільшого короткі відростки нейронів, які деревоподібно галузяться; основи Д. мають конічне розширення. Передають нервовий імпульс у напрямку до тіла клітини.

ДІАФІЗ (гр. diaphysis) — середня частина тіла кістки, в якій звичайно знаходиться кістково-мозкова речовина.

ЕКЗОКРИНОЦИТИ (лат. *exocrinocyti*; гр. *exo* - зовні + гр. *krino* — виділяти) — залозисті клітини екзокринних залоз, виділяють секреторні продукти на поверхню епітеліального пласта.

ЕНДОКРИНОЦИТИ (лат. *endocrinociti*; гр. *endo* - всередині + гр. *krino* — виділяти + гіст. *cytus* — клітина) — клітини, продукти синтетичної діяльності яких (гормони) виділяються у внутрішнє середовище організму.

ЕНДОТЕЛІЙ (лат. *endothelium*; гр. *endo* - всередині) — сукупність плоских клітин, які суцільним пластом вистеляють кровоносні та лімфатичні судини, порожнини, серця.

ЕНДОТЕЛІОЦИТИ (лат. *endotheliocytium*; гр. *endo* - — всередині + гр. *thele* — сосок + гіст. *cytus* — клітина) — плоскі клітини, які, контактуючи бічними поверхнями, утворюють одношарове вистелення (ендотелій) кровоносних та лімфатичних судин, камер серця.

ЕПТЕЛІЙ (лат. *epithelium*) — розвивається з 3–4-го тижнів ембріогенезу людини з матеріалу всіх зародкових листків. Деякі епітелії, наприклад епідерміс, формуються як полідиферонні тканини, тому що до їх складу включаються клітинні диферони, які розвиваються з різних ембріональних джерел (клітини Лангерганса, меланоцити та ін.)

ЕПТЕЛІЙ БАГАТОШАРОВИЙ (лат. *epithelium stratificatum*) — різновид епітеліальної тканини, що складається з кількох шарів клітин, які лежать один на одному; при цьому з базальною мембраною контактують лише епітеліоцити нижнього базального шару. Серед багатошарових епітеліїв розрізняють циліндричний, кубічний, плоский (зроговілий і незроговілий) та перехідний.

ЕПТЕЛІЙ БАГАТОШАРОВИЙ ПЛОСКИЙ ЗРОГОВІЛИЙ (лат. *epithelium stratificatum squamosum cormificatum*) — різновид багатошарового епітелію, клітини поверхневих шарів якого підлягають зроговінню; вкриває поверхню шкіри, утворюючи епідерміс.

ЕПТЕЛІЙ БАГАТОШАРОВИЙ ПЛОСКИЙ НЕЗРОГОВІЛИЙ (лат. *epithelium stratificatum squamosum noncormificatum*) — різновид багатошарового епітелію, що вистилає ротову порожнину, стравохід, піхву, анус, вкриває рогівку ока; завдяки постійному зволоженню поверхневі клітини цього різновиду епітелію не підлягають зроговінню.

ЕПТЕЛІЙ ВІЙЧАСТИЙ (лат. *epithelium ciliatum*) — різновид одношарового циліндричного епітелію, що вистеляє матку, яйцеводи, деякі відділи сім'яносних шляхів; на апікальній поверхні епітеліальних клітин містяться миготливі війки

ЕПТЕЛІЙ ЕКТОДЕРМАЛЬНОГО ТИПУ (лат. epithelium ectodermale) — один з гістогенетичних типів епітеліальної тканини ектодермального походження; за будовою — багат шаровий або псевдобагат шаровий епітелій; утворює зовнішній покрив організму (епідерміс) та вистеляє ротову порожнину, стравохід, піхву, анус, рогівку ока.

ЕПТЕЛІЙ ЕНТЕРОДЕРМАЛЬНОГО ТИПУ (лат. epithelium enterodermale) — один із гістогенетичних типів епітеліальної тканини, що походить з ентодерми, за будовою одно шаровий призматичний; вистеляє шлунок, кишечник.

ЕПТЕЛІЙ ЗАЛОЗИСТИЙ (лат. epithelium glandulare) — сукупність секреторних клітин, що спеціалізуються на синтезі та секреції необхідних для життєдіяльності організму речовин.

ЕПТЕЛІЙ МИГОТЛИВИЙ (лат. epithelium ciliatum) — епітеліальна тканина у тварин і людини, частини клітин якої формують війки.

