

Волинський національний університет імені Лесі Українки
Медичний факультет
Кафедра гістології та медичної біології

Я.А. ОМЕЛЬКОВЕЦЬ

**РОБОЧИЙ ЗОШИТ
ІЗ ЗАГАЛЬНОЇ ЦИТОЛОГІЇ ТА ГІСТОЛОГІЇ**

2-е видання доповнене й перероблене

Луцьк – 2023

УДК 576.3+581.8+591.8](076.6)
ББК 28.05я73-4+28.56я73-4+28.866я73-4
О-57

*Рекомендовано до друку науково-методичною радою
Волинського національного університету імені Лесі Українки
(протокол № 9 від 22 травня 2023 року)*

Рецензенти:

Козачук Н. О., доктор біологічних наук, професор кафедри фізіології людини і тварин
Волинського національного університету імені Лесі Українки

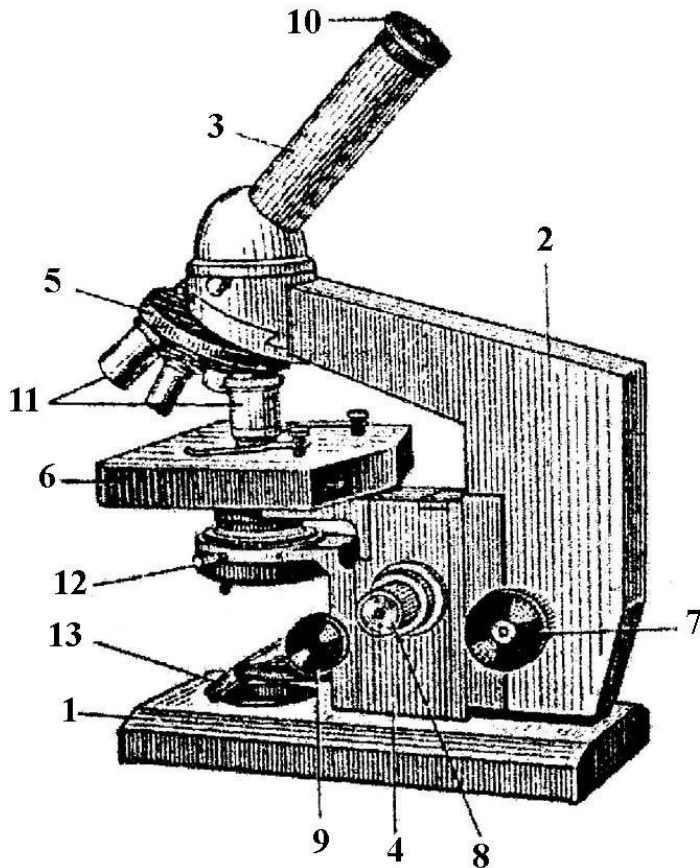
Іванців В. В., кандидат історичних наук, доцент, завідувач кафедри екології Луцького
національного технічного університету

Омельковець Я.А.

О 57 Робочий зошит із загальної цитології та гістології. 2-е видання доповнене й перероблене –
Луцьк: П.П. Іванюк В.П., 2023. – 54 с.

УДК 576.3+581.8+591.8](076.6)
ББК 28.05я73-4+28.56я73-4+28.866я73-4

© Омельковець Я.А., 2017
© Омельковець Я.А., 2023

Тема: МІКРОСКОПІЧНА ТЕХНІКА ТА ПРАВИЛА РОБОТИ З НЕЮ**Будова світлового мікроскопа****Робота 1**

Розгляньте будову світлового мікроскопа, Позначте його основні частини на рисунку:

- 1 – _____
 2 – _____
 3 – _____
 4 – _____
 5 – _____
 6 – _____
 7 – _____
 8 – _____
 9 – _____
 10 – _____
 11 – _____
 12 – _____
 13 – _____

Як працювати зі світловим мікроскопом

1. Установіть мікроскоп тубусотримачем та окуляром до себе, а дзеркалом до джерела світла (якщо освітлення природне – використовуйте увігнуте дзеркало, а якщо штучне – плоске).
2. Установіть, повертаючи револьвер мікроскопа, об'єктив малого збільшення ($8\times$ або $9\times$).
3. За допомогою макрогвинта опустіть тубус так, щоб відстань від об'єктива малого збільшення до предметного столика була приблизно 1 см.
4. Максимально відкрийте діафрагму.
5. За допомогою гвинта конденсора підніміть конденсор вгору.
6. Повертаючи дзеркало, добийтеся рівномірного освітлення поля зору.
7. Покладіть на предметний столик препарат так, щоб покривне скло було зверху.
8. Повертайте макрогвинт, поки зображення в полі зору не стане чітким і розгляньте препарат при малому збільшенні.
9. Не піднімаючи тубус, встановіть об'єктив великого збільшення ($40\times$).
10. Повертаючи мікрогвинт, добийтеся чіткого зображення мікроструктур у полі зору.
11. Розгляньте і вивчіть структури при великому збільшенні.
12. По закінченні роботи встановіть об'єктив малого збільшення та зніміть препарат із предметного столика.

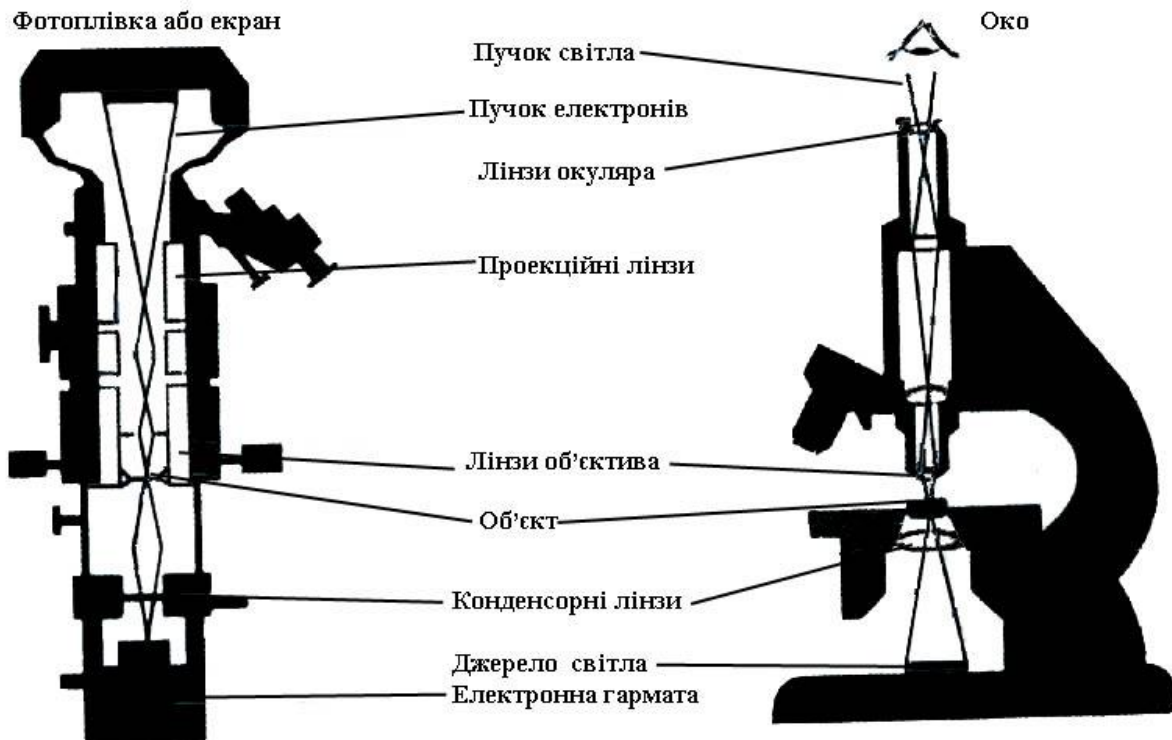
Пам'ятайте:

1. Якщо затискачі на предметному столику пружинні, то, розміщуючи предметне скло на столику, не відпускайте різко затискач, а притримуйте рукою. Різко відпущений затискач нерідко викришує скалки з предметного скла, які можуть травмувати органи зору.
2. Препарат на предметному столику повинен лежати покривним склом вгору, оскільки фокусна відстань об'єктива великого збільшення ($40\times$) менша, ніж товщина покривного скла. Тому при неправильному положенні препарату ваші спроби навести різкість при великому збільшенні найімовірніше закінчатимуться пошкодженням препарату та об'єктива мікроскопа.

