

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ
ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА
БІОТЕХНОЛОГІЇ**

КАФЕДРА ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА ГІГІЄНИ



ЦИТОЛОГІЯ, ГІСТОЛОГІЯ, ЕМБРІОЛОГІЯ

методичні рекомендації

для виконання лабораторно-практичних робіт
для здобувачів другого (магістерського рівня) вищої освіти
ОПП «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза»
спеціальності Н6 «Ветеринарна медицина»
денної форми навчання здобуття вищої освіти

**МИКОЛАЇВ
2025**

УДК 576.3
Ц74

Друкуються за рішенням науково-методичної комісії факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету від «19» березня 2025 р., протокол № 7

Укладачі:

Вікторія ПШИЧЕНКО – канд. біол. наук, доцент кафедри ветеринарної медицини та гігієни Миколаївського національного аграрного університету.

Ольга НАЙДІЧ – канд. вет. наук, доцент кафедри ветеринарної медицини та гігієни Миколаївського національного аграрного університету

Рецензенти:

Валерій ЧЕРНО - доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри гігієни, соціальної медицини та громадського здоров'я Чорноморського національного університету імені Петра Могили

Галина СКРИПКА - кандидат ветеринарних наук, асистент кафедри інфекційної патології, біобезпеки та ветеринарно-санітарного інспектування імені професора В.Я.Атамася Одеського державного аграрного університету

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА №1 Вступ. Інструктаж з техніки безпеки і ознайомлення з основною апаратурою та обладнанням гістологічної лабораторії.....	9
ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА №2 Будова світлового мікроскопа та правила роботи з ним. Техніка виготовлення гістологічних препаратів.....	12
ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА №3. Загальна морфологія клітини. Будова поверхневого апарату клітини.....	26
ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА №4. Мембранні органели...	33
ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА №5. Немембранні органели.....	47
ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА №6. Включення.....	54
ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА №7. Ядро клітини	61
ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА №8. Клітинний цикл.....	67
ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА №9. Старіння та смерть клітини	75
ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	82

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Цитологія, гістологія, ембріологія» є однією із фундаментальних дисциплін у підготовці лікаря ветеринарної медицини, оскільки разом з іншими обов'язковими освітніми компонентами загальної підготовки забезпечує формування необхідної бази для подальшого успішного засвоєння клінічних дисциплін та сприяє розвитку фахових здібностей до клінічного мислення у здобувачів вищої освіти.

Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення курсу «Цитологія, гістологія, ембріологія» є формування у здобувачів вищої освіти системи наукових знань щодо мікроскопічної та ультрамікроскопічної будови структур організму тварин, їхнього розвитку і змін у різноманітних умовах життєдіяльності та використання цих знань у процесі подальшого навчання і у професійній діяльності для вирішення клінічних проблем.

Завдання дисципліни:

- **теоретичні:** оволодіти системою знань з розділу «Цитологія»; ознайомити здобувачів вищої освіти із сучасними методами проведення цитологічних досліджень; сформувати знання про системну організацію клітин; навчити визначати клітини та їх структурні компоненти при світловій та електронній мікроскопії; трактувати функціональний стан клітин та розуміти його значення; визначати фази життєвого циклу клітин, здатність клітин до проліферації, відновлення та функціонування за структурними параметрами; інтерпретувати функціональну спеціалізацію (диференціювання) та стан клітин за особливостями будови;
- **практичні:** сформувати вміння застосовувати набуті знання у практичній діяльності; навчити здобувачів методам ветеринарної безпеки, приготування постійних та тимчасових мікропрепаратів, роботи з

мікроскопічною технікою; сформувати професійні компетенції у здобувачів – майбутніх фахівців з ветеринарної медицини.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» навчальна дисципліна «Цитологія, гістологія, ембріологія» забезпечує набуття здобувачами наступних компетентностей:

- Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі ветеринарної медицини, що передбачає проведення досліджень, упровадження інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

- Загальні компетентності (ЗК):ЗК1-ЗК12

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної галузі та професії.

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово.

ЗК5.Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК7. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК8. Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК10. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК11.Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК12. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

- Фахові (предметні) компетентності спеціальності (ФК):ФК1-ФК7, ФК14, ФК16, ФК18.

ФК1. Здатність встановлювати особливості будови і функціонування клітин, тканин, органів, їх систем та апаратів організму тварин різних класів і видів – ссавців, птахів, комах (бджіл), риб та інших хребетних.

ФК2. Здатність використовувати інструментарій, спеціальні пристрої, прилади, лабораторне обладнання та інші технічні засоби для проведення необхідних маніпуляцій під час професійної діяльності.

ФК3. Здатність дотримуватися правил охорони праці, асептики та антисептики під час фахової діяльності.

ФК4. Здатність проводити клінічні дослідження з метою формулювання висновків щодо стану тварин чи встановлення діагнозу.

ФК5. Здатність застосовувати методи і методики патологоанатомічної діагностики хвороб тварин для встановлення остаточного діагнозу та причин їх загибелі.

ФК6. Здатність здійснювати відбір, пакування, фіксування і пересилання проб біологічного матеріалу для лабораторних досліджень.

ФК7. Здатність організовувати і проводити лабораторні та спеціальні діагностичні дослідження й аналізувати їх результати.

ФК14. Здатність проводити судово-ветеринарну експертизу.

ФК16. Здатність оберігати довкілля від забруднення відходами тваринництва, а також матеріалами та засобами ветеринарного призначення.

ФК18. Здатність використовувати спеціалізовані програмні засоби для виконання професійних завдань.

Програмні результати навчання

Відповідно до освітньо-професійної програми очікувані програмні результати навчання (ПРН) включають вміння ПРН1, ПРН3 ОПП:

ПРН1. Знати і грамотно використовувати термінологію ветеринарної медицини.

ПРН3. Визначати суть фізико-хімічних і біологічних процесів, які відбуваються в організмі тварин у нормі та за патології.

У запропонованих методичних рекомендаціях викладено методику та порядок виконання лабораторно-практичних робіт, надаються мікрофотографії, опис препаратів, ситуаційні задачі та контрольні питання до кожної теми. Тому, запропоновані методичні рекомендації для виконання лабораторно-практичних робіт необхідні для успішного та якісного засвоєння розділу курсу «Гістологія, цитологія та ембріологія», набуття компетентностей і програмних результатів навчання визначених освітньо-професійною програмою «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза».

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ
ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА
БІОТЕХНОЛОГІЇ**

КАФЕДРА ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА ГІГІЄНИ

**ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНІ РОБОТИ
з курсу «ЦИТОЛОГІЯ, ГІСТОЛОГІЯ, ЕМБРІОЛОГІЯ»
Розділ «ЦИТОЛОГІЯ»**

Здобувача (ки) _____

Групи _____

Спеціальності _____

Факультету _____

Викладач _____

Миколаїв

20__ - 20__

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА №1

ВСТУП. ІНСТРУКТАЖ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ І ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ОСНОВНОЮ АПАРАТУРОЮ ТА ОБЛАДНАННЯМ ГІСТОЛОГІЧНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ

Навчальна мета: ознайомитись з основними методами гістологічних досліджень; вивчити правила роботи в лабораторії; ознайомити здобувачів з вимогами безпеки праці у лабораторії;

І Теоретична частина

I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Техніка безпеки і ознайомлення з основною апаратурою, обладнанням лабораторії «Цитології, гістології та ембріології»

1.1. ПРАВИЛА РОБОТИ В ЛАБОРАТОРІЇ

1. До лабораторних і практичних занять здобувачі допускаються після проведення з ними інструктажу, ознайомлення з правилами поведінки в умовах лабораторії, аудиторії та з порядком виконання роботи.

2. Здобувачі повинні знати й дотримуватися правил особистої гігієни, підтримувати в чистоті робоче місце, обладнання, чистоту рук, обличчя та взуття.

3. Заходити в аудиторію слід з дозволу викладача або лаборанта.

4. Виконувати завдання занять можна лише з дозволу викладача.

5. В аудиторіях і лабораторних приміщеннях забороняється їсти, пити воду, палити, користуватися вогнем, бігати та кричати.

6. В аудиторії і лабораторних приміщеннях забороняється заходити у верхньому одязі, без халата та шапочки, заносити одяг, класти його під столи, на обладнання, вішати на стіни.

7. Небезпечними та шкідливими, що можуть спричинити травмування здобувачів під час робіт, є електричний струм, що використовується у приладах та освітлювальній мережі; хімічні реактиви,

інструменти, лабораторний посуд і тварини, які використовуються для проведення занять.

8. Здобувачі повинні знати і дотримуватися основних правил пожежної безпеки.

9. Староста групи повинен стежити за дотриманням студентами правил безпеки та дисципліни.

10. При виявленні зіпсованого обладнання, приладів, інструментів, посуду, при порушенні правил безпеки іншими здобувачами, травмуванні потрібно негайно повідомити викладача.

11. Співробітники кафедри забезпечують безпечні умови роботи для решти здобувачів, надають першу долікарську допомогу потерпілим, а при необхідності звертаються в медпункт або викликають швидку медичну допомогу.

12. Перед початком виконання роботи здобувач повинен знати: правила користування приладами, обладнанням, інструментами; порядок виконання роботи; правила безпечного користування лабораторним посудом, хімічними реактивами; правила надання першої медичної допомоги.

1.2. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПЕРЕД ПОЧАТКОМ ЗАНЯТЬ

Перед початком занять необхідно:

1. Одягнути халат та шапочку і зайняти робоче місце;
2. Оглянути робоче місце, столи, стільці, обладнання, посуд, інструменти та прилади, які будуть використовуватися під час роботи, переконатися в їхній цілісності та справності;
3. Оглянути електричні розетки, вимикачі, електропроводку, переконатися в їхній цілісності та справності перед вмиканням;
4. Ознайомитися з правилами проведення роботи.

1.3. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІСЛЯ ЗАКІНЧЕННЯ ЗАНЯТЬ

Після закінчення заняття необхідно дотримуватись таких вимог:

1. Навести порядок на робочому місці, поставити столи та стільці на місце, закрити вікна та кватирки;
2. Вимкнути електричні прилади та обладнання, закрити крани у водопроводах;
3. Скласти обладнання, прилади та інструменти у відповідне місце;
4. Зняти спецодяг, вимити з милом руки;
5. Вимкнути в аудиторії освітлення.
6. Вимоги інструкції є обов'язковими для виконання здобувачами, які проходять лабораторні і практичні заняття в аудиторіях та умовах лабораторії.

Питання для самоконтролю:

- 1. Яких вимог необхідно дотримуватись після закінчення занять?*
- 2. Вимоги безпеки у лабораторії перед початком занять. 3. Перерахуйте основні правила роботи у лабораторії.*

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА №2

БУДОВА СВІТЛОВОГО МІКРОСКОПА ТА ПРАВИЛА РОБОТИ З НИМ. ТЕХНІКА ВИГОТОВЛЕННЯ ГІСТОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

Мета: ознайомити здобувачів із методами цитологічного дослідження; вивчити будову та принципи роботи світлового мікроскопа; оволодіти правилами користування світловим мікроскопом та вміти з його допомогою проводити мікроскопію гістологічних препаратів; вивчити методику приготування тимчасових та постійних гістологічних препаратів; мати загальні знання з теми, що вивчається; розуміти, запам'ятовувати і використовувати отримані знання;

Зміст практичного заняття:

1. Вивчення теоретичного матеріалу;
2. Вивчення мікроскопічних препаратів;
3. Замальовування мікропрепаратів;
4. Рішення ситуаційних завдань.

I Теоретична частина

Завдання 1. *Питання для теоретичного вивчення та усної відповіді на занятті (самопідготовка вдома):*

1. Цитологія як наука. Предмет і завдання цитології.
2. Зв'язок цитології з іншими науками.
3. Клітинна теорія як фундаментальне узагальнення біології. Історія. Основні положення.
4. Будова мікроскопа та правила роботи з ним
5. Методи дослідження клітин
6. Етапи виготовлення тимчасового та постійного гістологічного препарату та їхня характеристика
7. Основні правила та етапи забарвлення гістологічних препаратів.
8. Класифікація та властивості гістологічних барвників.
9. Поняття про «артефакт». Приклади артефактів.

Завдання 2. Користуючись лекційним матеріалом, дати письмові визначення термінам та вивчити їхнє значення:

Цитологія – _____

Клітина - _____

Клітинна теорія – _____

Мікроскоп – _____

Загальне збільшення мікроскопу - _____

Базофільні гістологічні структури – _____

Оксифільні гістологічні структури – _____

Нейтрофільні гістологічні структури - _____

Окуляр – _____

Об'єктив – _____

II Практична частина

Завдання 3. Ознайомитись з будовою світлового мікроскопа.

Мікроскоп - це складний оптичний прилад, який дозволяє бачити найдрібніші об'єкти у збільшеному розмірі.

Вивчаючи будову мікроскопа необхідно користуватися самим приладом і його рисунками у підручнику і практикумі. Світловий мікроскоп складається з **трьох частин**:

- механічної;
- оптичної;
- освітлювальної.