ЕПТЕЛІЙ ОДНОШАРОВИЙ (лат. epithelium monostaticatum) — епітелій, всі клітини якого прилягають безпосередньо до базальної мембрани; поділяється на однорядний (простий) та багаторядний (псевдобагат шаровий).

ЕПТЕЛІЙ ОДНОШАРОВИЙ КУБІЧНИЙ (лат. epithelium cuboideum) — одно шаровий однорядний епітелій, клітини якого мають кубічну форму, розвивається з ентодерми і мезодерми. На апікальній поверхні є мікрворсинки, що збільшують робочу поверхню, а в базальній частині цитолемі утворюються глибокі складки, між якими в цитоплазмі розташовуються мітохондрії. Цей епітелій вистеляє дрібні вивідні протоки підшлункової залози, жовчні протоки, ниркові каналці і утворює секреторні відділи та вивідні протоки багатьох залоз.

ЕПТЕЛІЙ ОДНОШАРОВИЙ ПЛОСКИЙ (лат. epithelium squamosum) — одно шаровий однорядний епітелій, утворений клітинами плоскої форми; його різновидами є ендотелій і мезотелій; ендотелій вистеляє просвіт судин і камери серця; а мезотелій, входячи до складу плеври, перикарда, очеревини, обмежує серозні порожнини тіла.

ЕПТЕЛІЙ ОДНОШАРОВИЙ ЦИЛІНДРИЧНИЙ (лат. epithelium single cylindratus) — епітелій органів середнього відділу каналу та залоз травлення, нирок, статевих залоз і статевих проток.

ЕПТЕЛІЙ ПЕРЕХІДНИЙ (лат. epithelium transitionale) — епітелій, що вистеляє сечовивідні шляхи — ниркові миски, чашечки, сечоводи, сечовий міхур; побудований із трьох шарів — базального, проміжного, покривного; клітини останнього залежно від наповнення органа можуть мати плоску або грушоподібну форму.

ЕПТЕЛІЙ ПОКРИВНИЙ (лат. epithelium superficiale) — різновид епітеліальної тканини, що вкриває поверхню і вистилає порожнини тіла, відмежовуючи тканини організму від зовнішнього середовища.

ЕПТЕЛІЙ ПРОСТИЙ (лат. epithelium simplex) — різновид одношарового епітелію з клітинами однакової форми, ядра яких лежать на одному рівні відносно базальної мембрани; відповідно до форми клітин розрізняють плоский, кубічний та стовпчастий (призматичний).

ЕПТЕЛІЙ ПСЕВДОБАГАТОШАРОВИЙ (лат. epithelium pseudostratificatum; син.: багаторядний) — різновид одношарового епітелію, що складається з клітин різних за формою і функціональною спеціалізацією; ядра клітин лежать на різному рівні відносно базальної мембрани, імітуючи багат шаровість; вистеляє дихальні та сім'явиносні шляхи.

ЕПТЕЛІЙ СЕКРЕТОРНИЙ (лат. epithelium secretorium) — утворює залози, продукує секрети. Одні залози (екзокриноцити) виводять утворені ним речовини в зовнішнє середовище — на шкіру, у порожнину дихальних шляхів, рота, шлунково-кишковий тракт, порожнини сечостатевих вивідних шляхів, а інші залози (ендокриноцити) виділяють ці речовини (гормони) у кров.

ЕПТЕЛІЙ ЦЕЛОМІЧНОГО ТИПУ (лат. epithelium coelodermale; син.: целонефродермальний епітелій, мезодермальний епітелій) — один із гістогенетичних типів епітеліальної тканини, мезодермального походження, як правило, одношаровий плоский або призматичний, виконує бар'єрну, секреторну та інші функції.

ЕПТЕЛІОЦИТИ (лат. epithelicyti; син.: стовпчасті клітини) — основний клітинний елемент епітеліальної вистілки тонкої і товстої кишок; мають циліндричну форму, на апікальній поверхні містять чисельні мікроборсинки.

ЗАЛОЗА (И) (лат. glandula (ae)) — орган або окрема клітина, що продукує секрети або концентрує і виводить з організму кінцеві продукти метаболізму.

ЗАЛОЗИ ЕКЗОКРИННІ(лат. glandulae exocrinae; син.: залози зовнішньої секреції) — загальна назва залоз, що виділяють свої секреторні продукти на поверхню епітеліального шару через протоки. Сюди відносять потові, слинні, екзокринні структури підшлункової залози, що виділяють пептиди травлення, та ін.