Порівняння будови електронного та світлового мікроскопів

ТРАНСМІСІЙНИЙ ЕЛЕКТРОННИЙ МІКРОСКОП

СВІТЛОВИЙ МІКРОСКОП



Трансмісійний (проникаючий) електронний мікроскоп має збільшення в 100-500 тисяч разів. Його роздільна здатність теоретично сягає 0,002 нм, але практично вона значно менша – 0,2-0,5 нм. Для більшості біологічних об'єктів цей показник складає 1-2 нм.

1. Для мікроскопування на електронному мікроскопі використовуються ультратонкі контрастовані зрізи тканин, товщиною 30-50 нм.
2. Ці зрізи поміщають на спеціальну металічну сіточку і встановлюють в об'єктотримачі електронного мікроскопа.
3. За допомогою регулюючих гвинтів установлюють збільшення, фокус та освітленість об'єкта на люмінесцентному екрані.
4. Переміщуючи препарат, знаходять структуру, яка цікавить спостерігача.
5. Об'єкт фотографується на фотопластинки або фотоплівку.
6. Отримані мікрофотографії досліджуються.

За наведеними в таблиці даними визначте об'єм клітин та ядерно-цитоплазматичне співвідношення

№ п/п	Поздовжній діаметр клітини (мкм)	Поперечний діаметр клітини (мкм)	Поздовжній діаметр ядра (мкм)	Поперечний діаметр ядра (мкм)	V клітини (мкм ³)	V ядра (мкм ³)	ЯЦС
1	10	6	5	3			
2	12	8	6	4			
3	8	8	3	3			
4	14	9	7	4			
5	11	11	4	4			
6	14	14	6	6			
7	12	8	5	4			
8	20	15	8	6			

Об'єм клітини визначають за формулою: об'єм за формулою $V_k = \frac{\pi ab^2}{6}$, де a – поздовжній, а b – поперечний діаметри клітини. Аналогічно визначають і об'єм ядра.

Ядерно-цитоплазматичне співвідношення визначають за формулою: $ЯЦС = \frac{V_{я}}{V_{ц}}$. Для цього спочатку необхідно визначити об'єм цитоплазми за формулою: $V_{ц} = V_k - V_{я}$.

Робота 2

Виготуйте тимчасовий незабарвлений препарат шкірки луски цибулі. Розгляньте його під мікроскопом на малому та великому збільшенні. Пофарбуйте препарат розчином йоду. Розгляньте під мікроскопом тимчасовий забарвлений мікропрепарат на малому та великому збільшенні. Зарисуйте забарвлену розчином йоду клітину.

Співвідношення між величинами лінійних одиниць вимірювання:

$$1\text{мм} = 10^{-3}\text{ м} = 10^3\text{ мкм} = 10^6\text{ нм} = 10^7\text{ \AA} \text{ (ангстрем)}$$

$$1\text{мкм} = 10^{-6}\text{ м} = 10^{-3}\text{ мм} = 10^3\text{ нм} = 10^4\text{ \AA}$$

$$1\text{ нм} = 10^{-9}\text{ м} = 10^{-6}\text{ мм} = 10^{-3}\text{ мкм} = 10\text{ \AA}$$

$$1\text{\AA} = 10^{-10}\text{ м} = 10^{-7}\text{ мм} = 10^{-4}\text{ мкм} = 10^{-1}\text{ нм}$$

Виготовлення постійного гістологічного препарату

- 1. Фіксація матеріалу.** Блок тканини – шматочок об'ємом 0,5-1 см³, на 1-3 доби занурюють у фіксатор (формалін, спирт, пікринову кислоту...) – імерсійна фіксація. Найпоширеніший фіксатор – 4% розчин формаліну, забуферений до нейтрального рН.
- 2. Промивка блока.** Здійснюється в проточній воді протягом 24 год.
- 3. Проводка (обезводжування) матеріалу.** Здійснюється у спиртах зростаючої концентрації (50%, 70%, 95%, 100%). Тривалість – від 1 год. до 1 доби в кожному, залежно від типу тканини та розмірів шматочка.
- 4. Просвітлення ущільнення та заливка:**
 - 1) витримування блоків у суміші рівних частин 100% спирту та ксилолу (5-12 год);
 - 2) витримування в першій порції чистого ксилолу (1,5-5 год);
 - 3) витримування в другій порції чистого ксилолу до просвітлення шматочків тканини (1-1,5 год); контролювати візуально;
 - 4) помістити блок у насичений розчин парафіну в ксилолі на 12-24 год. (в термостаті при 37° С);
 - 5) помістити блоки в першу порцію чистого парафіну (40 хв – 12 год. у термостаті при 54-56° С);
 - 6) помістити блоки в другу порцію чистого парафіну, який містить 5% чистого бджолиного воску (45 хв – 12 год. у термостаті при 54-56° С);
 - 7) заливка блоків у парафін у формочках із фольги або паперу;
 - 8) охолодження формочок у проточній воді;
 - 9) наклеювання блоків, залитих у парафін, на дерев'яні кубики.
- 5. Виготовлення зрізів та наклеювання їх на предметні скельця:**
 - 1) виготовлення зрізів, товщиною 5-20 мкм, на санному мікроскопі;
 - 2) розправлення зрізів на поверхні підігрітої дистильованої води;
 - 3) розміщення зрізів на предметному склі, яке змазане яєчним білком, і висушених в термостаті при температурі 37° С.
 - 4) висушування наклеєних зрізів у термостаті при 37° С.
 - 5) фарбування зрізів та заключення їх у бальзам.

(Дата)

(Прізвище та ініціали студента)

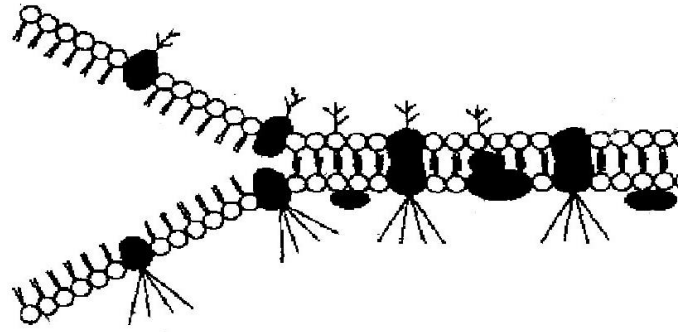
Тема: ПЛАЗМОЛЕМА

Робота 1

Розгляньте мікрофотографію плазмолеми. Під електронним мікроскопом вона має вигляд тришарової структури, яка представлена двома електронно-щільними шарами (зовнішній та внутрішній ліпідні шари), котрі розділені світлим полем.

На поданій схемі плазмолеми позначте:

1 – ліпідний бішар; 2 – головки молекул фосфоліпідів; 3 – хвости молекул фосфоліпідів; 4 – периферичні білки; 5 – молекули олігосахаридів; 6 – актинові міофіламенти, зв'язані з білками плазмолеми.



Робота 2

Розгляньте мікрофотографію, на якій зображено одну зі стадій фагоцитозу. Знайдіть цитоплазму клітини, цитоплазматичний виріст, фагоцитований матеріал. Зобразіть цю та наступні стадії фагоцитозу на рисунку-схемі в альбомі.

Робота 3

Розгляньте мікрофотографії, на яких зафіксовані явища макро- та мікропіноцитозу в ендотеліоцитах кровоносного капіляра. Знайдіть цитоплазму ендотеліоцита, просвіт капіляра, мікроворсинки, вакуолі, кавеоли, піноцитозні міхурці. Знайдіть спільні та відмінні риси процесів макро- та мікропіноцитозу і запишіть їх у вигляді таблиці, проілюструвавши схемами.

	Макропіноцитоз	Мікропіноцитоз
Спільні риси	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Відмінні риси	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Робота 4

При великому збільшенні мікроскопа розгляньте препарат антенальної залози річкового рака (гематоксилін-еозин). Зверніть увагу на пухирці з секретом, які виділяються з клітин секреторного епітелію.