Механічна частина представлена штативом, револьвером, предметним столиком, макро- і мікрогвинтами. ***Штатив*** об'єднує всі частини мікроскопа. В ньому розрізняють підставку, тубусоутримувач і тубус. **Підставка** (основа мікроскопа) має прямокутну форму. Вона надає стійкості мікроскопу. Зверху до неї нерухомо кріпиться коробка з механізмом точного фокусування, що представлений **мікрогвинтом**. За допомогою мікрогвинта наводять чітке зображення. ***Тубусоутримувач*** (колонка штативу) рухомо з'єднується з коробкою МТФ. В його нижній частині, з боків, розташовані рукоятки макрогвинта (кремальєри). **Макрогвинт, або кремальєра** – гвинт грубого піднімання або опускання тубусу для знаходження зображення об'єкта. За його допомогою досягається грубе фокусування мікроскопа. Верхній кінець тубусоутримувача називається **голівкою**. До неї приєднується тубус і револьвер. **Тубус** має циліндричну форму і з'єднується з тубусоутримувачем за допомогою гвинта. В його верхній кінець вставляється окуляр. Нижній кінець тубуса розширений і називається футляр призми. Призма змінює вертикальне положення пучка світлових променів на

похиле (45°) і спрямовує його до окуляра. **Револьвер** рухомо з'єднаний з головкою, що необхідно для забезпечення можливості зміни об'єктивів. На револьвері є чотири отвори для об'єктивів. **Предметний столик** знаходиться на кронштейні і необхідний для розміщення гістологічного препарату, що вивчається. В центрі предметного столика знаходиться **отвір** для проходження світла через об'єкт і тому над ним розміщують гістологічний препарат та **гнізда** для фіксаторів (затискувачів) препарата. З боків предметного столика є **гвинти**, за допомогою яких столик можна переміщувати навколо своєї осі і по двох взаємно перпендикулярних площинах. Завдяки рухам предметного столика досягається центрування необхідного на гістологічному препараті місця.



До складу **оптичної частини** мікроскопа входять об'єктиви і окуляри – системи скомбінованих лінз. Розрізняють чотири види об'єктивів: **малого збільшення** ($\times 4$, $\times 8$, $\times 9$, $\times 10$), **середнього** ($\times 20$), **великого** ($\times 40$) і **дуже великого** ($\times 90$). Серед них виділяють **сухі** ($\times 4$, $\times 8$, $\times 20$, $\times 40$) і **імерсійні** ($\times 90$, $\times 100$). Як імерсійне середовище використовують кедрову олію. Крапля кедрової олії наноситься на скло мікропрепарату і потім в неї занурюють об'єktiv. Після закінчення роботи олію з



імерсійних об'єктів змивають сірчистим ефіром чи ксилолом. Ні в якому разі не можна користуватися спиртом.

Окуляри також поділяються на окуляри: малого збільшення ($\times 5$ або $\times 7$); середнього збільшення ($\times 10$); великого збільшення ($\times 15$). Загальне збільшення мікроскопа знаходять як результат множення збільшення об'єктива на збільшення окуляра.

Освітлювальна частина мікроскопа представлена дзеркалом, освітлювачем, діафрагмою та кільцем для світлофільтра. Освітлювач (конденсор) знаходиться під предметним столиком. Підіймають або опускають освітлювач за допомогою гвинта, рукоятка якого розташована на правій стороні його кронштейна. Головною частиною освітлювача є лінза (лінзи). Завдяки їй освітлювач концентрує світлові промені на об'єкті дослідження. Освітленість об'єкта дослідження регулюється за допомогою діафрагми (рис. 1.1).

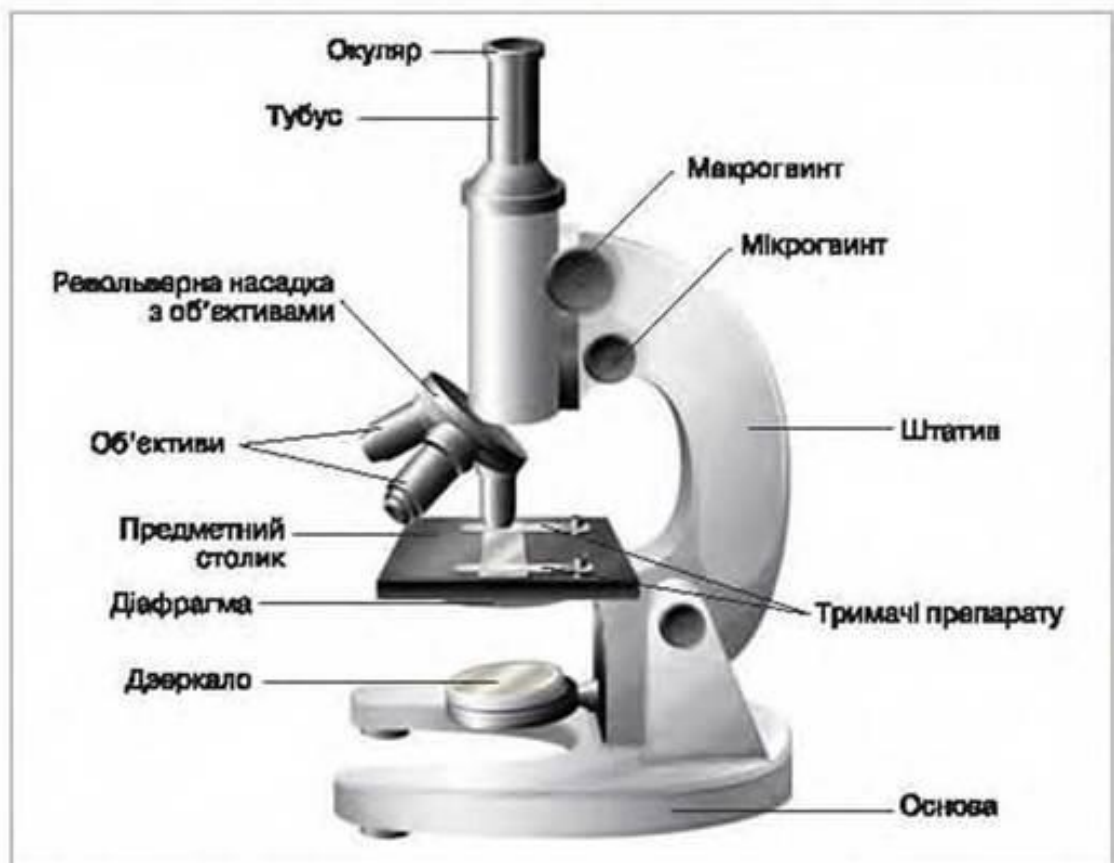


Рис. 1.1. Будова світлового мікроскопа

Завдання 4. *Запишіть у таблицю, які складові елементи мікроскопу відносяться до механічної, оптичної і освітлювальної систем.*

Механічна	Оптична	Освітлювальна

Завдання 5. *Вивчити та записати правила користування світловим мікроскопом*

1. Поставте мікроскоп дзеркальцем освітлювальної системи від себе, а окуляром до себе.
2. Видаліть пил з оптичних поверхонь за допомогою шматочка м'якої тканини.
3. Переведіть у робоче положення найменший об'єктив малого збільшення, який є у вашому мікроскопі ($\times 4$, $\times 8$, $\times 9$, $\times 10$) так, щоб він був розташований по центру отвору предметного столика (при цьому об'єктив фіксується заскочкою револьверної системи). За допомогою відповідного гвинта переведіть конденсор у верхнє положення та максимально відкрийте діафрагму.
4. Наблизивши око до окуляра, за допомогою освітлювального дзеркальця відрегулюйте освітлення поля зору. У деяких випадках використання, наприклад, матового білого чи блакитного світлофільтрів дозволяє покращити якість отриманого зображення.
5. Покладіть препарат на предметний столик так, щоб та його частина, що аналізується, була над отвором столика.

6. Рухами мікрогвинта намагайтесь знайти чітке зображення мікроскопічного об'єкта, сфокусувавши на ньому оптичну систему мікроскопа.

7. Якщо препарат треба проаналізувати більш детально, – плавно, не змінюючи положення тубуса, переведіть револьверну систему на об'єктив х 40.

8. Обережно, плавними рухами макрогвинта встановіть приблизний фокус, а за допомогою мікрогвинта остаточно сфокусуйте зображення об'єкта. Пам'ятайте, що при різких поворотах макрогвинта можна розчавити скляний препарат об'єктивом та пошкодити сам об'єктив.

9. Для вивчення препарату при найбільшому збільшенні на поверхню покривного скельця на місці зрізу наносять краплю імерсійного масла, повертають револьвер (спочатку піднявши тубус) так, щоб проти отвору в предметному столику став об'єктив х90 або х100. Потім його опускають настільки, щоб фронтальна лінза занурилась у масло і, обертаючи мікрометричний гвинт, добиваються чіткого зображення.

10. Після вивчення мікропрепарату, повертаючи револьвер, установлюють мале збільшення, і тільки після цього знімають препарат.

11. Мікропрепарат і об'єктив х90 або х100 протирають ватою (шматочком м'якої тканини), змоченої ефіром.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

11. _____

Завдання 6. Ознайомитися з основними помилками під час роботи з мікроскопом

Вивчаючи препарат, слід пам'ятати, що звичайно ми досліджуємо тонкі зрізи органів. Проте розріз через орган може пройти в різних площинах. Щоб свідомо сприйняти видиму картину і правильно прочитати препарат, треба визначити, в якій саме **площині** пройшов розріз, і уявити собі будову цього органу.

Для того, щоб мікроскопіст-початківець зміг уникнути помилок, розглянемо найхарактерніші з них:

✓ мікропрепарат покладено на предметний столик у **перевернутому вигляді**, покривним скельцем униз. При малому збільшенні гістологічний препарат можна розглядати, але при спробах роздивитись його при великому збільшенні препарат звичайно роздавлюється;

✓ гістологічний препарат **дуже забруднений**, що не дозволяє отримати чіткого зображення і тому дослідникові здається, що він не може попасти у фокус. При даній помилці можна роздавити мікропрепарат;

✓ лінзи мікроскопа, найчастіше об'єктива, **забруднені**. Дослідникові здається, що видимість погана через неточну установку мікроскопа.

Роздивитись препарат, особливо при великому збільшенні, не вдається. При даній помилці можна роздавити мікропрепарат;

✓ поле зору несподівано зробилось туманним, обриси препарату стали нечіткими. Це означає, що **скло окуляра запотіло** від дихання чи теплоти ока, можливо також, що скло об'єктива попало в гліцерин або воду, яка покрила не лише препарат, а й покривне скельце;

✓ незважаючи на всі зусилля дослідника, препарат погано освітлюється. Причина полягає в тому, що **закрита діафрагма** або дуже опущено освітлювач;

✓ поле зору освітлене наполовину. Це буває внаслідок того, що **зсунулась установка дзеркальця**. Якщо ж освітлена половина поля зору відокремлюється різкою межею від неосвітленої, то це означає, що **револьвер неправильно переведено** і об'єктив не стоїть проти отвору у предметному столику;

✓ іноді **поле зору перекривається оправою світлофільтра**, який міститься внизу освітлювача під діафрагмою. Треба поставити оправу на місце;

✓ під час переведення на велике збільшення дослідник не може знайти потрібного місця на препараті. Найчастіше це буває тоді, коли **гістологічний препарат погано закріплено** і при переведенні об'єктива він зміщується. Причиною може бути також і те, що мікроскоп погано центрований. Це можна виправити тільки в майстерні;

✓ вивчаючи препарат, дослідник бачить якісь різкі структури у вигляді чітких стрічок, зигзагів, кіл тощо. Це злами **предметного або тріщини покривного скельця**. Щось подібне можна побачити, якщо розглядати самий край покривного скельця; тоді під ним видно засохлий бальзам, межі якого різко заломлюють світло;

✓ часто виникають непорозуміння в зв'язку з тим, що в препарат **потрапляють сторонні тіла**. У збільшеному вигляді вони набирають дуже

примхливої і дивовижної форми, бентежачи недосвідченого дослідника. Найчастіше це буває при вивченні тимчасових препаратів. Пухирець повітря здається кругом або кулею з різко окресленими темними краями. Ниточки паперу мають вигляд товстих блідих волокон або паличок з рядом прямокутних комірок усередині. Людська волосина здається більш або менш рівномірно забарвленим довгим циліндром. На мікропрепаратах можна зустріти і осаді тих барвників, якими забарвлено зріз.

Завдання 7. Заповніть таблицю «Класифікація гістологічних барвників»

<i>Класифікація гістологічних барвників за походженням</i>		
Походження	Джерела	Приклади
Рослинні		
Тваринні		
Синтетичні		
<i>Класифікація гістологічних барвників за хімічними властивостями</i>		
Хімічні властивості	Характеристика	Приклади
Основні		
Кислі		
Нейтральні		

Спеціальні		
------------	--	--

Завдання 8. Ознайомитися з правилами виконання цитологічного рисунку.

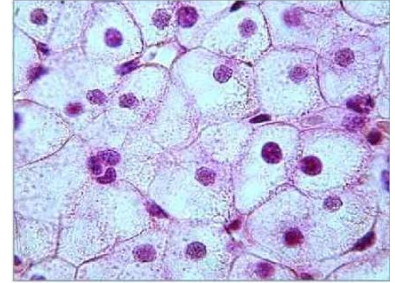
Зарисовування гістологічних препаратів має важливе значення у процесі вивчення теми, тому що в процесі зарисовування можна детальніше розглянути препарат і звернути увагу на деталі, які можуть залишитися непоміченими при вивченні препарату під мікроскопом під час аудиторної роботи. Зарисовка гістологічних препаратів сприяє розумінню гомологічності та універсальності будови клітин, допомагає глибше усвідомлювати морфологічні і функціональні особливості клітин. Завдяки рисунку мікропрепарат краще запам'ятовується, закріплюється його зорове уявлення і таким чином забезпечується краще і більш глибоке сприйняття та розуміння фактичного матеріалу.

При зарисовуванні досліджуваного препарату необхідно дотримуватися співвідношень у розмірах окремих частин об'єкту. Вивчення будь-якого мікропрепарату необхідно починати з малого збільшення мікроскопа, де обираються найбільш цікаві ділянки для детальнішого вивчення під великим збільшенням. При виконанні рисунку, спочатку позначають основні структурні елементи препарату і лише потім дорисовують деталі. Під рисунком вказують назву препарату, вид тварини, від якої отриманий біологічний матеріал, барвники, які використовувалися і збільшення, при якому виконаний рисунок. Позначення роблять виносними стрілками з цифрами і внизу у вигляді колонки надають пояснення цифрам.