ЗАЛОЗИ ЕНДОКРИННІ(лат. glandulae endocrinae) — залози, які не мають вивідних проток (тому їх ще називають безпроточними) і виділяють інкрет (гормони) безпосередньо в кров. З. е. відрізняються будовою, формою,

механізмом і характером секреції. Одноклітинні залози розміщуються в товщі епітелію.

КЛІТИНИ СТОВБУРОВІ ЕМБРІОНАЛЬНІ (лат. *cellulae caulisis embryonicis*) — найпримітивніші стовбурові клітини, що виникають при розвитку ембріона, здатні розвинутися у всі клітини дорослого організму. Класифікують на: 1) тотипотентні — необмежена здатність диференціювання у всі типи клітин, тканин і органів, ембріон, ембріональні оболонки (найважливіша властивість ембріональних стовбурових клітин); 2) плюри (мульти) потентні — здатність стовбурових клітин до диференціації в кілька типів клітин різних органів; 3) регіональні (зрілі) стовбурові клітини — дорослі соматичні плюрипотентні стовбурові клітини різних органів, здатні до диференціювання в клітини «свого» органа та трансдиференціювання.

КЛІТИНИ СТОВБУРОВІ МУЛЬТИПОТЕНТНІ (лат. *cellulae caulisis multipotentes*) — клітини, що знаходяться всередині бластоциста, можуть утворювати лише близькі типи клітин (наприклад, гематопоетичні стовбурові клітини утворюють червоні кров'яні тіลця, білі кров'яні тілця, тромбоцити тощо).

КЛІТИНИ СТОВБУРОВІ ПЛЮРИПОТЕНТНІ (лат. *cellulae caulisis pluripotentis*) — походять від тотипотентних клітин і можуть утворити клітини трьох зародкових шарів. Мають здатність диференціюватися в кілька типів клітин різних тканин і органів (нервові клітини, червоні кров'яні тілця, клітини печінки, клітини підшлункової залози, кардіоміоцити, клітини епідермісу, м'язові клітини та ін.)

КЛІТИНИ СТОВБУРОВІ ТОТИПОТЕНТНІ (лат. *cellulae caulisis totypotentis*) — наслідок злиття сперматозоїда з яйцеклітиною, утворюються внаслідок декількох перших поділів заплідненої яйцеклітини; можуть перетворитися на ембріональні та екстраембріональні (позаембріональні) типи клітин.

КЛІТИНИ СТОВБУРОВІ УНІПОТЕНТНІ (лат. *cellulae caulisis unipotentis*) — похідні мультипотентних клітин, можуть перетворитися лише на один тип клітин, але мають здатність до самовідтворення, що відрізняє їх від «нестовбурових» клітин.

МЕГАКАРІОЦИТИ (лат. *megacaryocytis*; гр. *me-gas* — великий + гр. *karyon* — ядро + гіст. *cytus* — клітина) — клітини тромбоцитопоетичного диферону, які утворюються із промегакаріоцитів і дають початок тромбоцитам.

МІЄЛОЦИТИ (лат. *myelocytis*; гр. *myelos* — мозок + *cytus* — клітина) — клітини гранулоцитарного ряду гемопоезу, утворюються з промієлоцитів,

диференціюються в метамієлоцити; розрізняють ацидофільні, базофільні та нейтрофільні М.

МІОЦИТИ (лат. *myocytis*; гр. *mys, myos* — м'яз + гіст. *cytus* — клітина; син.: м'язові клітини) — одноядерні м'язові клітини, що є структурно-функціональними елементами гладенької та серцевої м'язової тканини.

МІОЦИТИ ГЛАДЕНЬКІ(лат. *m. nonstriati*; гр. *mys, myos* — м'яз + гіст. *cytus* — клітина; син.: гладкі м'язові клітини) — клітини видовженої (переважно веретеноподібної) форми, що є структурно-функціональними елементами гладенької м'язової тканини; завдяки наявності товстих (міозинових) та тонких (актинових) міофіламентів здатні до скорочення.

МІОЦИТИ СЕРЦЕВІ (лат. *m. cardiaci*; гр. *mys, myos* — м'яз + гіст. *cytus* — клітина; син.: кардіоміоцити) — м'язові клітини, що входять до складу міокарда; розрізняють типові (скоротливі) та атипові (провідні).