Розгляньте мікрофотографію, на якій зображено виділення секрету з келихоподібної клітини. Знайдіть апікальну та базальну частини клітини, секреторні гранули, місце виходу секрету назовні. Користуючись цією мікрофотографією, зобразіть схему екзоцитозу.

Робота 5

Користуючись мікрофотографіями та схемою в методичці, ознайомтеся з різними типами міжклітинних контактів (простим, пальцеподібним, щільним замикаючим, десмосомним, вставним диском, синапсом. Зарисуйте схему простого контакту, щільного контакту, складного з'єднання.

Тема: МЕМБРАННІ СТРУКТУРИ КЛІТИНИ

Робота 1

Користуючись мікрофотографіями, отриманими за допомогою електронного мікроскопа, розгляньте особливості будови гранулярної та гладкої ендоплазматичної сітки. Зобразіть їх на рисунку-схемі в альбомі.

Робота 2

Розгляньте препарат спинномозкового вузла (імпрегнація осмієвою кислотою). На периферії вузла знайдіть округлі клітини зі світлими ядрами. При великому збільшенні розгляньте в цитоплазмі клітин структури комплексу Гольджі, які мають вигляд сітки, розміщеної навколо ядра. Зарисуйте їх.

Робота 3

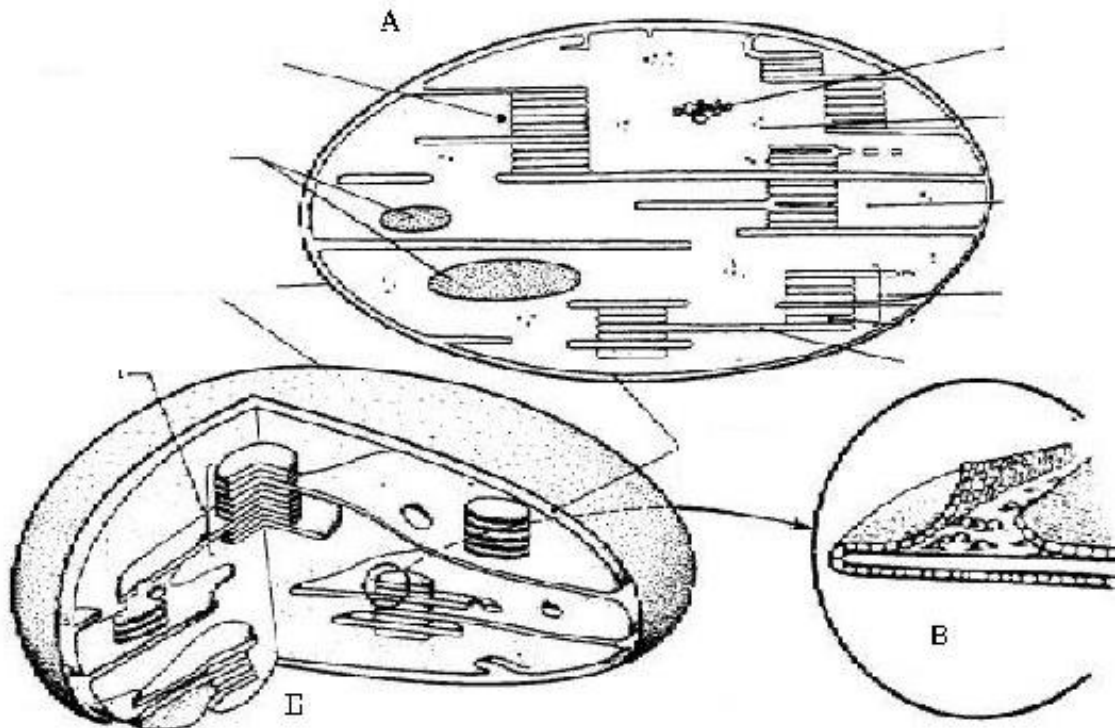
Розгляньте мікрофотографію комплексу Гольджі, отриману методами електронної мікроскопії. Зарисуйте схему будови комплексу Гольджі, позначивши на ній: **1 – цис-поверхню; 2 – транс-поверхню; 3 – цистерни; 4 – пухирці; вакуолі.**

Робота 4

Користуючись мікрофотографіями, отриманими з допомогою електронного мікроскопа, ознайомтеся з особливостями будови мітохондрій. Зарисуйте мітохондрію, позначивши: *1 – зовнішню мембрану; 2 – внутрішню мембрану; 3 – кристи; 4 – мітохондріальний матрикс.*

Робота 5

Розгляньте мікрофотографію хлоропласта. На схемі позначте основні його частини: *1 – зовнішню мембрану; 2 – внутрішню мембрану; 3 – строму; 4 – ламели; 5 – грани; 6 – тилакоїди; 7 – включення (зерна крохмалю); 8 – ДНК; 9 – осміюфільні гранули; 10 – рибосоми.*



Робота 6

На мікрофотографіях, отриманих за допомогою електронної мікроскопії, знайдіть первинні лізосоми, аутофагосоми, пероксисоми та залишкові тільця. Зарисуйте будову пероксисоми, позначивши: *1 – оточуючу мембрану, 2 – матрикс, 3 – щільну серцевину.*

Робота 7

Заповніть таблицю:

Назва органел	Будова	Функції
Ендоплазматична сітка		
Комплекс Гольджі		
Мітохондрії		
Хлоропласти		
Ендосоми		
Лізосоми		
Пероксисома		

Оцінка роботи

Підпис викладача

(Дата)

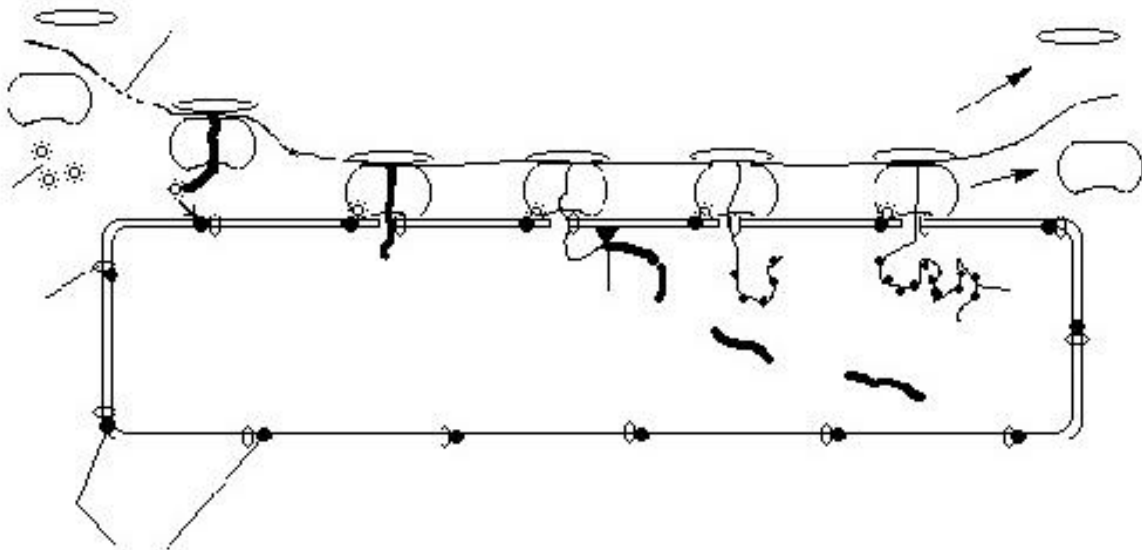
(Прізвище та ініціали студента)

Тема: НЕМЕМБРАННІ ОРГАНЕЛИ

Робота 1

Розгляньте мікрофотографію, отриману за допомогою електронного мікроскопа. Знайдіть рибосоми на поверхні мембрани гранулярної ендоплазматичної сітки, вільні рибосоми, полісоми. Зарисуйте схему будови полісоми.