III Ситуаційні задачі (тести)

1. Яка з наведених нижче структур забарвлюється у синьо-фіолетовий колір при фарбуванні гематоксиліном та еозином?

- A. Цитоплазма
- B. Колагенові волокна
- C. Ядро
- D. Еластичні волокна

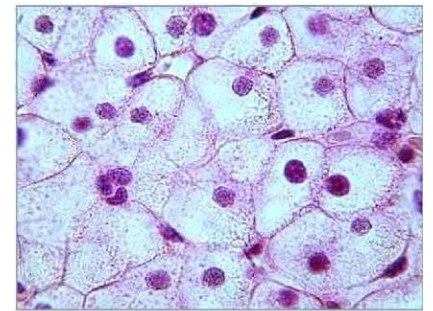


2. Для забарвлення яких структур використовують Судан:

- A. Кров
- B. Ліпіди
- C. Нервова тканина
- D. Еластичні волокна

3. Еозин - барвник, який забарвлює:

- A. Ядра
- B. Мітохондрії
- C. Ендоплазматичний ретикулум
- D. Цитоплазму



4. Еозин - барвник, що відноситься до групи:

- A. Кислих барвників
- B. Основних барвників
- C. Нейтральних барвників
- D. Не має виражених хімічних властивостей

5. Властивість гістологічної структури сприймати фарбування кислими барвниками називається:

- A. Оксифілія
- B. Метахромазія
- C. Базофілія
- D. Нейтрофілія

6. Структури, які одночасно сприймають забарвлення основними і кислими барвниками, називаються:

- А Базофільними
- Б Оксифільними
- С Нейтрофільними
- Д Хромофільними

7. Яка структура мікроскопа з'єднує окуляр з лінзою об'єктива?

- А. Основа
- Б. Штатив
- С. Діафрагма
- Д. Тубус

8. Що таке загальне збільшення мікроскопа?

- А. Збільшення окуляра помножене на збільшення лінз об'єктива
- Б Збільшення об'єктива
- С. Збільшення окуляра
- Д. Збільшення окулярна додається до збільшення об'єктива

9. Під час використання світлового мікроскопа лінзи об'єктива можуть мати всі наведені нижче збільшення, ОКРІМ?

- А. x4
- Б. x10
- С. x40
- Д. x90
- Е. x1000

10. Назвіть вченого, який відкрив існування клітин у 1665 році:

- А. Роберт Гук
- Б. Матіас Якоб Шлейден
- С. Антоні ван Левенгук
- Д. Камілло Гольджі

11. Назвіть вченого який відкрив існування одноклітинних організмів?

- A. Річард Браун
- B. Антоні ван Левенгук
- C. Жан-Батист Карнуа
- D. Феліче Фонтана

Питання для самоконтролю:

1. З яких основних частин складається світловий мікроскоп. 2. Назвіть складові елементи кожної частини мікроскопа. 3. Які об'єктиви є в мікроскопії? 4. Класифікація окулярів. 5. Для чого служать освітлювач і діафрагма? 6. Що таке роздільна здатність мікроскопа? Від чого вона залежить? 7. Назвіть переваги і недоліки світлової мікроскопії. 8. В якому положенні необхідно залишати мікроскоп після завершення роботи? 9. Для яких цілей і як використовують мікрогвинт? 10. Чи можна гістологічний препарат класти на предметний столик покривним склом вниз? Відповідь обґрунтуйте. 11. Які групи барвників використовують у цито-гістологічній практиці? 12. Загальна характеристика і класифікація барвників. 13. Які структури називають базофільними, оксифільними і нейтрофільними, аргентофільними, хромофільними? 14. До якої групи барвників відносять гематоксилін і еозин? Які структури в клітині вони забарвлюють? 15. Що таке «артефакт»? Наведіть приклади артефактів. 16. Які можливі причини виникнення артефактів при виготовленні постійних гістологічних препаратів? 17. Назвіть характерні помилки, які можуть виникати під час роботи зі світловим мікроскопом. 18. Яку функцію виконує дзеркальце? 19. У скільки разів можна максимально збільшити оптичний мікроскоп? 20. Які частини належать до механічних і як ними користуватися? 21. Які операції слід провести, щоб установити поле зору? 22. Як навести мікроскоп на велике збільшення? Як перевести мікроскоп з малого на велике збільшення?

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА №3

ЗАГАЛЬНА МОРФОЛОГІЯ КЛІТИНИ. БУДОВА ПОВЕРХНЕВОГО АПАРАТУ КЛІТИНИ

Мета: вивчити загальний план будови клітин і неклітинних структур; вивчити загальний план будови плазмолем; ознайомити здобувачів з механізмом транспорту речовин у клітину та спеціальними структурами поверхневого апарату клітини, які забезпечують міжклітинні контакти.

Матеріали та обладнання: мікроскопи, мікропрепарати («Клітини печінки»), таблиці, робочі зошити, електронні атласи, навчальні **посібники**.

Зміст практичного заняття:

1. Вивчення теоретичного матеріалу;
2. Вивчення мікроскопічних препаратів;
3. Замальовування мікропрепаратів;
4. Рішення ситуативних завдань.

І Теоретична частина

Завдання 1. *Питання для теоретичного вивчення та усної відповіді на занятті (самопідготовка вдома):*

1. Опишіть загальний план будови клітини

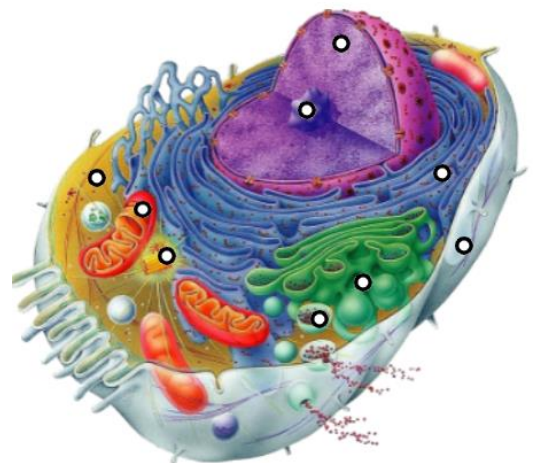
2. Неклітинні структури, їх види та характеристика

3. Загальний принцип організації біологічних мембран. Функції клітинної мембрани

4. Класифікація і функції білків, які входять до складу цитоплазматичної мембрани

5. Будова клітинної оболонки (плазмолем). Глікокалікс.

6. Будова підмембранного шару (кортикального шару цитоплазми)



6. Міжклітинні контакти: адгезія, десмомоми, напівдесмосоми, щільний контакт, щільний контакт (нексус), синапс.

7. Транспорт речовин через мембрану.

Завдання 2. Користуючись лекційним матеріалом, дати письмові визначення термінам та вивчити їхнє значення:

Симпласт – _____

Синцитій – _____

Плазмолема – _____

Глікокалікс - _____

Синапс - _____

II Практична частина

Завдання 3. Розгляньте та замалюйте мікропрепарат №1 «Клітини печінки» (забарвлення гематоксиліном та еозином). На рисунку позначте: 1 – плазмолему; 2 - ядро; 3 – ядерце; 4-цитоплазма.

Для вивчення загального принципу будови клітин обрані клітини печінки (гепатоцити), тому що вони мають великі розміри і чіткі межі. Препарат забарвлюють гематоксиліном і еозином. Це фарбування є найпоширенішим методом фарбування в гістології. Гематоксилін забарвлює базofilні

структури клітини (ядро) у фіолетовий колір. Еозин — кислий барвник, який забарвлює оксифільні структури (цитоплазму) в рожевий колір.

При малому збільшенні мікроскопа на препараті видно полігональні клітини. У центральній частині клітини розташовані округлі фіолетові ядра. При великому збільшенні мікроскопа помітні ядерця.

При великому збільшенні потрібно намалювати клітини печінки і зробити позначення.

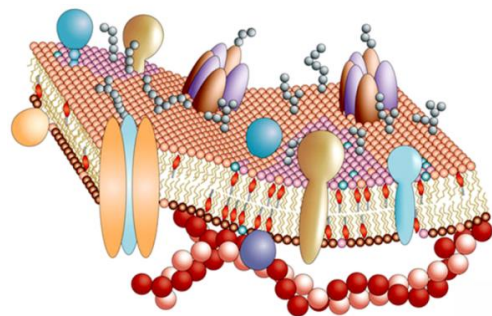
III Ситуаційні задачі (тести):

1. На електрокардіограмі тварини є ознаки порушення проведення збудження від передсердь до шлуночків (що пов'язано з порушенням обміну іонів між сусідніми клітинами), викликаного міокардитом. Зміни яких структур контактуючих поверхонь клітин серця найбільш достовірно пояснюють це явище?

- A. Щілинний контакт (нексус)
- B. Напівдесмосома
- C. Щільний замикальний контакт
- D. Десмосома

2. На плазмолему клітини вплинув хімічний фактор. В результаті клітина змінила свою форму. Назвіть, який шар плазмолеми приймав участь у зміні форми клітини?

- A Кортикальний
- B Глікокалікс
- C Біліпідний
- D Гідрофільний



3. При дослідженні крові у хворої тварини виявлено підвищення активності лактатдегідрогенази. Які зміни в організмі на клітинному рівні призводять до подібних порушень?

- A. Деструкція плазматичних мембран
- B. Метаболічна дисфункція

С. Порушення міжклітинних взаємодій

Д. Пошкодження генома

4. Існування життя на всіх його рівнях визначається структурою нижчого рівня. Який рівень організації передусь та забезпечує існування життя на клітинному рівні:

А Молекулярний

В Тканинний

С Органний

Г Біоценозний

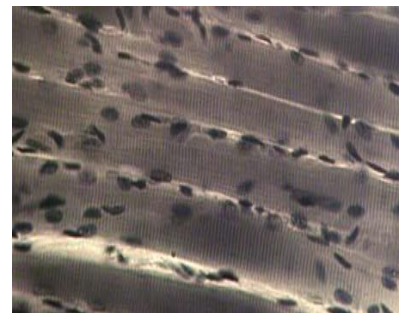
5. На препараті дослідником була виявлена гістологічна структура, яка була обмежена мембраною, мала об'ємну цитоплазму і велику кількість ядер. Яку назву має ця структура?

А Симпласт

В Синцитій

С Основна речовина

Д клітина



7. Укажіть, яка ознака є спільною для всіх клітинних мембран:

А Склад глікокаліксу

Б Білковий склад

С Ліпідний склад

Д білково-ліпідний комплекс

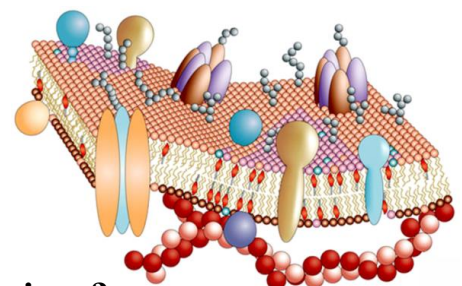
8. Яка структура прилягає до плазмолемі зі сторони цитоплазми?

А Ендоплазматичний ретикулум

В Апарат Гольджі

С Кортикальний шар цитоплазми

Д цитолемма



9. Які основні хімічні компоненти глікокаліксу?

А Холестерин, гліцерин

В Білки, вуглеводи

С глікопротеїни, гліколіпіди

Д Вітаміни, мікроелементи

10. Як називається процес виведення клітиною токсичних продуктів метаболізму за межі організму?

А Рекреція

Б Секреція

С Клазматоз

Д Екскреція

11. В умовному експерименті дія токсичної речовини порушує механізм передавання нервового імпульсу між нейронами. Яка структура забезпечує виконання цієї функції?

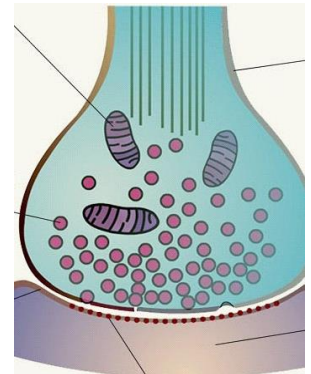
А Синапс

В Мітохондрія

С Субстанція Ніссля

Д Нейролема

Е Нейрофібрила



12. Комплекс Гольджі виводить речовини із клітини завдяки злиттю мембранного мішечка з мембраною клітини. При цьому вміст мішечка виливається назовні. Який процес тут проявляється?

А Екзоцитоз

В Ендоцитоз

С Активний транспорт

Д Полегшена дифузія

Е Жодна відповідь невірна



13. Шкідливі екологічні фактори призвели до різкого зниження ендоцитозу та екзоцитозу у клітинах печінки та крові. Який шар цитолема постраждав перш за все?