НЕЙРОГЛІЯ (лат. *neuroglia*) — сукупність елементів нервової тканини, що відіграють опорну, трофічну, розмежувальну і захисну функції. Клітини Н., або гліальні клітини чи просто глія, відрізняються від нейронів. Найбільша різниця полягає в тому, що глія напяму не бере участі в генерації та проведенні нервових імпульсів, хоча її функцією є взаємоізоляція нервових контактів та підтримка функціонування нейронів.

НЕЙРОН (гр. *neuron* — нерв; син.: нервова клітина, нейроцит) — це структурно-функціональна одиниця нервової системи; високоспеціалізована клітина, за структурою містить ядро, тіло клітини і відростки.

ОСТЕОБЛАСТ (лат. *osteoblast*, гр. *osteon* — кістка + *blastos* — зародок; син.: остеобластоцит) — ростова кісткова клітина, здатна до поділу.

ОСТЕОКЛАСТ (лат. гр. *osteon* — кістка + *klaos* — ломаю; син.: остеокластоцит) — гігантська багатоядерна клітина кісткової тканини мезенхімного походження в процесі ембріогенезу або ж при регенераторних процесах, забезпечує лізис кальцифікованого матриксу.

ОСТЕОЦИТ (гр. *osteon* — кістка + *kytos* — клітина) — зріла, не здатна до поділу клітина кісткової тканини, яка формується в процесі остеогенезу із остеобласта.

САРКОМЕР (гр. *sarx*, родовий відмінок, *sarkós* — м'ясо і *meros*—частина, частка) — сегмент фібрили поперечносмугастого м'язового волокна, обмежений двома телофрагментами; будова С. описується формулою: Z(телофрагма) + 1.2 диска I (ізотропного) + 1.2 диску А (анізотропного) + 1.2 смужки Н (Гензена) + М (мезофрагма) + 1.2 Н + 1.2 А + 1.2 I + Z. Кожен

саркомер включає один темний анізотропний диск А і два світлих ізотропних диски І. У середині саркомера розташований вузький світлий субдиск Н, що містить центральну темну смужку М.

ТІЛО ЖОВТЕ (лат. corpus luteum) — тимчасова залоза внутрішньої секреції, яка розвивається в яєчнику ссавців після овуляції і виробляє, головним чином, гормон прогестерон. Утворюється на місці фолікула (граафового міхурця) під впливом лютеїнізуючого гормону гіпофіза.

ТКАНИНА(И) (лат. textus) — це філогенетично сформовані системи клітин і неклітинних структур, що володіють спільністю будови, у ряді випадків — спільністю походження, і спеціалізовані на виконанні певних функцій.

ТКАНИНА ВОЛОКНИСТА ПУХКА (лат. textus connectivus collagenosus laxus, від лат. textus — тканина, connectivus — сполучний, collagenosus — багатий колагеном і laxus — пухкий) — не щільно організована волокниста тканина, яка трапляється майже у всіх мікроскопічних зрізах. Складається з фіброцитів, макрофагоцитів та колагенових волокон; еластичні волокна, що створюють безперервну розгалужену мережу, є порівняно малопомітними. Ретикулярні волокна трапляються часто лише там, де тканина сполучається з іншими структурами.

ТКАНИНА ВОЛОКНИСТА ЩІЛЬНА (лат. textus connectivus collagenosus compactus, від лат. textus — тканина, connectivus — сполучний, collagenosus — багатий колагеном і compactus — щільний) — тип сполучної тканини, що характеризується щільно розташованими колагеновими волокнами. Основна аморфна речовина і клітини тут менші, ніж у пухкій волокнистій сполучній тканині. У щільній неоформленій сполучній тканині волокна переплетені між собою без певної орієнтації (більшість фасцій, власне шкіра, капсули яєчок, печінки і лімфатичних вузлів, періост і перихондрій). В оформленій Т. в. щ. волокна лежать паралельно одна одній (сухожилля, зв'язки, апонервози), будучи розділені за допомогою сполучної тканини на первинні, вторинні і третинні пучки.

ТКАНИНА ЕПІТЕЛІАЛЬНА (лат. textus epithelium) — шар клітин, що вистилає поверхню (епідерміс) і порожнини тіла, а також слизові оболонки внутрішніх органів, травного тракту, дихальної системи, сечостатевої шляхи, формуючи більшість залоз організму.