На схемі синтезу білка на гранулярній ендоплазматичній сітці позначте: *1 – велику субодиницю рибосоми; 2 – малу субодиницю рибосоми; 3 – рибофорини, 4 – сигнал-розпізнаючу частку; 5 – білок-пристань; 6 – сигнальні кодони іРНК; 7 – сигнальний пептид; 8 – пептид, який синтезувався рибосомою.* Опишіть поетапно, як відбувається синтез білка на гранулярній ендоплазматичній сітці.



Робота 2

За допомогою фотографій, отриманих методами електронної мікроскопії, ознайомтеся з будовою центросоми. Знайдіть на фотографії диплосому, центріолу, центросферу. Зарисуйте.

Робота 3

Розгляньте мікротрубочки в цитоплазмі епітеліальної клітини. Згадайте, з чого вони побудовані. Зарисуйте схему будови мікротрубочок та заповніть таблицю.

Робота 4

На мікрофотографіях розгляньте мікрофіламенти в цитоплазмі епітеліальної клітини. Згадайте особливості їх будови та функцій і занесіть дані в таблицю.

Назва органел	Будова	Функції
Рибосоми	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>
Мікротрубочки	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>
Клітинний центр	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>
Війки	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>
Мікрофіламенти	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>
Проміжні мікрофіламенти	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>

Тема: ОРГАНЕЛИ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ВКЛЮЧЕННЯ ЦИТОПЛАЗМИ

Робота 1

Розгляньте препарат “Всмоктування жиру в тонкому кишечнику” (гематоксилін-еозин). При великому збільшенні знайдіть у цитоплазмі епітеліальних клітин жирові включення, що мають вигляд чорних крапельок.

Зарисуйте клітину, позначивши:

**1 – включення жиру; 2 – цитоплазму;
3 – оболонку клітини.**

Робота 2

Розгляньте нефарбований препарат шкіри пуголовка. При малому збільшенні знайдіть клітини зірчастої форми. На великому збільшенні помітно, що в центрі клітини є світла зона округлої чи овальної форми (це місце, де знаходиться незафарбоване ядро). Цитоплазма, у тому числі й відростки клітини заповнені зеленувато-коричневими гранулами пігменту.

Зарисуйте клітину й позначте:

1 – плазмолему; 2 – ядро; 3 – гранули пігменту.

Робота 3

Розгляньте препарат бластомерів жаби (забарвлення пікрофуксином). На малому збільшенні помітні бластомери – великі клітини, що утворилися в результаті дроблення зиготи. При великому збільшенні при дещо опущеному конденсорі помітні включення білка (жовткові пластини) – жовті структури, що мають овальну форму.

Зарисуйте й позначте: **1 – бластомер; 2 – жовткові пластини.**

Робота 4. Виготовіть препарат тонкого поперечного зрізу черешка бегонії комірцевої в краплі води. У клітинному соку клітин паренхіми знайдіть відкладення оксалату кальцію у вигляді одиночних кристалів - ромбоєдрів, або у вигляді зростків численних дрібних кристалів - друз. Зарисуйте ці кристалічні включення.

Робота 5. Розгляньте мікрофотографію міофібрил у цитоплазмі кардіоміоцита (рис. 31 УКТ). Зарисуйте, позначивши: *1* – міофіламенти в складі міофібрил; *2* – мітохондрії.

Робота 6. Розгляньте мікропрепарат одношарового призматичного війчастого епітелію кишечника беззубки (рис. 6.33) та мікрофотографію поперечного перерізу джгутика сперматозоїда (рис. 34 УКТ). Користуючись рисунком 6.34 посібника, зарисуйте схему поперечного перерізу джгутика, позначивши: *1* – центральну пару мікротрубочок, *2* – мікротрубочку А периферійної пари; *3* – мікротрубочку В периферійної пари; *4* – динейнові ручки; *5* – радіальні спиці; *6* – нексинові містки; *7* – клітинну мембрану.

Робота 7. Заповніть таблицю.

Назва органел та включень	Будова (склад)	Функції
Трофічні включення	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Секреторні включення	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Екскреторні включення	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Пігментні включення	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Аксонема	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Базальне тільце	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Оцінка роботи

Підпис викладача

Тема: ЯДРО КЛІТИНИ, КЛІТИННИЙ ЦИКЛ

Робота 1

Розгляньте ядро клітини на препараті “Нейрони міжхребцевого ганглія ссавця” (гематоксилін-еозин). Знайдіть на препараті та зарисуйте:

1 – каріолему; 2 – ядерце; 3 – еухроматин; 4 – гетерохроматин; 5 – цитоплазму нейрона; 6 – плазмолему.

Робота 2

Розгляньте мікрофотографії, отримані за допомогою електронного мікроскопа. Знайдіть на них ядра клітин, ядерця, каріолему, гетерохроматин, еухроматин, примембранний гетерохроматин, Ознайомтеся зі структурою ядерця, відшукавши на фотографії фібрилярний компонент, гранулярний компонент, навколоядерцевий гетерохроматин, каріоплазму та каріолему. Використовуючи мікрофотографії та схему, подану в методичці, зарисуйте ядро клітини, позначивши:

1 – внутрішню мембрану; 2 – зовнішню мембрану; 3 – еухроматин; 4 – гетерохроматин; 5 – ядерце; 6 – перинуклеолярний хроматин; 6 – еухроматин; 7 – перинуклеарний простір.

Робота 3

Розгляньте препарат кінчика кореня цибулини. За кореневим чохлаком знаходиться зона поділу клітин (меристема). За нею іде зона росту, яка утворена клітинами кубічної форми, які розміщені поздовжніми рядами. Частина цих клітин знаходиться на стадії інтерфази, а решта – на різних стадіях мітозу. Уважно розглянувши препарат при великому збільшенні, зарисуйте клітини, що знаходяться на різних стадіях мітозу.

Позначте: *1 – клітина меристеми в інтерфазі, 2 – ядро, 3 – цитоплазма, 4 – ядерна оболонка, 5 – хроматинова сітка, 6 – брилки хроматину, 7 – ядерця, 8 – початок профазі, 9 – стадія щільного клубка, 10 – стадія пухкого клубка, 11 – завершення профазі, 12 – мітотичні хромосоми, 13 – формування мітотичного веретена, 14 – метафаза, 15 – центромера, 16 – вільні (теломерні) кінці хромосом, 17 – рання анафаза, 18 – пізня анафаза, 19 – телофаза, 20 – фрагмопласт.*

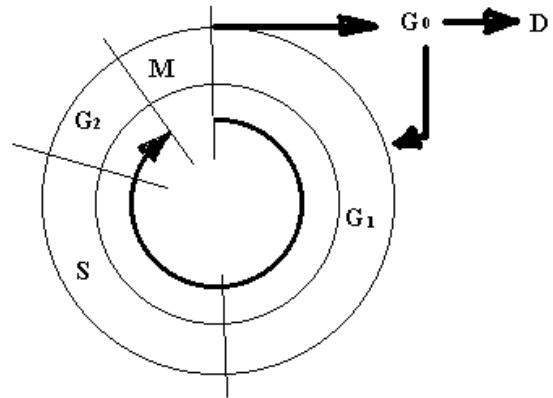
Робота 4

Складіть і запишіть у таблицю характеристику основних фаз мітозу

Фази	Основні процеси
Профаза	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Метафаза	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Анафаза	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Телофаза	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Робота 5

Розгляньте схему клітинного циклу і заповніть таблицю



Умовні позначення	Назви періодів	Основні процеси
G ₁		<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
G ₀		<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
S		<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
G ₂		<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
D		<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Оцінка роботи

Підпис викладача

Тема: СТАТЕВІ КЛІТИНИ**Робота 1**

Сперматогенний епітелій звивистого каналця сім'яника миші (гематоксилін-еозин). При малому збільшенні знайдіть переріз сім'яного каналця. При великому збільшенні ознайомтеся з будовою стінки звивистого каналця. Кожен каналець оточений власною сполучнотканинною оболонкою, всередині якої знаходиться сперматогенний епітелій на базальній мембрані. Розгляньте сперматогенний епітелій і знайдіть сперматогонії, сперматоцити I-го та II-го порядку, сперматиди, сперматозоїди та суспенцити (клітини Сертолі). Зарисуйте зріз звивистого каналця.