А Кортикальний

В Ліпопротеїновий

C Глікокалікс

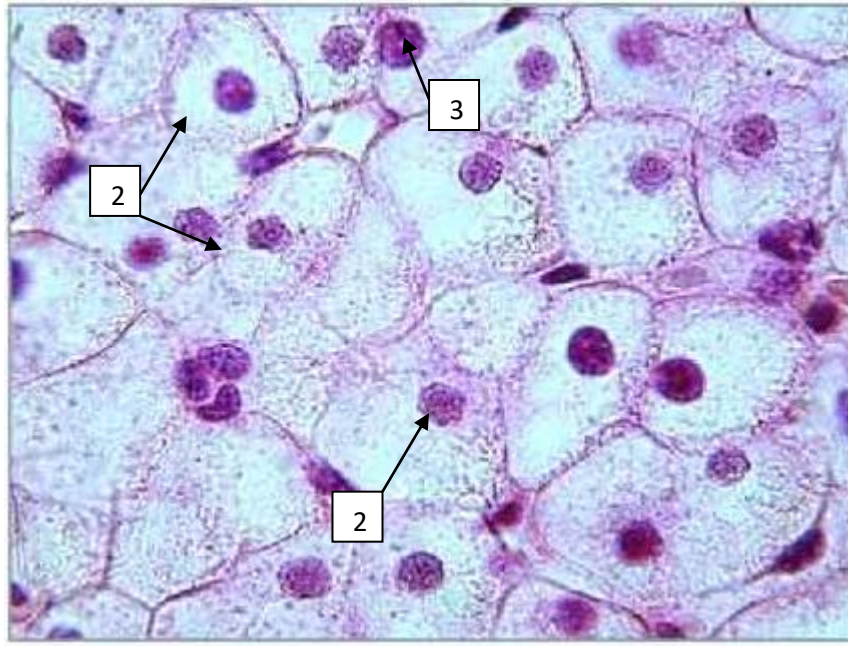
D Інтегральний

Питання для самоконтролю:

1. Дайте визначення поняттю «клітина». 2. Які фактори впливають на розміри і форму клітини? 3. Перерахуйте форми клітин і їх ядер у зв'язку з виконуваними функціями. 4. Дайте характеристику основним функціям, які виконує клітинна мембрана. 5. Яку будову має ліпідний шар в мембрані ? 6. Охарактеризуйте типи ендоцитозу та їхнє фізіологічне значення. 7. Яку мають будову, хімічний склад і функції глікокалікс ? 8. Назвіть основні види і механізми функціонування основних типів міжклітинних контактів. 9. Що входить в поверхневий апарат? 10. Дайте визначення поняттю адгезія. 11. Яку будову має плазмолема? 12. Яку будову має надмембранний шар плазмолеми? 13. Яку будову має третій шар плазмолеми? 14. Які функції виконує плазмолема?

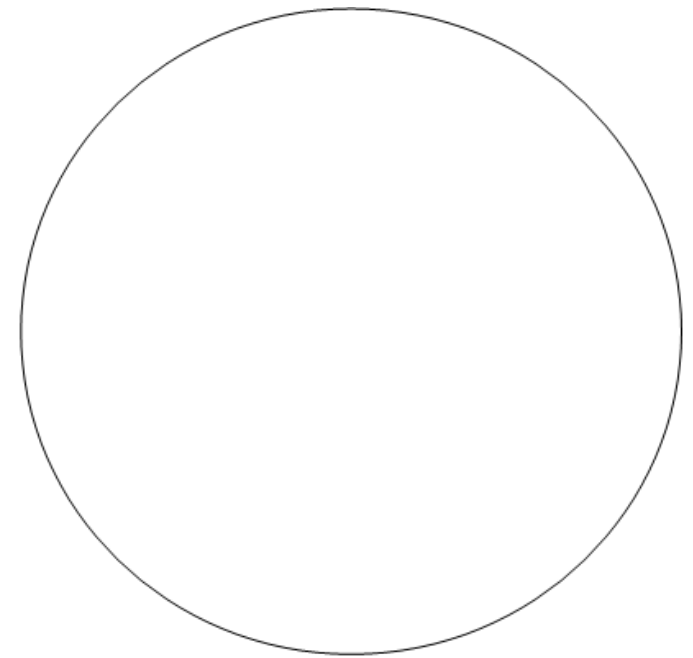
Зразок

ЗАГАЛЬНА МОРФОЛОГІЯ КЛІТИНИ



Мікропрепарат №1 «Клітини печінки» (зabarвлення гематоксиліном та еозином): 1 – плазмолема; 2 - ядра; 3 – ядерце; 4-цитоплазма.

Дата _____



Мікропрепарат №1 «Клітини печінки» (зabarвлення гематоксиліном та еозином): 1 – плазмолема; 2 - ядра; 3 – ядерце; 4-цитоплазма..

Підпис викладача _____

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА №4

МЕМБРАННІ ОРГАНЕЛИ

Мета: Вивчити особливості мікроскопічної та ультрамікроскопічної будови мембранних органел; вивчити функції мембранних органел.

Матеріали та обладнання: мікроскопи, мікропрепарати, таблиці, робочі зошити, електронні атласи, навчальні посібники.

Зміст практичного заняття:

1. Вивчення теоретичного матеріалу;
2. Вивчення мікроскопічних препаратів;
3. Замальовування мікропрепаратів;
4. Рішення ситуативних завдань.

I Теоретична частина

Завдання 1. *Питання для теоретичного вивчення та усної відповіді на занятті (самопідготовка вдома):*

1. Хімічний склад та функціональне значення цитоплазми
2. Органели. Класифікація органел.
3. Будова апарату Гольджі. Функціональні особливості апарату Гольджі
4. Будова та функції гладкої ендоплазматичної сітки
5. Будова та функції гранулярної ендоплазматичної сітки
6. Будова та функції мітохондрій.
7. Лізосоми: будова, функції, класифікація
8. Будова та функції пероксисом.

Завдання 2. *Користуючись лекційним матеріалом, дати письмові визначення термінам та вивчити їхнє значення:*

Цитоплазма - _____

Органели – _____

Комплекс Гольджі – _____

Гладка ендоплазматична сітка – _____

Гранулярна ендоплазматична сітка - _____

Лізосоми - _____

Мітохондрії – _____

Хондріом - _____

Лізосоми- _____

Пероксисоми - _____

II Практична частина

Завдання 3. Розгляньте та замалюйте мікропрепарат №2
«Комплекс Гольджі у нервових клітинах спинномозкового ганглія»

(Імпрегнація чорно окисомосмію). На рисунку позначте: 1 – клітини; 2 - ядра; 3 – ядерце; 4 - комплекс Гольджі.

Імпрегнація оксидами важких металів використовується для виявлення мембранних структур на основі ліпідів у клітинах. Осадження молекул оксиду металу на мембранах апарату Гольджі робить їх видимими. По периферії спинномозкового ганглія помітні великі округлі клітини – нейрони. У центрі нейрона знаходиться велике світле ядро округлої форми. У центрі ядра розташоване ядерце, яке інтенсивно сприймає фарбування, тому воно виглядає темнішим. При великому збільшенні можна виявити апарат Гольджі навколо ядра у вигляді чорних глибок, петель або вигнутих паличок.

Завдання 4. *Розгляньте та замалюйте мікропрепарат №3 «Електрограма мітохондрії».* На рисунку позначте: 1 - зовнішню мітохондріальну мембрану; 2 – перимітохондріальний простір; 3 - внутрішню мітохондріальну мембрану; 4 - мітохондріальний матрикс; 5 - кристи.

Мітохондрії утворені двома мембранами, між якими знаходиться міжмембранний простір. Внутрішній вміст мітохондрій називається матриксом. Зовнішня мітохондріальна мембрана має рівні контури, не утворює виступів і складок. Внутрішня мембрана утворює численні виступи, які називаються кристи.

Завдання 5. *Розгляньте та замалюйте мікропрепарат №4 «Електроннограма пероксисом у клітині печінки щура».* На рисунку позначте: 1 - мембрану; 2 – нуклеоїд.

Пероксисоми — це невеликі сферичні одномоембранні органели. Характерною ознакою пероксисом є наявність нуклеоїду – електронно-щільної кристалоїдної структури всередині органели.

III Ситуаційні задачі (тести)

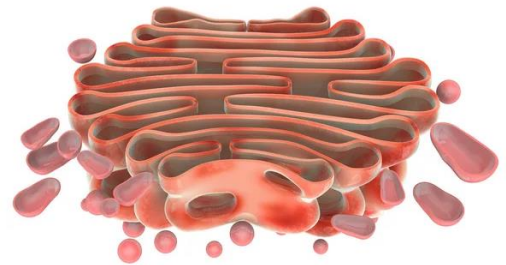
1. Тварині для уточнення діагнозу проведено біопсію печінки. Під час дослідження біопсійного матеріалу виявлено, що в гепатоцитах

спостерігається підвищена базofilія цитоплазми. Це свідчить про те, що в клітинах відбувається:

- A. Активація синтезу білка
- B. Утворення ліпідів
- C. Активне всмоктування речовин
- D. Мітотичний поділ

2. На електронних мікрофотографіях нервових клітин спинномозкового вузла виявлені органели, які склалися з цистерн, сплоснених у центрі та розширених на периферії, і невеликих везикул. Що це за органели?

- A Лізосоми
- B. Центріолі
- C Комплекс Гольджі
- D Мітохондрії



3. У крові хворої тварини виявлено низький рівень альбумінів та фібриногену. Зниження активності якої органел гепатоцитів може це спричинити?

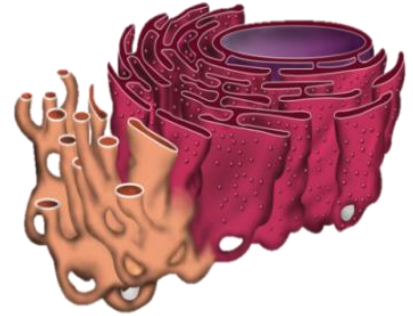
- A Гранулярної ендоплазматичної сітки
- B Агранулярної ендоплазматичної сітки
- C Мітохондрії
- D Комплексу Гольджі

4. При обстеженні хворої тварини з ураженнями печінки виявлено порушення синтезу білка церулоплазміну. З якими органелами пов'язаний цей дефект?

- A Агранулярна ендоплазматична сітка
- B Мітохондрії
- C Гранулярна ендоплазматична сітка
- D Лізосоми

5. При ультрамікроскопічному дослідженні клітин печінки у цитоплазмі виявлена гранулярна ендоплазматична сітка. Яку функцію виконує ця органела?

- A Синтез білків плазми
- B Синтез вуглеводів
- C Детоксикація.
- D Утворення жовчі.



6. На електронній мікрофотографії виявлений фібробласт, який синтезує компоненти міжклітинної речовини. Назвіть органели, які приймають участь у цьому процесі?

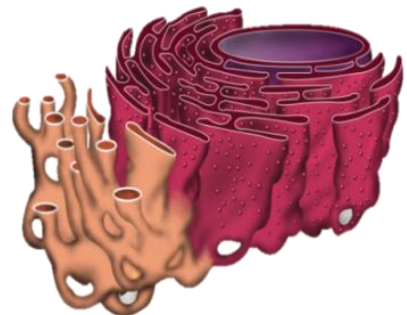
- A Ендоплазматична сітка і комплекс Гольджі
- B Гладка ендоплазматична сітка та комплекс Гольджі
- C Комплекс Гольджі та мітохондрія
- D Гранулярна і гладка ендоплазматична сітка

7. При ультрамікроскопічному дослідженні популяції «темних» гепатоцитів у цитоплазмі клітини виявлено розвинену гранулярну ендоплазматичну сітку. Яку функцію виконує ця органела в цих клітинах?

- A Синтез білків плазми крові
- B Синтез вуглеводів
- C Детоксикація
- D Депонування іонів кальцію

8. Які органели розташовані на поверхні гранулярної ендоплазматичної сітки?

- A лізосоми
- B рибосоми
- C пероксисоми
- D мітохондрії



9. Під час електронної мікроскопії в цитоплазмі клітини, поблизу клітинного ядра, виявлено мембранну органелу, яка складається з 5-10 плоских цистерн, з розширеними периферійними ділянками, від яких від'єднуються маленькі пухирці – (лізосоми). Назвіть цю органелу:

- A Рибосома
- B апарат Гольджі
- C Мітохондрія
- D Цитоскелет



10. З клітини за допомогою мікроманіпулятора вилучили комплекс Гольджі. Поясніть як це вплине на подальше існування клітини?

A Порушиться утворення лізосом, дозрівання секреторних продуктів клітини

- B Порушиться процес мітозу
- C Порушиться процес утворення рибосом і синтез білків
- D Розвинеться аутоліз, що може призвести до смерті клітини

11. Комплекс Гольджі виводить речовини із клітини завдяки злиттю мембранного мішечка з мембраною клітини. При цьому вміст мішечка виливається назовні. Який процес тут проявляється?

- A Екзоцитоз
- B Ендоцитоз
- C Активний транспорт
- D Полегшена дифузія
- E Жодна відповідь невірна



12. У ветеринарну клініку доставлено хвору тварину з отруєнням. Встановлено, що у печінці порушені механізми детоксикації. Які з органел гепатоцитів в першу чергу обумовили цей стан?

- A Агранулярна ендоплазматична сітка
- B Мітохондрії
- C Гранулярна ендоплазматична сітка

D Комплекс Гольджі

E Рібосоми

13. У тварини виявлено збільшення щитоподібної залози, що супроводжується підвищеним обміном речовин та збільшенням частоти пульсу. Ці ознаки спостерігаються при гіперсекреції гормону тироксину. Які органели клітин щитоподібної залози найбільш відповідальні за секрецію та виділення гормонів?

A Комплекс Гольджі

B Мітохондрії

C Рибосоми

D Лізосоми

E Центросоми

14. Під час електронномікроскопічного дослідження біоптату гепатоцитів на біліарному полюсі виявлено велику кількість плоских цистерн, сплюснених у центральній частині й розширених на периферії, та дрібних міхурців із секреторними гранулами. Назвіть цю структуру:

A Комплекс Гольджі

B Лізосома

C Ендоплазматична сітка

D Піноцитозні міхурці

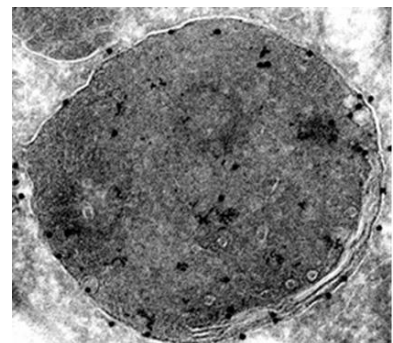
E Мікротрубочки

15. Клітини лабораторної тварини з експериментальною метою були піддані надлишковому рентгенівським опроміненню. В результаті в цитоплазмі утворилися фрагменти білка. Укажіть, які органели клітини будуть приймати участь у їхньому перетравленні?