ТКАНИНА ЖИРОВА (лат. textus adiposus) — це скупчення жирових клітин, що трапляється в багатьох органах. Буває двох різновидів — біла і бура.

ТКАНИНА КІСТКОВА (лат. textus osseus, від лат. textus — тканина і os, ossis — кістка) — один із видів сполучної тканини; є головним будівельним компонентом кісток. Здійснює функцію опори і механічного захисту, а також є

депо кальцієвих солей в організмі. До складу Т. к. входять кісткові клітини, або остеоцити, і основна (міжклітинна) речовина. Остеоцити забезпечені тонкими відростками (розміщені в кісткових каналцях), які гілкуються і здійснюють зв'язок остеоцитів один з одним. У зрілій Т. к. міжклітинна речовина може мати грубоволокнисту або пластинчасту структуру.

ТКАНИНА НЕРВОВА (лат. *textus nervosus*) — тканина, яка сприймає подразнення, що йдуть з внутрішнього і навколишнього середовища, трансформує їх у нервові імпульси і направляє в корегувальну ділянку, імпульси спрямовує в ефektorні органи. Т. н. розповсюджується у всі частини тіла і тісно пов'язана з більшістю тканин і органів. Головними структурними одиницями Т. н. є нейрони і клітини глії. Нейрони складаються з тіла, або соми, і з пов'язаних з ним відростків; відростки нейронів називаються дендритами, а спеціалізовані ниткоподібні відростки — аксонами, або нейритами.

ТКАНИНА ХРЯЦОВА (лат. *textus cartilagineus*, від лат. *textus* — тканина + *cartilago* — хрящ) — негнучка форма сполучної тканини, що складається з трьох елементів: клітин, волокон і основної речовини; останні два разом утворюють міжклітинну речовину, або матрикс. Хрящові клітини — хондроцити, займають маленькі порожнини, або лакуни, у матриксі. Групи хондроцитів, що є нащадками єдиної материнської клітини, називаються хондроцитарним агрегатом (ізогена група). Кровоносні і лімфатичні судини і нерви в Т. х. відсутні. За характером і кількістю волокон у матриксі Т. х. розділяється на гіалінову, еластичну і волокнисту. Хрящ, як орган, вкритий (окрім суглобових поверхонь) шаром щільної сполучної тканини — перихондрієм.

ТКАНИНИ ВНУТРІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА — сполучні тканини, включаючи скелетні, кров і лімфу, розвиваються з так званої ембріональної сполучної тканини — мезенхіми. Характеризуються наявністю великої кількості міжклітинної речовини і містять різні клітини. Вони спеціалізуються на виконанні трофічної, пластичної, опорної і захисної функцій.

ТКАНИНИ М'ЯЗОВІ (лат. *textus muscularis* від лат. *textus* — тканина і *musculus* — м'яз) — спеціалізовані на виконанні функції руху тканини, розвиваються в основному з мезодерми (поперечносмугаста тканина) і мезенхіми (глаєнька м'язова тканина). Гладеньком'язова тканина складається з порівняно коротких клітин — несмугастих міоцитів, що звужуються з обох кінців, з центрально розташованим ядром. Цей тип тканини трапляється в м'язових шарах і оболонках внутрішніх органів, регулюється автономною нервовою системою. Багатоядерні структурні елементи скелетної м'язової тканини — смугасті міоцити утворюють паренхіму скелетних м'язів, і їх функція контролюється з боку соматичної нервової системи. Серцеві м'язові волокна (кардіальні міофібрили) є мимовільними, але покресленими і складаються з багатьох м'язових клітин (кардіальних міоцитів), з'єднаних між

собою своїми кінцями за допомогою спеціалізованої замикаючої зони — проміжного диска. Елементами міоцитів є тонкі внутрішньоцитоплазматичні тяжі — помітних тонких і товстих міофіламентів.

ТКАНИНИ СПОЛУЧНІ (лат. *textus connectivus*, від лат. *textus* — тканина та *connectivus* — сполучний) — тканини, що складаються з популяції різних клітин, оточених колагеновими і еластичними волокнами і аморфною основною речовиною. Забезпечує майже всі органи тіла опорним і живильним матриксом. Розділяють колагенову, еластичну, ретикулярну, жирову і пігментну Т. с. У ширшому сенсі до неї зараховують також і кров, хрящову і кісткову тканини, виконують різні функції: трофічну, захисну, опорну, пластичну, морфогенетичну.