Позначте: *1 – звивисті сім'яні каналці; 2 – суспенцити; 3 – сперматогонії; 3 – сперматоцити I-го порядку; 4 – сперматоцити II-го порядку; 5 – сперматиди; 6 – сперматозоїди.*

Робота 2

Переріз яєчника кішки (гематоксилін-еозин). При малому збільшенні знайдіть білкову оболонку, що покриває яєчник, розгляньте кіркову речовину, в якій розміщені фолікули. При великому збільшенні вивчіть та зарисуйте примордіальний фолікул (ооцит, оточений одношаровим плоским епітелієм), фолікул, що росте (у ньому фолікулярний епітелій утворює зернистий шар, а навколо яйцеклітини формується блискуча оболонка), зрілий фолікул (з порожниною і яйценосним горбиком).

Позначте: *1 – білкову оболонку; 2 – кіркову речовину; 3 – примордіальний фолікул; 4 – фолікул, що росте; 5 – ооцит I-го порядку; 6 – фолікулярний епітелій; 7 – зрілий фолікул: а – ооцит I-го порядку; б – блискуча оболонка; в – променистий вінець; г – зернистий шар (фолікулярний епітелій).*

Робота 3

Сперматозоїди морської свинки (гематоксилін). При малому збільшенні мікроскопа знайдіть на препараті сперматозоїди. При великому збільшенні вивчіть будову однієї клітини та зарисуйте її.

Позначте: *1 – гоовку; 2 – ядро; 3 – шийку; 5 – хвостик.*

Іноді може здатися, що сперматозоїди мають по декілька хвостиків. Це артефакт, який виникає внаслідок аглютинації сперматозоїдів під час виготовлення препарату

Робота 4

Вивчення гаметогенезу у тварин. Нарисуйте порівняльну схему сперматогенезу та оогенезу. Позначте фази розвитку гамет і назвіть клітини, які при цьому утворюються.

Сперматогенез

Оогенез

Оцінка роботи

Підпис викладача

Структура	Еукаріотична клітина	Прокаріотична клітина
Клітинна стінка	_____	_____
Клітинна мембрана	_____	_____
Ядро	_____	_____
Хромосоми	_____	_____
Ендоплазматична сітка	_____	_____
Рибосоми	_____	_____
Комплекс Гольджі	_____	_____
Лізосоми	_____	_____
Мітохондрії	_____	_____
Вакуолі	_____	_____
Війки й джгутики	_____	_____

Робота 2

Розгляньте мікрофотографію ворсинки хоріона, отриману методами електронної мікроскопії. Зарисуйте її. Які ознаки засвідчують, що це симпласт?

Робота 3

Користуючись таблицями, мікрофотографіями та мікропрепаратами ознайомтеся з особливостями будови рослинної та тваринної клітин. Зарисуйте схему рослинної та тваринної клітин. Порівняйте будову цих клітин, та запишіть результати порівняння в таблицю.

Тваринна клітина

Рослинна клітина

Порівняння рослинної та тваринної клітини

Ознаки	Рослинна клітина	Тваринна клітина

Оцінка роботи

Підпис викладача

Тема: ЕПІТЕЛІАЛЬНІ ТКАНИНИ. ЗАЛОЗИСТИЙ ЕПІТЕЛІЙ

Робота 1

Одношаровий плоский епітелій (мезотелій) сальника кроля (сріблення меж клітин). На малому збільшенні знайдіть найтоншу ділянку препарату, де чітко помітні полігональної форми клітини. При великому збільшенні розгляньте межі між клітинами, що мають вигляд звивистих ліній. Зарисуйте ділянку мезотелію.

Позначте: *1 – цитоплазму; 2 – ядро клітини, 3 – межі клітин.*

Робота 2

Одношаровий однорядний кубічний епітелій нирки кроля (гематоксилін-еозин). При малому збільшенні мікроскопа знайдіть ділянку, де чітко простежуються поперечні перерізи ниркових каналців. Встановивши об'єктив великого збільшення, розгляньте будову епітелію, що вистилає ці каналці та зарисуйте його.

Позначте: *1 – епітеліоцити; 2 – базальну мембрану; 3 – просвіт ниркового каналця.*

Одношаровий однорядний призматичний (циліндричний) епітелій нирки кроля (гематоксилін-еозин). Цей епітелій відрізняється від попереднього тим, що висота його клітин значно перевищує їх ширину. Розгляньте одношаровий однорядний призматичний епітелій при великому збільшенні та зарисуйте.

Позначте: *1 – базальну мембрану; 2 – епітеліоцити; 3 – просвіти ниркових каналців; 4 – ядра епітеліальних клітин.*

Робота 3

Одношаровий однорядний циліндричний мікрворсинчастий епітелій кишечника kota (гематоксилін-еозин). При малому збільшенні знайдіть ворсинку слизової оболонки кишечника. При великому збільшенні розгляньте будову епітелію, який її покриває та зарисуйте його.

Позначте: *1 – ворсинки кишечника; 2 – епітеліальний пласт; 3 – ядра епітеліоцитів; 4 – облямівку, утворену мікрово-синками епітеліоцитів; 5 – бокалоподібні клітини.*

Робота 4

Одношаровий однорядний призматичний миготливий епітелій кишечника беззубки (залізний гематоксилін). При малому збільшенні знайдіть епітелій, який має вигляд тонкої темної смужки, що оточує просвіт кишечника. При великому збільшенні розгляньте будову та розміщення епітеліоцитів. Зарисуйте ділянку епітелію.

Позначте: *1 – базальну мембрану; 2 – ядра клітин; 3 – миготливу (війчасту) облямівку; 4 – сполучну тканину.*

Робота 5

Одношаровий багаторядний призматичний війчастий епітелій трахеї ссавця (гематоксилін-еозин). На малому збільшенні знайдіть ділянку трахеї з вертикальним перерізом стінки. При великому збільшенні розгляньте будову епітелію, звернувши увагу на те, що розміри його клітин неоднакові, а тому ядра розташовуються на різній висоті. Зарисуйте ділянку епітелію.

Позначте: *1 – базальну мембрану; 2 – клітини базального шару; 3 – клітини проміжного шару; 4 – війчасті клітини; 5 – ядра війчастих клітин; 6 – війки; 7 – сполучну тканину.*

Робота 6

Одношаровий багаторядний перехідний епітелій сечового міхура людини (гематоксилін-еозин). При малому збільшенні відшукайте епітеліальний пласт, що вистилає порожнину сечового міхура. При великому збільшенні розгляньте особливості будови клітин базального, проміжного та поверхневого шару. Зарисуйте ділянку перехідного епітелію.

Позначте: *1 – базальну мембрану; 2 – клітини базального шару; 3 – клітини проміжного шару; 4 – клітини поверхневого шару; 5 – сполучну тканину.*

Робота 7

Багатошаровий плоский незроговілий епітелій рогівки ока великої рогатої худоби (гематоксилін-еозин). При малому збільшенні знайдіть епітеліальний пласт, що покриває рогівку ззовні. При великому збільшенні розгляньте особливості будови епітеліоцитів в різних шарах цього епітелію. Зарисуйте ділянку епітелію.

Позначте: *1 – базальну мембрану; 2 – клітини базального шару; 3 – клітини шипуватого шару; 4 – клітини поверхневого шару; 5 – сполучну тканину.*

Робота 8

Багатошаровий плоский зроговілий епітелій шкіри пальця людини (гематоксилін-еозин). При малому зверніть увагу на нерівне з'єднання епітеліоцитів та сполучної клітини. При великому збільшенні ознайомтеся з особливостями будови клітин у різних шарах епітелію. Зарисуйте ділянку багатошарового плоского зроговілого епітелію.

Позначте: *1 – базальну мембрану; 2 – базальний шар; 3 – шипуватий шар; 4 – зернистий шар; 5 – блискучий шар; 6 – зроговілий шар; 7 – сполучну тканину.*

Робота 9

Проста трубчаста нерозгалужена залоза (крипта) товстої кишки свині (гематоксилін-еозин). При малому збільшенні мікроскопа знайдіть крипту кишечника. Це заглиблення, що нагадує трубку. Розгляньте залозу при великому збільшенні та зарисуйте.