A. Лізосоми

B. Комплекс Гольджі

C. Рибосоми



D. Ендоплазматичний ретикулум

16. Мукополісахаридоз відноситься до хвороб накопичення, які зустрічаються як у людей так і у тварин. Внаслідок відсутності ферментів порушується процес руйнування полісахаридів. У хворих спостерігається збільшення виділення полісахаридів з сечею та накопичення в одній із органел клітини. У яких органелах накопичуються мукополісахариди?

A. У комплексі Гольджі

B. У лізосомах

C. У клітинному центрі

D. В ендоплазматичній сітці

17. Галактоземія - належить до хвороб накопичення. Внаслідок порушення якої клітинної структури виникла ця хвороба?

A. Комплексу Гольджі

B. Пероксисоми

C. Лізосоми

D. Клітинного центру

18. При гістохімічному дослідженні гепатоцита в цитоплазмі виявлено округлі структури діаметром 0,05-1,5 мкм заповненні ферментами перекисного окислення - каталазою, пероксидазою. Що це за органели?

A. Лізосоми

B. Пероксисоми

C. Меланосоми.

D. Ліпосоми.



19. На електронній мікрофотографії клітини була виявлена органела, яка руйнує білки? Що це за органела?

A. Лізосома

B. Ендоплазматичний ретикулум

С Рибосома

Д Апарат Гольджі

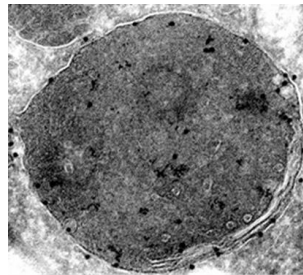
20. При проведенні електронно-мікроскопічного дослідження клітини дослідник виявив округлі структури, обмежені мембраною та заповнені великою кількістю різноманітних гідролітичних ферментів. Відомо, що функціональне призначення цих органел полягає у забезпеченні процесів внутрішньоклітинного травлення. Назвіть які органели були виявлені у клітині:

А Лізосоми

В Пероксисоми

С Ендоплазматичний ретикулум

Д Рибосоми



21. Під час цитохімічного дослідження в цитоплазмі клітини виявлено незначний вміст гідролітичних ферментів. Активність яких органел свідчить про це?

А Лізосоми

В Ендоплазматична сітка

С Мітохондрія

Д Полісома

22. При проведенні мікроскопічного аналізу клітин серця тварини було виявлено декілька органел овальної форми. Оболонка виявлених органел утворена двома мембранами: зовнішньою гладкою та внутрішньою з кристами. Біохімічним аналізом визначено наявність ферменту АТФ-синтетази. Назвіть органели які аналізували?

А Мітохондрії

В Лізосоми

С Рибосоми

Д Ендоплазматичний ретикулум

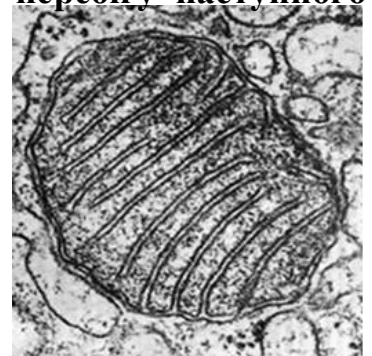


23. У м'язовій тканині відбувається інтенсивний аеробний процес накопичення енергії у вигляді макроенергетичних з'єднань АТФ. За рахунок участі якої органели відбувається описаний вище процес?

- А Мітохондрія
- В Гладка ендоплазматична сітка
- С Лізосоми
- Д Шорсткий ендоплазматичний ретикулум

24. При аналізі електронограми клітини виявлено деструкцію мітохондрій, що може призвести до аномального перебігу наступного процесу у клітині:

- А Окиснення органічних речовин
- Б Ядерний поділ
- С Кросинговер
- Д Розщеплення



25. На практичному занятті студенти вивчали забарвлений мазок крові миші з бактеріями, фагоцитованими лейкоцитами. Яка органела клітини завершує перетравлення цих бактерій?

- А Лізосоми
- В Мітохондрії
- С Гранулярна ендоплазматична сітка
- Д Апарат Гольджі
- Е Рибосоми

26. У собак трапляються хвороби, пов'язані із порушенням розщеплення і накопичення у клітинах деяких речовин, наприклад міді. Вроджена хвороба накопичення міді, також відома як токсикоз міді. Найчастіше захворювання виявляють у бедлінгтон-терєрів, але хвороба може виникати і в інших порід собак. Причиною виникнення цих спадкових хвороб є відсутність відповідних ферментів у:

- А Лізосомах

- В Ядрі
- С Ендоплазматичній сітці
- D Мітохондріях
- Е Мікротрубочках

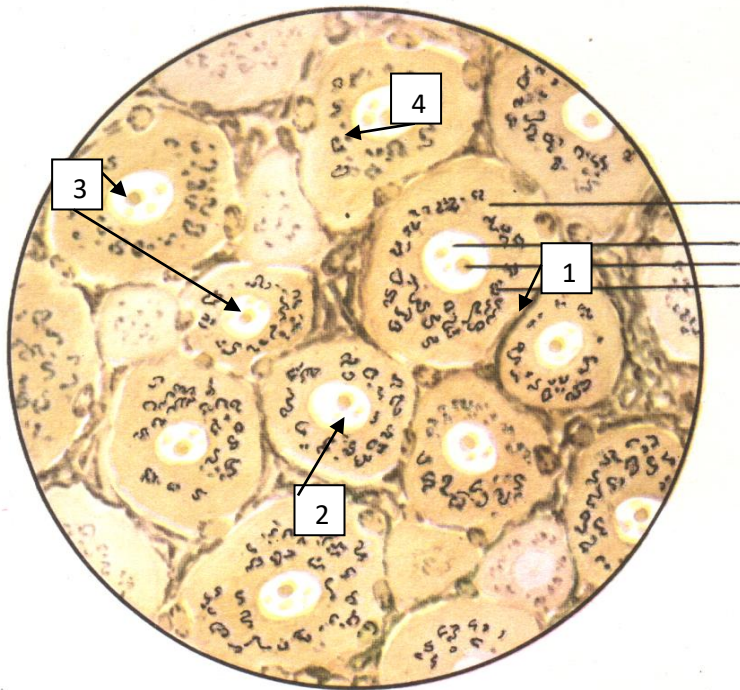


Питання для самоконтролю:

1. Опишіть морфологію та ультраструктуру мітохондрій.
2. Які функції виконують мітохондрії?
3. Як відбувається збільшення кількості мітохондрій у клітині?
4. Які речовини утворюється у мітохондріях?
5. Опишіть особливості будови гранулярного ендоплазматичного ретикулуму.
6. Перерахуйте основні структурні компоненти, що утворюють агранулярний ендоплазматичний ретикулум.
7. Опишіть особливості будови агранулярного ЕПР.
8. Перерахуйте основні структурні компоненти, що утворюють комплекс Гольджі
9. Які функції виконують лізосоми?
10. Які види лізосом вам відомі?
11. Яка будова та функції пероксисом?
12. Дайте порівняльну характеристику гладенької і гранулярної ендоплазматичної сітки.
13. Синтез яких речовин активується в клітині при збільшенні кількості цистерн і вакуоль гладенької ендоплазматичної сітки?
14. Як забезпечується транспорт продуктів з апарату Гольджі до поверхневого апарату клітини?

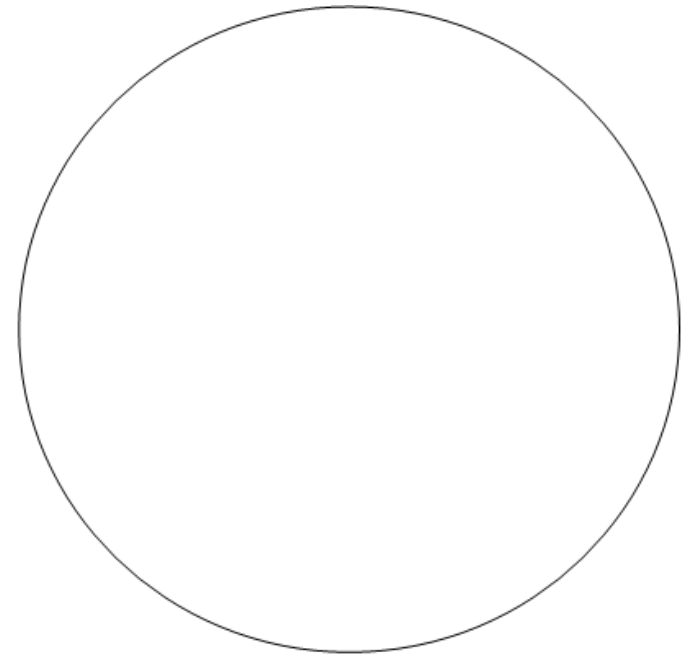
Зразок

МЕМБРАННІ ОРГАНЕЛИ



Мікропрепарат №2 «Комплекс Гольджі у нервових клітинах спинномозкового ганглія» (Імпрегнація чорно окисомосмію): 1 – клітини; 2 - ядра; 3 – ядерце; 4 - комплекс Гольджі.

Дата _____

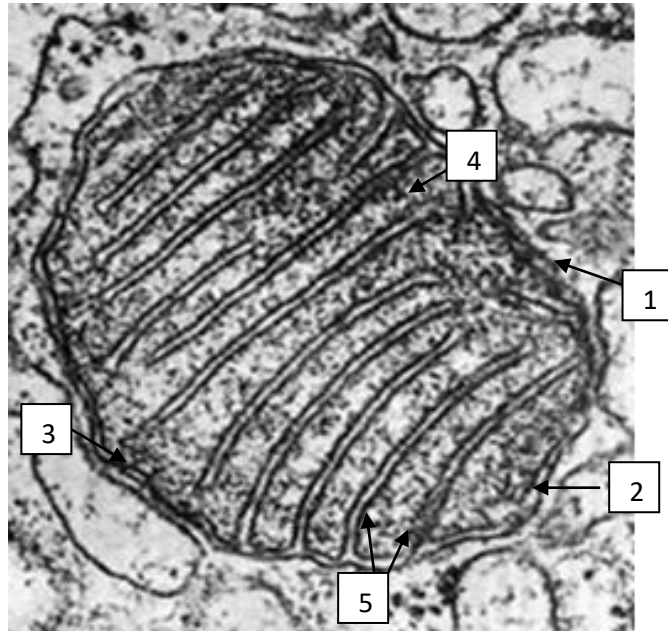


Мікропрепарат №2 «Комплекс Гольджі у нервових клітинах спинномозкового ганглія» (зabarвлення осміною кислотою): 1 – клітини; 2 - ядра; 3 – ядерце; 4 - комплекс Гольджі.

Підпис _____

Зразок

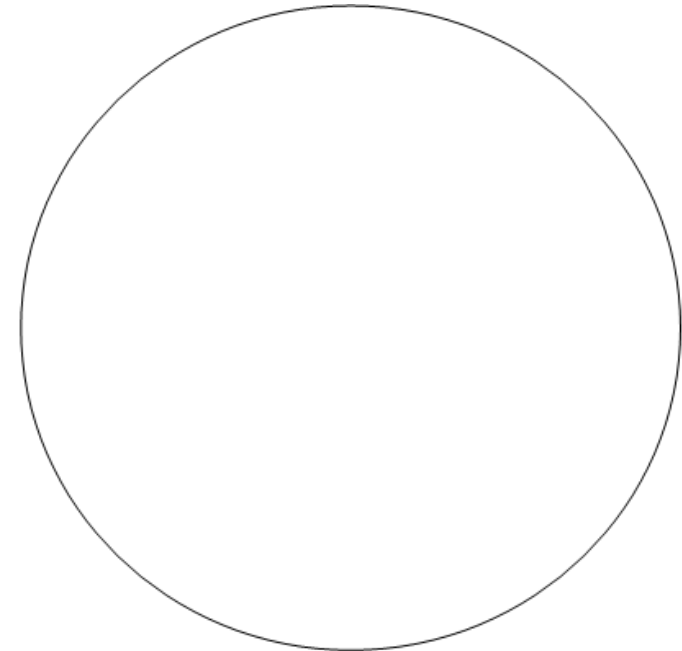
МЕМБРАННІ ОРГАНЕЛИ



Мікропрепарат №3 «Електрограма мітохондрії»:

1 - зовнішня мітохондріальна мембрана;
 2 – перимітохондріальний простір; 3 - внутрішня мітохондріальна мембрана; 4 - мітохондріальний матрикс; 5 - кристи.