ФІБРОБЛАСТИ (лат. *fibroblastocytī*; лат. *fibra* — волокно + гр. *blastos* — зародок; син.: фібробластоцити, механоцити) — клітини сполучної тканини організму, які синтезують позаклітинний матрикс.

ХОНДРОБЛАСТИ (лат. *chondroblastocytī*; гр. *chondros* — хрящ + гр. *blastos* — паросток + гіст. *cytus* — клітина; син.: хондробластоцити) — малодиференційовані клітини хрящової тканини, які активно продукують міжклітинну речовину, локалізуються поодинокі переважно у глибокому шарі охрястя. Х. сплюснені, злегка витягнуті клітини з базофільною цитоплазмою, здатні до розмноження і в подальшому перетворюються в хондроцити. Забезпечують апозиційний (поверхневий) ріст хряща з боку окістя.

ХОНДРОКЛАСТИ(лат. *chondroclastocytī*; гр. *chondros* — хрящ + гр. *klao* — ломаю + гіст. *cytus* — клітина; син.: хондрокластоцити) — багатоядерна хрящова клітина, здатна до лізису, похідна хондробласта.

ХОНДРОЦИТИ (лат. *chondrocytī*; гр. *chondros* хрящ + гіст. *cytus* — клітина; син.: хрящові клітини) — зрілі овально-округлі клітини хрящової тканини, які утворюються в результаті диференціації хондробластів, продукують міжклітинну речовину хряща, формують ізогенні групи клітин. Можуть ділитися мітозом, при цьому дочірні клітини не розходяться, залишаються разом, утворюються так звані ізогенні групи.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна:

1. Заварзин А.А. Сравнительная гистология: учебник / А.А. Заварзин; под ред. О.Г. Строевой. — СПб.: Изд-во С-Петербур. ун-та, 2000. — 520 с.
2. Практикум по гистологии, цитологии и эмбриологии / Под ред. Н.А. Юриной, А.И. Радостиной: учебн. пособ. — М.: Изд-во УНД, 1989. — 253 с.
3. Гистология: учебн. для мед. ин-тов / Под ред. Ю.И. Афанасьевой, Н.Л. Юриной. 4-е изд. перераб и доп. — М.: Медицина, 1989. — 670 с.
4. Методичні вказівки до лабораторних занять із гістології (для студентів біологічного факультету денної та заочної форми навчання) / О.К. Фролов, О.В. Лупиніс, Є.Р. Федотов, В.В. Копійка. — Запоріжжя, 2002. — 39 с.
5. Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія та ембріологія (атлас для самостійної роботи студентів) / Ю.Б. Чайковський, Л.М. Сокурєнко. — Київ, 2005. — 149 с.
6. Юшканцева С.И. Гистология, цитология и эмбриология. Краткий атлас / С.И. Юшканцева, В.Л. Биков. — Санкт-Петербург, 2007. — 119 с.
7. Кузнецов С.Л. Гистология, цитология и эмбриология: Учебник для медицинских вузов / С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров. — М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. — 600 с.

Додаткова:

1. Атлас сканирующей электронной микроскопии клеток, тканей и органов / Под ред. О.В. Волковой, В.А. Шахламова, А.А. Миронова. — М.: Медицина, 1987. — 462 с.
2. Лабораторные занятия по курсу гистологии, цитологии и эмбриологии: Учебн. пособ. для биол. и мед. спец. вузов. / Под ред. Ю.И. Афанасьевой и др., 1990. — 399 с.
3. Антипчук Ю.П. Гистология с основами эмбриологии: Учебн. пособ. для биологич. спец. пед. ин-тов / Ю.П. Антипчук. — М.: Просвещение, 1983. — 239 с.
4. Ембріологічний словник / За заг. редакцією проф. В.С. Пикалюка. — Сімферополь-Чернівці, 2013. — 256 с.
5. Хем А. Гистология: в 5-ти томах. Пер. с англ. / А. Хем, Д. Кормак. — М.: Мир, 1983.

Навчально-методичне видання
(українською мовою)

Фролов Олександр Кирилович
Копійка Віра Вікторівна
Федотов Євген Рудольфович
Литвиненко Раїса Олександрівна

ГІСТОЛОГІЯ
Методичні вказівки до лабораторних занять
для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напрямку підготовки
«Біологія»

Рецензент *В. Д. Бовт*
Відповідальний за випуск *О. К. Фролов*
Коректор *Р. О. Литвиненко*