Позначте: *1 – каймовий епітелій; 2 – кишкову крипту; 3 – бокалоподібні клітини; 4 – шийку залози; 6 – секреторний відділ.*

Робота 10

Антенальна залоза річкового рака (гематоксилін-еозин). При малому збільшенні відшукати просвіт секреторної одиниці залози. При великому збільшенні розгляньте будову секреторного епітелію, з якого складається секреторна одиниця, та зарисуйте його.

Позначте: *1 – базальну мембрану; 2 – glanduloцити; 3 – порожнину секреторної одиниці; 4 – пухирці з секретом.*

Робота 11

Сальні залози шкіри ссавців (гематоксилін-еозин) належать до альвеолярних розгалужених залоз. При малому збільшенні відшукайте перерізи сальних залоз, що відкриваються у волосяні сумки. При великому збільшенні схематично зарисуйте одну сальну залозу.

Позначте: *1 – вивідну протоку; 2 – багат шаровий незроговілий епітелій протоки; 3 – альвеолярний секреторний відділ; 4 – базальні (росткові) клітини; 5 – залозисті клітини; 6 – базальну мембрану.*

Робота 12

Підшлункова залоза (гематоксилін-еозин). Підшлункова залоза належить до змішаних залоз, оскільки має екзокринну та ендокринну частину. При великому збільшенні можна помітити ацинозні екзокринні секреторні відділи, які відрізняються від острівців Лангерганса тим, що мають порожнину в центрі секреторної одиниці. Від цієї порожнини починається вивідна протока. Гландулоцити острівців Лангерганса виділяють свій секрет у кров. Зарисуйте ділянку зрізу залози.

Позначте: *1 – міждолькову сполучну тканину; 2 – екзокринний відділ; 3 – острівці Лангерганса.*

Робота 13

Схематично зарисуйте різновиди екзокринних залоз.

Позначте: *1 – проста нерозгалужена трубчаста; 2 – проста розгалужена трубчаста; 3 – складна трубчаста залоза; 4 – проста альвеолярна; 5 – проста розгалужена альвеолярна залоза; 6 – складна альвеолярна залоза; 7 – проста розгалужена трубчасто-альвеолярна залози; 8 – складна трубчасто-альвеолярна залоза.*

Вивідні протоки зарисуйте світлішим кольором, а кінцеві відділи – темнішим.

Робота 4

Мазок крові людини (азур II-еозин). При малому збільшенні знайдіть зображення й перейдіть на велике збільшення. Зверніть увагу на розміри, забарвлення та форму ядер, виявлених формених елементів та величину й забарвлення гранул у цитоплазмі гранулоцитів. Зарисуйте всі виявлені формені елементи в одному масштабі.

Позначте: 1 – еритроцит; 2 – лімфоцит; 3 – моноцит; 4 – еозинофіл; 5 – базофіл; 6 – нейтрофіл; 7 – тромбоцит.

Робота 5

Використовуючи підручники, посібники та матеріал лекцій, заповніть таблиці гемограми та лейкоцитарної формули здорової дорослої людини. Вивчіть на пам'ять константи цих таблиць.

Гемограма

Характеристики	Значення
Гематокрит (співвідношення – формені елементи/плазма)	
Гемоглобін (г %)	
Кількість еритроцитів (млн./мм ³)	
Лейкоцити (тис/мм ³)	
Тромбоцити (тис/мм ³)	
ШОЕ (швидкість осідання еритроцитів (мм/год))	

Лейкоцитарна формула

Еозинофіли (%)	Базофіли (%)	Нейтрофіли			Моноцити (%)	Лімфоцити (%)
		Юні (%)	Паличкоядерні (%)	Сегментоядерні (%)		

Робота 6

Кровотворення в стінці жовткового мішка курки (залізний гематоксилін). При малому збільшенні мікроскопа знайдіть між ектодермою і вісцеральним листком мезодерми первинні кровоносні судини. При великому збільшенні знайдіть та зарисуйте ендотеліальні клітини, первинні еритробласти та клітини мезенхіми, які оточують судину. Позначте: *1 – ендотеліальні клітини; 2 – первинні еритробласти; 3 – клітини мезенхіми.*

Робота 7

Розгляньте мазок червоного кісткового мозку (зафарбовано за Романовським-Гімза). При великому збільшенні (бажано використати імерсію) знайдіть клітини еритроцитарного та гранулоцитарного рядів. Зарисуйте ділянку мазка. Позначте: *1 – базофільний еритробласт; 2 – поліхроматофільний еритробласт; 3 – ацидофільний еритробласт; 4 – ретикулоцит; 5 – мієлобласт; 6 – мієлоцит; 7 – метамієлоцит; 8 – мегакаріоцит.*

Робота 8

За допомогою таблиць та матеріалу підручників і посібників побудуйте схему постембріонального гемоцитопоезу, позначивши клітини мієлопоезу та лімфопоезу.

Постембріональний гемоцитопоез

Оцінка роботи

Підпис викладача

Тема: ВОЛОКНИСТІ СПОЛУЧНІ ТКАНИНИ**Робота 1**

Мезенхіма зародка курки (гематоксилін-еозин). При малому збільшенні мікроскопа між щільним шаром ектодермального епітелію і зачатками органів знайдіть світлозабарвлені клітини мезенхіми. При великому збільшенні розгляньте клітини мезенхіми (округлі, зірчасті, веретеноподібні). Зарисуйте ділянку мезенхіми.

Позначте: *1 – клітини мезенхіми; 2 – ядра клітин; 3 – міжклітинну речовину.*

Робота 2

Пухка волокниста неоформлена сполучна тканина підшкірної клітковини пацюка (гематоксилін-еозин). При малому збільшенні мікроскопа знайдіть ділянку, де волокна та клітини розміщені з найменшою щільністю. При великому збільшенні визначте та зарисуйте основні елементи міжклітинної речовини та типи клітини.

Позначте: *1 – пучки колагенових волокон; 2 – еластичні волокна; 3 – основну речовину; 4 – фібробласти; 5 – фіброцити; 6 – макрофаги; 7 – лімфоцити; 8 – плазмоцити; 9 – тучні клітини.*

Робота 3

Щільна волокниста неоформлена сполучна тканина сітчастого шару шкіри пальця людини (гематоксилін-еозин). При малому збільшенні знайдіть сосочковий шар сполучної тканини, який прилягає до епідермісу. Глибше розміщений сітчастий шар, утворений щільною волокнистою неоформленою сполучною тканиною. При великому збільшенні розгляньте щільні пучки колагенових волокон, які йдуть в різних напрямках. Між ними помітні ядра сполучнотканинних клітин (переважно фіброцитів). Зарисуйте ділянку тканини.

Позначте: *1 – пучки колагенових волокон; 2 – фіброцити.*

Робота 4

Щільна волокниста оформлена сполучна тканина сухожилля теляти (гематоксилін-еозин). При малому збільшенні розгляньте поздовжній та поперечний зріз сухожилля теляти. Зверніть увагу на пучкову будову сухожилля. Відшукайте ендотеноній та перитеноній. При великому збільшенні знайдіть пучки II і I порядку та трикутні щілини між останніми, в яких знаходяться сухожильні клітини. Зарисуйте ділянку сухожилля в поперечному та поздовжньому розрізі.

Позначте: *1 – щільну оформлену сполучну тканину, яка утворює оболонку сухожилля; 2 – перитеноній; 3 – ендотеноній; 4 – сухожильні клітини.*

Поперечний переріз сухожилля теляти

Поздовжній переріз сухожилля теляти

Робота 5

Еластична зв'язка великої рогатої худоби (пікрофуксин-гематоксилін). При малому збільшенні знайдіть ділянку поздовжньо перерізаних еластичних волокон на зрізі еластичної зв'язки. При великому збільшенні розгляньте еластичні волокна, які мають жовтуватий колір. Між ними розміщені тонкі рожеві волокна й щільні ядра фіброцитів (цитоплазма цих клітин помітна погано). Зарисуйте ділянку препарату.