Дата _____

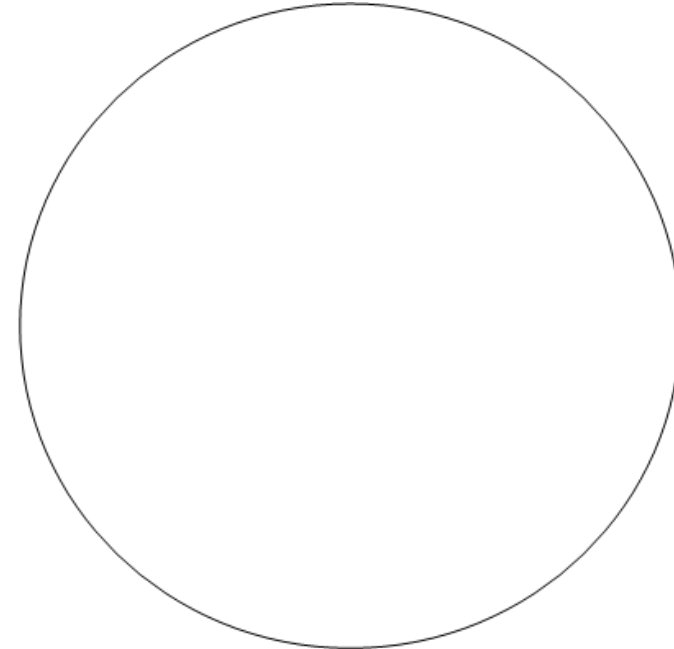
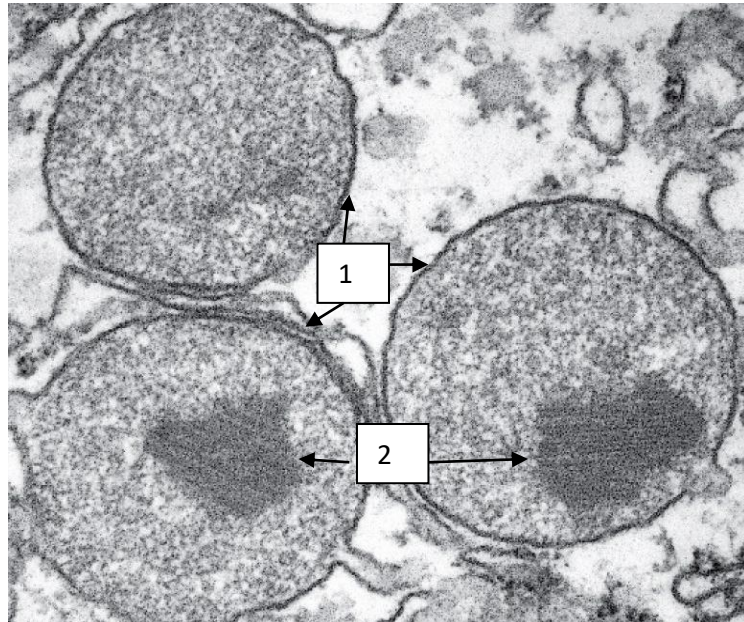


Мікропрепарат №3 «Електрограма мітохондрії»:

1 - зовнішня мітохондріальна мембрана;
 2 – перимітохондріальний простір; 3 - внутрішня мітохондріальна мембрана; 4 - мітохондріальний матрикс; 5 - кристи.

Підпис _____

Зразок

МЕМБРАННІ ОРГАНЕЛИ

Мікропрепарат №4 «Електронограма пероксисом у клітині печінки щура»: 1 - мембрана; 2 – нуклеоїд.

Дата _____

Мікропрепарат №4 «Електронограма пероксисом у клітині печінки щура»: 1 - мембрана; 2 – нуклеоїд.

Підпис _____

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА №5.

НЕМЕМБРАННІ ОРГАНЕЛИ

Мета: Вивчити особливості мікроскопічної та ультрамікроскопічної будови немембранних органел; вивчити функції немембранних органел.

Матеріали та обладнання: мікроскопи, мікропрепарати, таблиці, робочі зошити, електронні атласи, навчальні **посібники**.

Зміст практичного заняття:

1. Вивчення теоретичного матеріалу;
2. Вивчення мікроскопічних препаратів;
3. Замальовування мікропрепаратів;
4. Рішення ситуаційних завдань.

I Теоретична частина

Завдання 1. *Питання для теоретичного вивчення та усної відповіді на занятті (самопідготовка вдома):*

1. Будова мікрофіламентів, їх хімічний склад та локалізація у клітині.
2. Будова мікротрубочок, їх хімічний склад та локалізація у клітині.
3. Будова та функції центріолей.
4. Будова і функції війок. Механізм утворення війок.
5. Будова і функції джгутиків.
6. Будова та функції проміжних філаментів
7. Центросома. Особливості будови, функції.
8. Рибосоми: особливості будови та функції, типи

Завдання 2. *Користуючись лекційним матеріалом, дати письмові визначення термінам та вивчити їхнє значення:*

Цитоскелет- _____

Мікрофіламенти - _____

Тредмілінг - _____

Мікротрубочки - _____

Клітинний центр - _____

Проміжні філаменти - _____

Рибосоми - _____

II Практична частина

Завдання 3. *Розгляньте та замалюйте мікропрепарат №5 «Клітинний центр у зиготі кінської аскариди під час поділів» (забарвлення залізним гематоксиліном). На рисунку позначте: 1 – оболонку яйцеклітини; 2 – перивітеліновий простір; 3 – яйцеклітину; 4 – плазмолему зиготи; 5 – хромосоми; 6 – центріолі.*

Мікропрепарат являє собою зріз матки кінської аскариди. На препараті помітно яйцеклітини, що лежать у порожнині матки. Вони знаходяться на різних стадіях розвитку. Яйцеклітини оточені оболонкою, всередині якої відбувається дроблення. На препараті необхідно знайти яйцеклітину, що знаходиться у метафазі першого дроблення. У цей час відсутня ядерна

оболонка і хромосоми розташовуються по екватору клітини. На цій стадії на полюсах яйцеклітини помітні темні точки, до яких підходять нитки веретена поділу, від яких радіально відходять волокна, що утворюють «зірку», або центросферу. Центросферу разом з розташованими в центрі центріолями називають **центросомой**. У тваринних клітинах центріолі – центри організації мікротрубочок веретена поділу.

III Ситуаційні задачі (тести)

1. Тварині видалили зуб. Тканина регенерувала. Які з перелічених органел проявляють найбільшу активність під час регенерації тканин?

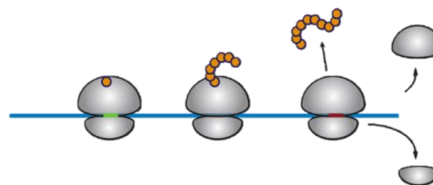
- А Лізосоми
- Б Пероксисоми
- С Гладка ендоплазматична сітка
- Д Рибосоми

2. Як називаються немембранні органели загального призначення, основною функцією яких є біосинтез білка?

- А лізосоми
- Б центросоми
- С рибосоми
- Д фагосоми

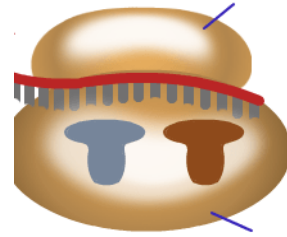
3. Як називається трансляційний комплекс, який складається з однієї інформаційної РНК і кількох розміщених на ній рибосом?

- А центросома
- Б лізосома
- С полісома
- Д нуклеосома



4. В ході експерименту (за допомогою активованих мутагенних факторів) у клітині було порушено утворення субодиниць рибосоми. На які метаболічні процеси це вплине:

- A Біосинтез вуглеводів
- B Синтез АТФ
- C Біосинтез білка
- D Фагоцитоз



5. Тривалий вплив на організм тварини токсичних речовин призвів до руйнування органел, які відповідають за синтез білків у гепатоцитах печінки. Які органели здійснюють синтез білків у гепатоцитах?

- A Рибосоми
- B Агранулярна ендоплазматична сітка
- C Мітохондрії
- D Лізосоми
- E Пероксисоми

6. Для вивчення локалізації біосинтезу білка у клітинах, лабораторному щуру ввели мічені амінокислоти аланін та триптофан. Біля яких органел буде спостерігатися накопичення мічених амінокислот?

- A Рибосоми
- B Гладенька ЕПС
- C Клітинний центр
- D Лізосоми
- E Апарат Гольджі

7. Тварині була проведена операція з видалення пухлини матки. При гістологічному дослідженні у клітинах пухлини виявляються мультиполярні мітози (картини розбіжності до кількох полюсів). При порушенні стану яких органел найбільш достовірно виникають мультиполярні мітози?

- A. Вторинні лізосоми
- B. Центріолі

C. Шорсткий ендоплазматичний ретикулум

D. Пероксисоми

8. Субмікроскопічні немембранні органели загального призначення – мікротрубочки побудовані з білка:

A Віментину

B Десміну

C Кератину

D Тубуліну

9. Центріолі в своїй основі містять мікротрубочки, які орієнтовані паралельно і характеризуються наступною формулою:

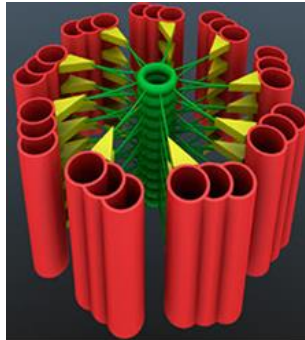
A $(9 \times 3) + 0$

B $(9 \times 2) + 2$

C $(9 \times 3) + 2$

D $(9 \times 2) + 0$

E $(9 \times 3) + 3$



Питання для самоконтролю:

1. Яку функцію виконує органела зображена на малюнку

2. Де в клітині утворюються рибосоми? 3. Які з органел

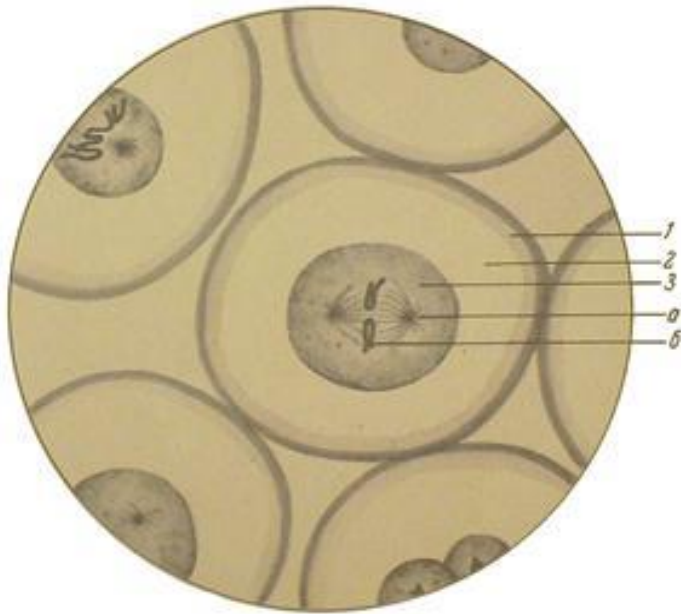


належать до немембранних? 4. Яка реакція матричного типу відбувається на рибосомах? 5. З яких структур утворені центріолі клітинного центра? 6. Що спільного і відмінного між джгутиками і війками? 7. Що таке псевдоподії? Які їхні функції? 8. Назвіть функції проміжних філаментів. 9. Які структури входять до складу війок? 10. Як функціонують війки? 11. Які структури утворюють мікроворсинки? 12. Де локалізовані мікроворсинки і яке їх значення? 13. Яка будова мікротрубочок та їх хімічний склад? 14. Які структурні особливості характерні для мікротрубочок? 15. Де утворюються мікротрубочки? 16. Як відбувається регуляція утворення мікротрубочок? 17. Де в організмі локалізуються війки

18. Як розміщені мікротрубочки в клітині? 19. Які структурно-функціональні особливості характерні для мікрофіламентів?

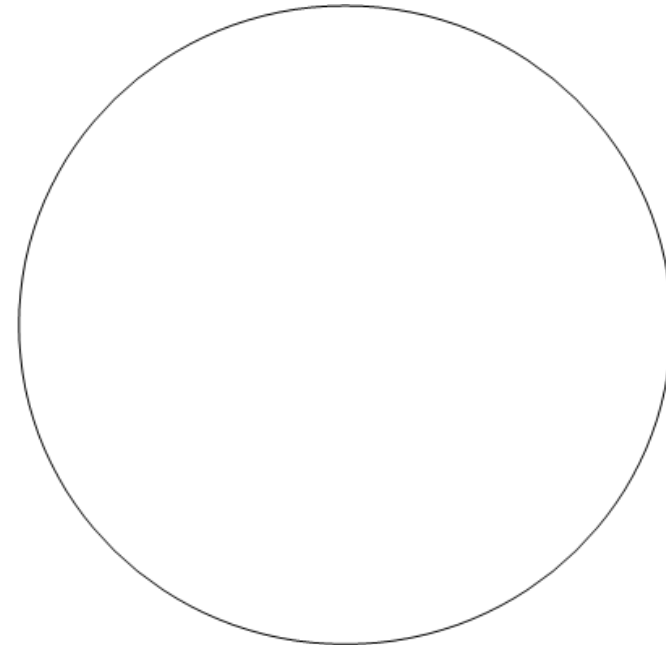
Зразок

НЕМЕМБРАННІ ОРГАНЕЛИ



Мікропрепарат №5 «Клітинний центр у зиготі кінської аскариди під час поділів» (зabarвлення залізним гематоксиліном). На рисунку позначте: 1 – оболонку яйцеклітини; 2 – перивітеліновий простір; 3 – яйцеклітину; 4 – плазмолему зиготи; 5 – хромосоми; 6 – центріолі.

Дата _____



Мікропрепарат №5 «Клітинний центр у зиготі кінської аскариди під час поділів» (зabarвлення залізним гематоксиліном). На рисунку позначте: 1 – оболонку яйцеклітини; 2 – перивітеліновий простір; 3 – яйцеклітину; 4 – плазмолему зиготи; 5 – хромосоми; 6 – центріолі.

Підпис _____

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА №6

ВКЛЮЧЕННЯ

Мета: Вивчити особливості мікроскопічної будови включень та їхнє функціональне призначення.

Матеріали та обладнання: мікроскопи, мікропрепарати, таблиці, робочі зошити, електронні атласи, навчальні **посібники**.

Зміст практичного заняття:

1. Вивчення теоретичного матеріалу;
2. Вивчення мікроскопічних препаратів;
3. Замальовування мікропрепаратів;
4. Рішення ситуативних завдань.

I Теоретична частина

Завдання 1. *Питання для теоретичного вивчення та усної відповіді на занятті (самопідготовка вдома):*

1. Включення цитоплазми клітин. Класифікація включень за хімічною природою
2. Класифікація включень за функціональним призначенням.
3. Трофічні включення.
4. Секреторно-екскреторні включення. Функції секреторних включень
5. Пігментні включення.
6. Жовткові включення.
7. Жирові включення.
8. Захисні включення

Завдання 2. *Користуючись лекційним матеріалом, дати письмові визначення термінам та вивчити їхнє значення:*

Включення – _____

Трофічні включення – _____

Екскреторні включення - _____

Пігментні включення - _____

Захисні включення - _____

Жовткові включення - _____

II Практична частина

Завдання 3. *Розгляньте та замалюйте мікропрепарат №6 «Жирові включення у гепатоцитах печінки аксолотля (фіксація осмієм, забарвлення сафраніном)».* На рисунку позначте: 1 - гепатоцити; 2 - цитоплазму; 3 - ядро; 4 - ліпідні краплини.

Для виявлення жирових включень препарат необхідно обробити чотириокисом осмію і пофарбувати сафраніном. Гепатоцити — полігональні клітини. Ядра розташовані у центрі і мають яскраво-рожевий колір, що є результатом фарбування сафраніном. На гістологічному препараті помітна велика кількість чорних гранул. Це - ліпідні включення, які знаходяться у цитоплазмі гепатоцитів.

Завдання 4. *Розгляньте та замалюйте мікропрепарат №7 «Глікоген у гепатоцитах печінки аксолотля (забарвлення карміном за методом*

Беста)». На рисунку позначте: 1 - плазмолемму; 2 - ядро; 3 – ядерце; 4 - гранули глікогену.

На гістологічному мікропрепараті чітко видно компактно розташовані клітини полігональної, майже шестикутної форми – гепатоцити. При великому збільшенні цитоплазми гепатоцитів помітні дрібні різноманітні яскраво-червоні гранули глікогену різної величини. Гранули глікогену розміщені в цитоплазмі нерівномірно і зосереджені переважно в одній частині клітини, а інша частина клітини здається більш світлою.

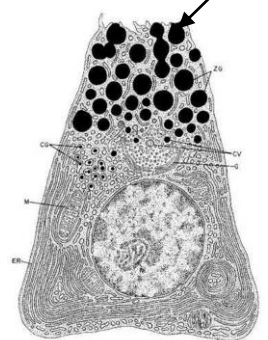
Завдання 5. *Розгляньте та замалюйте мікропрепарат №8 «Пігментні включення у меланоцитах шкіри (незабарвлений препарат)».* На рисунку позначте: 1 – пігментну клітину — меланоцит; а) - ядро; б) - гранули пігменту (меланіну); 2 - епітеліальні клітини.

Меланоцити — великі клітини коричневого кольору з розгалуженими відростками. Цитоплазма заповнена дрібними коричневими гранулами пігменту - меланіну.

III Ситуаційні задачі (тести)

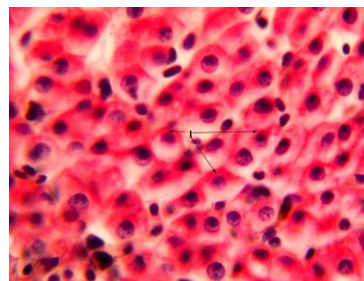
1. У цитоплазмі клітин підшлункової залози під час секреторного циклу в апікальній частині виникають і зникають секреторні гранули. До яких структурних елементів можна віднести ці гранули?

- А До включень
- Б До мікрофіламентів
- С До лізосом
- Д До комплексу Гольджі



2. Під час гістологічного дослідження виявлено велику кількість гранул глікогену у клітинах печінки, що з'явилися внаслідок годування тварин кормом з надлишковим вмістом вуглеводів. Які структури були виявлені у цитоплазмі клітин печінки при гістологічному дослідженні ?

- А Трофічні включення
- В Секреторні включення



C Екскреторні включення

D Пігментні включення

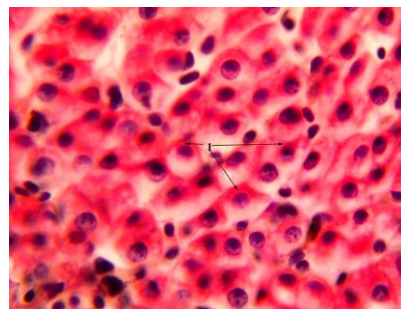
3. Тварину інтенсивно годували вуглеводами. При гістологічному дослідженні печінки тварини виявлено значну кількість гранул глікогену. Назвіть до якої групи клітинних структур відноситься глікоген:

A Трофічні включення

B Секреторні включення

C Екскреторні включення

D Пігментні включення



4. До включень належать:

A. краплини жиру

B. вода

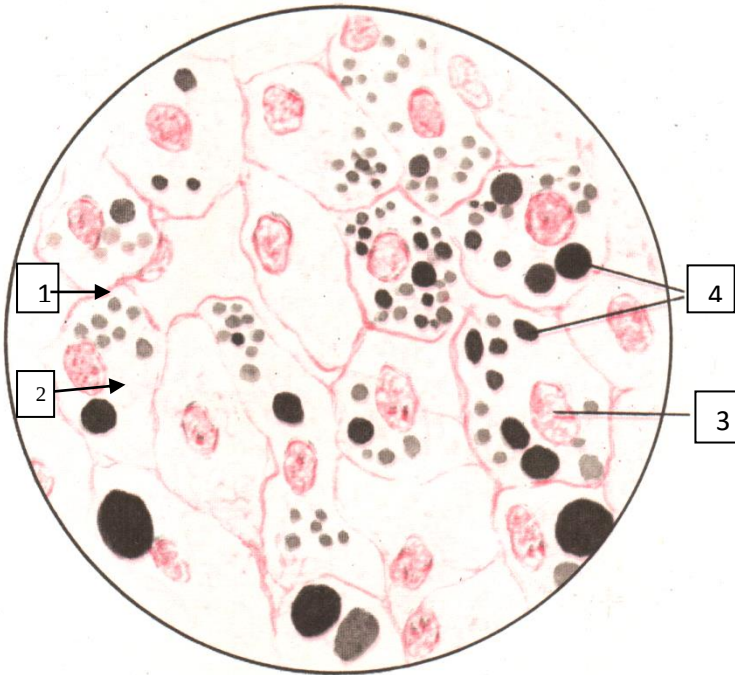
C. зерна крохмалю

D. кристали мінеральних солей.

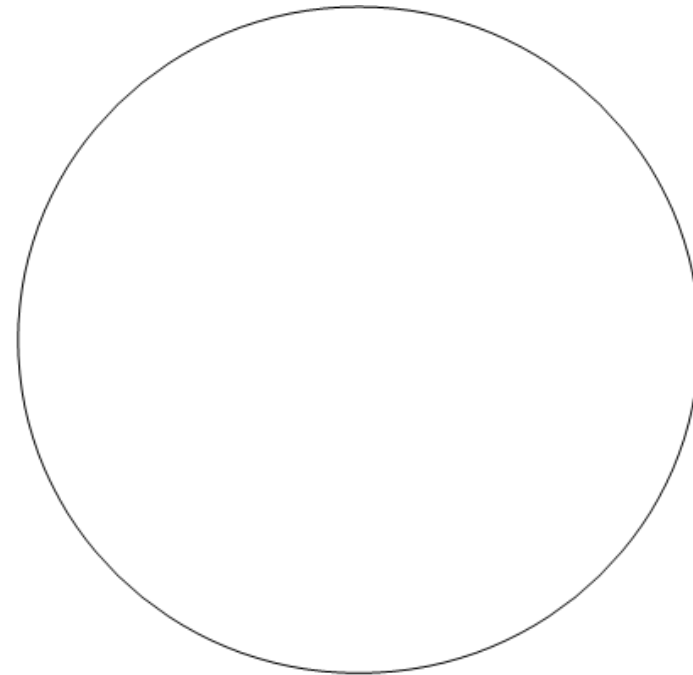
Питання для самоконтролю:

1. Яка роль включень у цитоплазмі? 2. Які ви знаєте види клітинних включень? 3. Наведіть приклади клітинних включень, їх роль у клітині? 4. Надайте класифікацію включень за хімічною природою? 5. Надайте класифікацію включень за функціональним призначенням? 6. Які види пігментних включень знаходяться в організмі тварин і яке їх значення? 7. Що входить до складу трофічних включень і яке їх значення? 8. Які клітини мають секреторні включення? 9. Які функції виконують секреторні включення? 10. Яка клітина багата на жовткові включення? 11. В яких клітинах можна побачити жирові включення? 12. Яка функції виконують захисні включення?

Зразок



ВКЛЮЧЕННЯ



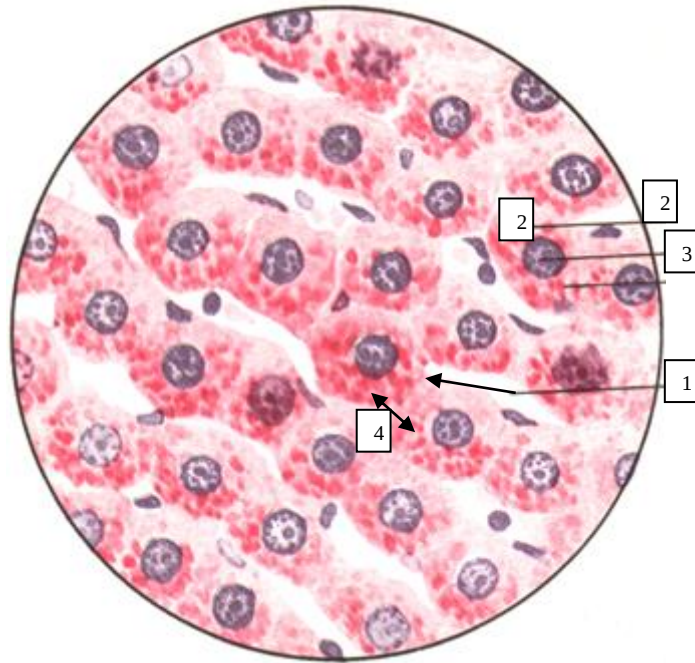
Мікропрепарат №6 «*Жирові вclusions у гепатоцитах печінки аксолотля* (фіксація осмієм, забарвлення сафраніном)»: 1 - гепатоцити; 2 - цитоплазма; 3 - ядро; 4 - ліпідні краплини.

Дата _____

Мікропрепарат №6 «*Жирові вclusions у гепатоцитах печінки аксолотля* (фіксація осмієм, забарвлення сафраніном)»: 1 - гепатоцити; 2 - цитоплазма; 3 - ядро; 4 - ліпідні краплини.

Підпис _____

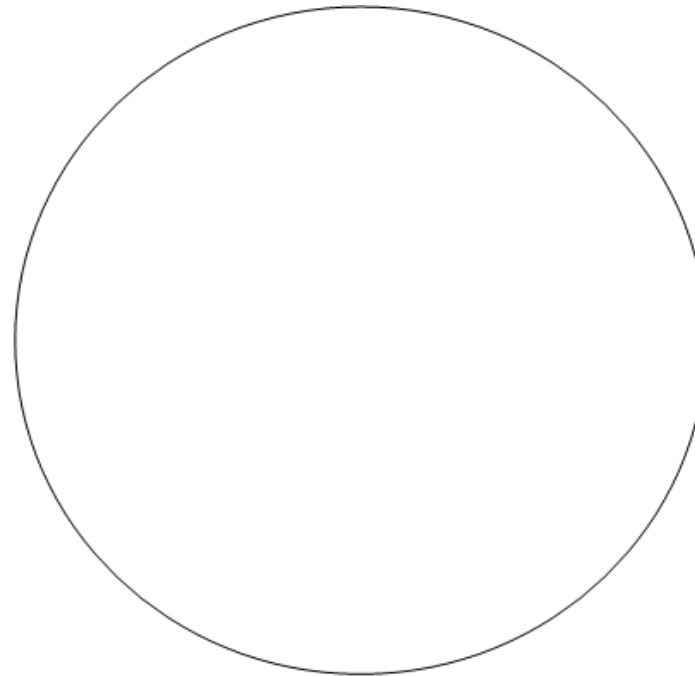
Зразок



Мікропрепарат №7 Глікоген у гепатоцитах печінки аксолотля (забарвлення карміном за методом Беста): 1 - плазмолемма; 2 - ядро; 3 – ядерце; 4 - гранули глікогену.