Позначте: *1 – еластичні волокна, 2 – колагенові волокна, 3 – фіброцити.*

Оцінка роботи

Підпис викладача

Тема: СПОЛУЧНІ ТКАНИНИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ**Робота 1**

Ретикулярна тканина лімфатичного вузла kota (гематоксилін-еозин). При малому збільшенні знайдіть в центральній частині зрізу найпрозорішу ділянку, в якій лімфоїдна тканина має вигляд темних тяжів, розділених світлими проміжками. При великому збільшенні у цих світлих проміжках помітні ретикулярні клітини з рожевою цитоплазмою, блідим ядром та довгими відростками. Серед них трапляються лімфоцити – клітини з малим щільним ядром, яке облямоване вузьким шаром базофільної цитоплазми. Зарисуйте ділянку препарату.

Позначте: *1 – ретикулярні клітини;*
2 – відростки ретикулярних клітин;
3 – ядра ретикулярних клітин;
4 – відростки ретикулярних клітин;
5 – лімфоцити.

Робота 2

Біла жирова тканина сальника kota (судан-III та еозин). При малому збільшенні знайдіть оранжеві (або жовті) скупчення жирових клітин, які розташовані уздовж кровоносних судин. При великому збільшенні розгляньте будову однокрапельних ліпоцитів. Для цього знайдіть клітини, що залягають в один шар. Уся клітина заповнена однією великою оранжевою (або жовтою) краплею жиру. Цитоплазма бліда й утворює тонку облямівку на периферії, в якій можна помітити блідо-блакитне ядро. Зарисуйте ділянку препарату.

Позначте: *1 – однокрапельну жирову клітину;* *2 – краплю жиру;* *3 – цитоплазму ліпоцита;* *4 – ядро ліпоцита.*

Робота 3

Бура жирова тканина (гематоксилін-еози). При малому збільшенні знайдіть клітини бурої жирової тканини. При великому збільшенні розгляньте багато крапельний ліпоцит. Зверніть увагу на численні краплі жиру в його цитоплазмі. Зарисуйте ділянку препарату. Позначте: 1 – плазма лему ліпоцита; 2 – ядро; 3 – краплі жиру.

Робота 4

Пігментна сполучна тканина шкіри пуголівка (нефарбований препарат). При малому збільшенні мікроскопа знайдіть скупчення пігментних клітин та зарисуйте його.

Робота 5

Слизова тканина пупкового канатика (гематоксилін-еозин). При великому збільшенні розгляньте та зарисуйте фіброласти слизової тканини – блідо зафарбовані клітини з відростками і прозору гомогенну міжклітинну речовину між ними. Позначте: *1 – фіброласти; 2 – міжклітинну речовину.*

Тема: СКЕЛЕТНІ ТКАНИНИ (ХРЯЦОВІ ТА КІСТКОВІ)**Робота 1**

Гіаліновий хрящ ребра кроля. При малому збільшенні мікроскопа знайдіть надхрящ, що має рожевий колір. У ньому розрізняють волокнистий шар, який має кровоносні судини та хондрогенний, що містить хондробласти. Під надхрящем розміщені молоді хрящові клітини, веретеноподібної форми. У глибших зонах хряща хондроцити набувають овальної форми і утворюють ізогенні групи (по 2-3 клітини). Зарисуйте ділянку препарату:

Позначте: *1 – надхрящ; 2 – хондробласт; 3 – молодий хондроцит; 4 – ізогенну групу хондроцитів; 5 – капсулу хрящової клітини; 6 – міжклітинну речовину.*

Робота 2

Еластичний хрящ вушної раковини свині (орсеїн). Розгляньте еластичний хрящ при малому збільшенні мікроскопа. Зверніть увагу, що загальний план його будови такий же, як і в гіалінового хряща. При великому збільшенні вивчіть надхрящ, хондробласти, хондроцити, ізогенні групи (в яких хондроцити розміщуються стовпчиками) та еластичні волокна червоно-коричневого кольору. Зарисуйте препарат.

Позначте: *1 – надхрящ; 2 – хондробласт; 3 – молодий хондроцит; 4 – ізогенну групу хондроцитів; 5 – еластичні волокна.*

Робота 3

Волокнистий хрящ міжхребцевого диска ссавця (гематоксилін-еозин). При малому збільшенні на препараті виявляються ділянки як гіалінового, так і волокнистого хряща. У гіаліновому хрящі колагенові волокна непомітні, а у волокнистому – простежуються пучки колагенових волокон та ланцюжки хондроцитів між ними. Зарисуйте ділянку препарату.

Позначте: *1 – волокнистий хрящ;*
2 – пучки колагенових волокон;
3 – ланцюжки хондроцитів.

Робота 4

Пластинчаста кісткова тканина діяфізу трубчастої кістки собаки (зафарбовано за Шморлем). При малому збільшенні на препараті видно надкістя, яке має коричневий або жовтий колір. Під надкістям паралельно до нього лежать зовнішні оточуючі пластинки. Глибше розміщені остеони. Між ними помітні вставні пластинки. Із внутрішнього боку кістки помітні внутрішні оточуючі пластинки, які оточують кістково-мозковий канал. При великому збільшенні у будь-якій пластинці можна побачити остецити, відростки яких проходять у кісткових каналцях перпендикулярно напрямку пластинки. Зарисуйте ділянку діяфізу.

Позначте: *1 – надкістя;* *2 – зовнішню оточуючу пластинку;* *3 – пластинки остеона;* *4 – центральний канал остеона;* *5 – вставну пластинку;* *6 – внутрішню оточуючу пластинку;* *7 – остецити.*

Робота 5

Поздовжній переріз діафізу гомілкової кістки свавця (зафарбовано за Шморлем). При малому збільшенні знайдіть канали остеонів, які розташовані поздовжньо, та їх анастомози (фолькманівські канали). Зверніть увагу на те, що кісткові пластинки йдуть паралельно каналам остеонів. Кісткові порожнини (в яких знаходяться тіла хондроцитів) утворюють характерні поздовжні ряди. При великому збільшенні розгляньте кісткові порожнини, звернувши увагу на їх зірчасту форму та сітку каналців, що пронизують щільний матрикс і відкриваються в канали остеонів. Зарисуйте ділянку препарату.

Позначте: *1 – канал остеона; 2 – кісткові каналці; 3 – кісткові порожнини; 4 – кісткові пластинки остеона.*

Робота 6

Кісткові клітини зябрової кришки оселедця (нефарбований препарат). При малому збільшенні розгляньте кісткові порожнини, від яких відходять кісткові каналці, що пронизують тверду міжклітинну речовину. Зарисуйте ділянку препарату.

Позначте: *1 – кісткові порожнини; 2 – кісткові каналці; 3 – міжклітинну речовину.*

Робота 7

Розвиток кістки з мезенхіми. Щелепа ембріона свині (гематоксилін-еозин). При малому збільшенні знайдіть острівець кістки, що розвивається. При великому збільшенні розгляньте острівці грубоволокнистої кісткової тканини, що забарвлені в рожевий колір. По периметру вони оточені остеобластами та остеокластами. Довкола острівців розташовані клітини мезенхіми. Зарисуйте ділянку кісткової тканини.

Позначте: *1 – острівці грубоволокнистої кісткової тканини; 2 – клітини мезенхіми; 3 – остеобласти.*

Робота 8

Розвиток кістки з гіалінового хряща. Трубчаста кістка свині (гематоксилін-еозин). При малому збільшенні знайдіть, зарисуйте і позначте: **1 – надхрящ;** **2 – зону гіалінового хряща;** **3 – зону проліферації хондроцитів;** **4 – зону гіпертрофії хондроцитів;** **5 – зону резорбції хряща;** **6 – ендохондральну кістку;** **7 – червоний кістковий мозок.**

Робота 9

Використовуючи матеріал лекцій та підручника, заповніть таблицю:

Порівняння хрящової та кісткової тканини

Хрящова тканина	Кісткова тканина
<i>Подібні риси</i>	
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<i>Відмінні риси</i>	
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Оцінка роботи

Підпис викладача

Тема: М'ЯЗОВІ ТКАНИНИ

Робота 1

Гладенька м'язова тканина сечового міхура жаби (гематоксилін-еозин). При малому збільшенні знайдіть м'язову оболонку сечового міхура, яка складається з пучків гладеньких міоцитів, між якими знаходяться прошарки сполучної тканини. При великому збільшенні ознайомтеся з особливостями будови та розміщення клітин. Міофібрили помітні лише на поперечних зрізах при опущеному конденсорі. Вони розміщуються по периферії клітини і мають вигляд рожевих точок. Зарисуйте ділянку препарату з поздовжньо та поперечно перерізними міоцитами.

Позначте: *1 – цитоплазму міоцитів; 2 – ядра міоцитів; 3 – прошарки пухкої сполучної тканини.*

Гладенькі міоцити у поздовжньому розрізі

Гладенькі міоцити у поперечному розрізі

Робота 2

Поперечно-посмугована скелетна м'язова тканина язика кроля (залізний гематоксилін). При малому збільшенні знайдіть поздовжньо зрізані скелетні м'язові волокна. Це симпласти – великі утворення з багатьма ядрами, які розміщені на периферії волокна (це особливо чітко простежується на поперечних зрізах). При великому збільшенні добре помітна поперечна посмугованість волокон, яка складається зі світлих ізотропних та темних – анізотропних дисків. Зарисуйте м'язові волокна в поздовжньому та поперечному розрізі.

Позначте: *1 – м'язові волокна; 2 – плазмолему; 3 – саркоплазму; 4 – ядра міосимпласту; 5 – прошарки пухкої сполучної тканини.*

Скелетні м'язові волокна в поздовжньому розрізі

Скелетні м'язові волокна в поперечному розрізі

Робота 3

Саркомер. Користуючись матеріалом лекцій, мікрофотографіями та таблицями, Зобразіть схему будови саркомера та позначте його складові.

Робота 4

Поперечно-посмугована серцева м'язова тканина міокарда свині (залізний гематоксилін). При малому збільшенні мікроскопа знайдіть серцеві м'язові волокна в поздовжньому та поперечному розрізі. При великому збільшенні помітно, що ці волокна складаються з окремих клітин – кардіоміоцитів, в центрі яких розташоване ядро. Щоб помітити вставний диск, який розділяє два кардіоміоцити, потрібно опустити конденсор і працювати мікрогвинтом. На світлооптичному рівні він має вигляд тонкої лінії, яка проходить поперек волокна. Зарисуйте ділянку препарату.

Позначте: *1 – кардіоміоцити; 2 – вставні диски; 3 – анастомози; 4 – ядра; 5 – сполучну тканину.*

Тема: НЕРВОВА ТКАНИНА

Робота 1

Хроматофільна субстанція в мультиполярних нейронах спинного мозку кроля (тіонін). При малому збільшенні знайдіть великі нейрони, зафарбовані в голубий колір. При великому збільшенні розгляньте світле міхуроподібне ядро, ядерце та брилки хроматофільної субстанції в перикаріоні та дендритах. Зверніть увагу на те, що в аксональному горбику та аксоні їх немає. Зарисуйте нейрон.

Позначте: *1 – мультиполярний нейрон; 2 – ядро; 3 – ядерце; 4 – пери-каріон; 5 – аксонний горбик; 6 – дендрити; 7 – хроматофільну субстанцію.*

Робота 2

Нейрофібрили в мультиполярних нейронах спинного мозку кроля (імпрегнація азотнокислим сріблом). При малому збільшенні мікроскопа знайдіть скупчення мультиполярних нейронів в передніх рогах спинного мозку. Серед них виберіть клітину з добре помітними відростками та світлим ядром, яку розгляньте та зарисуйте при великому збільшенні.

Позначте: *1 – тіло нейрона, 2 – ядро; 3 – ядерце; 4 – нейроплазму; 5 – нейрофібрили; 6 – відростки.*

Потрібно зауважити, що нейрофібрили – це артефакти, які утворюються під час фіксації нервової тканини внаслідок того, що нейрофіламенти склеюються в пучки, які забарвлюються солями срібла.

Робота 3

Гліоцити спинномозкового ганглію собаки (гематоксилін-еозин). При малому збільшенні знайдіть великі округлі клітини зі світлим ядром, які розміщені гніздами на периферії вузла. Це псевдоуніполярні нейрони, відростки яких непомітні, оскільки препарат не зазнав імпрегнації. При великому збільшенні зверніть увагу на те, що нейрони оточені оболонкою з дрібних мантийних гліоцитів, цитоплазма яких практично не помітна, а ядро щільне і добре зафарбоване. Зарисуйте ділянку препарату.

Позначте: *1 – тіло псевдоуніполярного нейрона; 2 – ядро нейрона; 3 – ядерець; 4 – цитоплазму нейрона; 5 – ядра гліоцитів ганглія.*

Робота 4

Мієлінові волокна сідничного нерва жаби (осмієва кислота). При малому збільшенні знайдіть ізольоване мієлінове волокно. При великому збільшенні у волокні помітний блідо забарвлений центральний циліндр, оточений темним мієліновим шаром із вузловими перехватами та насічками, які мають вигляд вузьких косих щілин. Нейролема при дещо опущеному конденсорі помітна як блискуча смужка на периферії волокна. Зарисуйте волокно.

Позначте: *1 – мієлінове волокно; 2 – осьовий циліндр; 3 – мієліновий шар; 4 – вузловий перехват; 5 – насічки мієліну; 6 – нейролему.*

Розгляньте та зарисуйте також поперечний зріз сідничного нерва жаби.

Позначте: *1 – епіневрій; 2 нервові волокна; 3 – мієлінові оболонки; 4 – осьові циліндри.*

Робота 5

Безмієлінові нервові волокна селезінкового нерва кроля (гематоксилін-еозин). При малому збільшенні знайдіть ізольовані нервові волокна. При великому збільшенні вони мають вигляд тонких рожевих тяжів, по ходу яких розміщені овальні ядра нейролемоцитів, що мають синьо-фіолетовий колір. Зарисуйте волокна.

Позначте: *1 – безмієлінові нервові волокна; 2 – ядра нейролемоцитів.*

Робота 6

Чутливе інкапсульоване нервово закінчення шкіри пальця людини (гематоксилін-еозин). При малому збільшенні в сітчастому шарі шкіри знайдіть крупні тільця з шаруватою структурою. На поздовжньому зрізі вони мають овальну форму, а на поперечному – круглу. У центрі тільця помітна блідо зафарбована внутрішня колба, яка оточена капсулою з пластинчастої сполучної тканини.

Зарисуйте тільце.

Позначте: *1 – зовнішню сполучно-тканинну капсулу; 2 – колагенові волокна в капсулі; 3 – ядра фібробластів; 4 – внутрішню гліальну колбу.*

Робота 7

Рухове нервово закінчення на поперечно-посмугованих скелетних м'язах (імпрегнація сріблом). При малому збільшенні знайдіть зафарбовані в жовтий колір м'язові волокна. До них підходять мієлінові нервові волокна чорного або темно-коричневого кольору, які дають термінальні розгалуження. У ділянці термінального галуження помітні ядра гліоцитів. Зверніть увагу на відсутність поперечної посмугованості в ділянці нервового закінчення. Зарисуйте нервово закінчення.

Позначте: **1** – *нервово-м'язове закінчення*; **2** – *мієлінове нервово волокно*; **3** – *кінцеві гілочки аксона*; **4** – *ядра лемоцитів*; **5** – *поперечно-посмуговане м'язове волокно*.

ЗМІСТ

1. Мікроскопічна техніка та правила роботи з нею	3
2. клітинна оболонка	7
3. Мембранні структури клітини	10
4. Немембранні органели	13
5. Органели спеціального призначення та включення цитоплазми	15
6. Ядро клітини, клітинний цикл	17
7. Статеві клітини	20
8. Огляд мікроскопічної організації прокаріотичних та еукаріотичних клітин та неклітинних структур	22
9. Епітеліальні тканини. Залозистий епітелій.....	25
10. Кров і лімфа. Кровотворення	30
11. Волокнисті сполучні тканини	34
12. Сполучні тканини зі спеціальними властивостями	36
13. Скелетні тканини (хрящові та кісткові)	38
14. М'язові тканини	42
15. Нервова тканина	44

Навчально-методичне видання

Омельковець Ярослав Адамович

**РОБОЧИЙ ЗОШИТ
ІЗ ЦИТОЛОГІЇ ТА ГІСТОЛОГІЇ
2-е видання доповнене й перероблене**

Друкується в авторській редакції

Підп. до друку