Дата _____

ВКЛЮЧЕННЯ

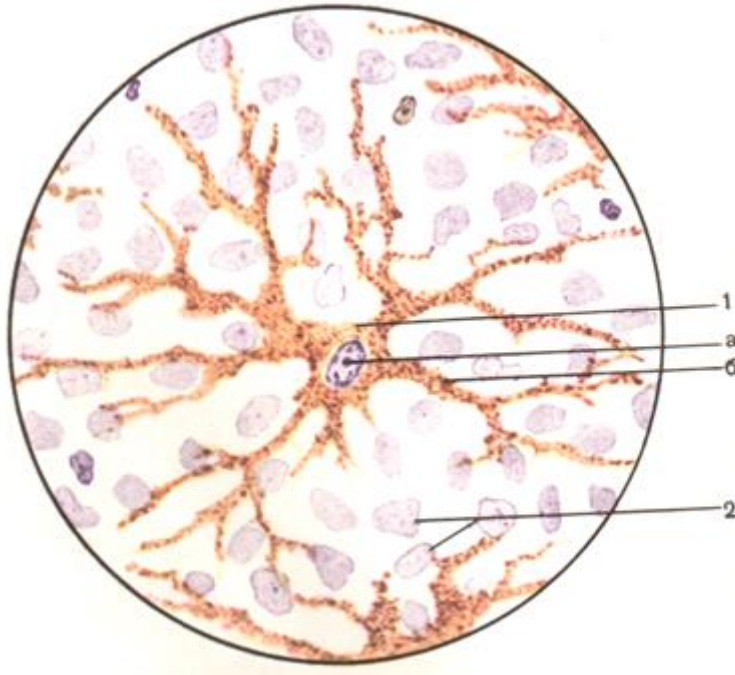


Мікропрепарат №7 Глікоген у гепатоцитах печінки аксолотля (забарвлення карміном за методом Беста): 1 - плазмолемма; 2 - ядро; 3 – ядерце; 4 - гранули глікогену.

Підпис _____

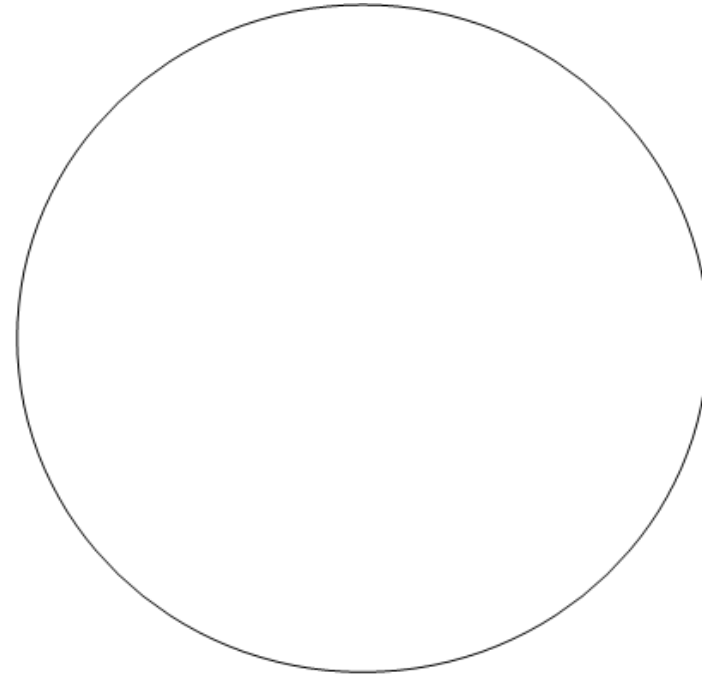
Зразок

ВКЛЮЧЕННЯ



Мікропрепарат №8 «Пігментні включення у меланоцитах шкіри (незabarвлений препарат)»: 1 – пігментна клітина — меланоцит; а) - ядро; б) - гранули пігменту (меланіну); 2 - епітеліальні клітини.

Дата _____



Мікропрепарат №8 «Пігментні включення у меланоцитах шкіри (незabarвлений препарат)»: 1 – пігментна клітина — меланоцит; а) - ядро; б) - гранули пігменту (меланіну); 2 - епітеліальні клітини.

Підпис _____

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА №7

ЯДРО КЛІТИНИ

Мета: вивчити будову ядра; ознайомити здобувачів з різноманітністю форм і розмірів ядра; навчитись ідентифікувати структури ядра на мікро- та ультрамікроскопічному рівні та використовувати мікроскопічні, ультрамікроскопічні та гістохімічні дані для функціональної характеристики ядра;

Матеріали та обладнання: мікроскопи, мікропрепарати, таблиці, робочі зошити, електронні атласи, навчальні **посібники**.

Зміст практичного заняття:

1. Вивчення теоретичного матеріалу;
2. Вивчення мікроскопічних препаратів;
3. Замальовування мікропрепаратів;
4. Рішення ситуативних завдань.

I Теоретична частина

Завдання 1. *Питання для теоретичного вивчення та усної відповіді на занятті (самопідготовка вдома):*

1. Загальні морфологічні ознаки ядра: форма, розміри, розташування, кількість ядер.
2. Основні функції ядра.
3. Морфологія ядра: поверхневий апарат ядра, ядерна пластинка, ядерно-покровний комплекс.
4. Ядерце. Особливості будови та функції
5. Хроматин. Класифікація хроматину,
6. Функції хроматину

Завдання 2. *Користуючись лекційним матеріалом, дати письмові визначення термінам та вивчити їхнє значення:*

Ядро – _____

Каріолема – _____

Каріоплазма – _____

Ядерце – _____

Гетерохроматин – _____

Еухроматин - _____

II Практична частина

Завдання 3. *Розгляньте та замалюйте мікропрепарат №9 «Електрограма ядра».* На рисунку позначте: 1 - зовнішню ядерну мембрану; 2 - гетерохроматин; 3 - еухроматин; 4 - ядерні пори; 5 - ядерце; 6 - каріоплазму.

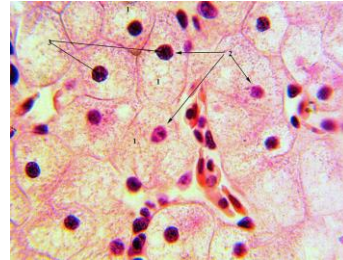
Ядра всіх еукаріотичних клітин оточені оболонкою, яка називається каріолемою. Ядерна оболонка не є суцільною. Її характерною ознакою є наявність специфічних перфорацій – ядерних пор. Світлий однорідний фон ядра – це каріоплазма. На препараті помітні грудочки гетерохроматину. Гетерохроматин функціонально неактивний, добре забарвлюється

базофільними барвниками. Еухроматин функціонально активний, не фарбується.

III Ситуаційні задачі (тести)

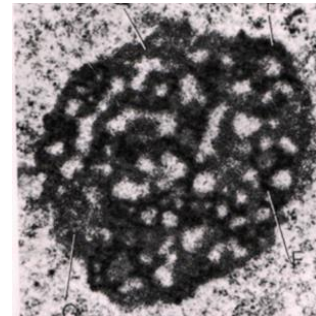
1. Яка з наведених нижче структур забарвлюється гематоксиліном у синьо-фіолетовий колір?

- A. Цитоплазма
- B. Колагенові волокна
- C. Ядро
- D. Еластичні волокна



2. У клітині штучно заблоковано синтез білків-гістонів. Яка структура клітини пошкоджена?

- A Комплекс Гольджі
- B Ядерце
- C Хроматин
- D Клітинна мембрана



3. Ядерце - це ділянка хромосоми, где утворюється

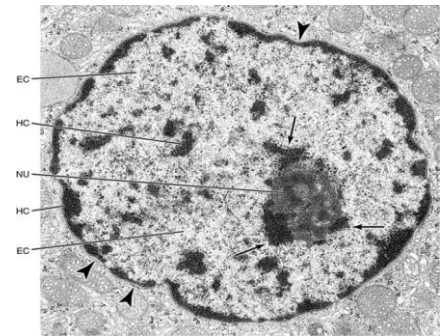
- A. і-РНК
- B. р-РНК
- C. т-РНК
- D. ДНК
- E. АТФ

4. Компонент ядра, що містить структури зі спадковою інформацією:

- A. Каріоплазма
- B. Каріолема
- C. Ядерце
- D. Хроматин

5. Вкажіть скільки оболонок має ядро....

- A. Жодної
- B. Чотири
- C. Три
- D. Дві
- E. Одну



7. Вкажіть які функції виконує ядро у клітині:

- A. Регулює перебіг всіх процесів
- B. Збереження і передача інформації про спадкові ознаки
- C. Забезпечує утворення енергії
- D. Здійснює фотосинтез

8. Ядерний матрикс ядра складають:

- A. Каріоплазма
- B. Рибосоми
- C. Хроматин
- E. Ядерце

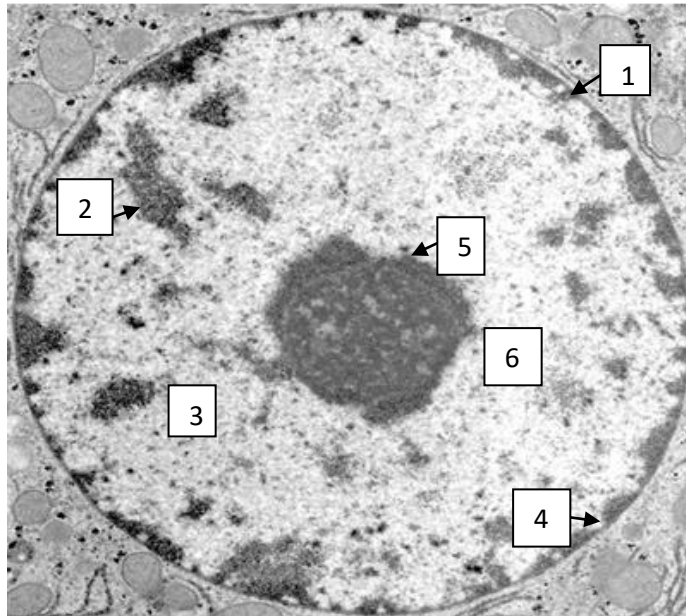
Питання для самоконтролю:

1. Назвіть функції ядра. 2. З яких основних компонентів складається ядро? 3. Який хімічний склад каріоплазми? 4. Який склад і функції ядерного матриксу? 5. Назвіть основні компоненти, з яких складається ядерна оболонка (поверхневий апарат ядра). 6. Порівняйте будову і хімічний склад зовнішньої та внутрішньої мембран ядра. Що таке перинуклеарний простір? 7. Чому ядерна оболонка, на відміну від плазматичної мембрани, має пори? У чому полягає функціональна специфіка ядерної оболонки? 8. На ядерній оболонці клітин одного типу різна кількість пор. Які процеси в цих клітинах відбуваються з різною інтенсивністю? 9. Клітину під час мікрохірургічної операції розділили на два фрагменти. Якою є частка

без'ядерного фрагмента? 10. За рахунок якого компонента змінюється ядерно-цитоплазматичне співвідношення у клітині, яка росте? Що диференціюється? 11. Яким чином білки проникають з цитоплазми у ядро? 12. Чим відрізняються білки, які для виконання своїх функцій транспортуються в ядро від решти білків цитоплазми? 13. Про що свідчить збільшення кількості ядерних пор? 14. Охарактеризуйте «гетеро хроматин» і «еухроматин». 15. Які зміни відбуваються в ядрі в разі зниженні функціональної активності клітини? 16. Чи є ядро постійною структурою в ядрі? Відповідь обґрунтуйте. 17. В чому полягає роль ядра? 18. Яка кількість ядер та їх форма в клітині?

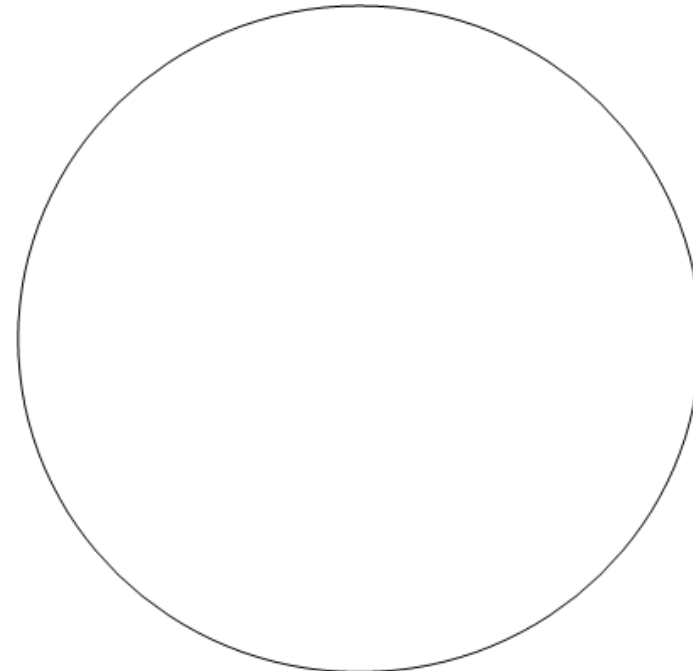
Зразок

ЯДРО КЛІТИНИ



Мікропрепарат №9 «Електрограма ядра»: 1 - зовнішня ядерна мембрана; 2 - гетерохроматин; 3 - еухроматин; 4 - ядерні пори; 5 - ядере; 6 - каріоплазма.

Дата _____



Мікропрепарат №9 «Електрограма ядра»: 1 - зовнішня ядерна мембрана; 2 - гетерохроматин; 3 - еухроматин; 4 - ядерні пори; 5 - ядере; 6 - каріоплазма.

Підпис _____

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА №8

КЛІТИННИЙ ЦИКЛ

Мета: ознайомити здобувачів з поняттям «клітинний цикл»; вивчити основні морфологічні зміни, що відбуваються в ядрі на різних стадіях мітозу (профаза, метафаза, анафаза, телофаза); навчитись розрізняти фази мітозу на гістологічних препаратах; вивчати будову ядра в інтерфазі та на різних етапах мітозу; відзначити основні морфологічні та функціональні зміни ядра, характерні для різних стадій мітозу;

Матеріали та обладнання: мікроскопи, мікропрепарати, таблиці, робочі зошити, електронні атласи, навчальні **посібники**.

Зміст практичного заняття:

1. Вивчення теоретичного матеріалу;
2. Вивчення мікроскопічних препаратів;
3. Замальовування мікропрепаратів;
4. Рішення ситуаційних завдань.

I Теоретична частина

Завдання 1. *Питання для теоретичного вивчення та усної відповіді на занятті (самопідготовка вдома):*

1. Клітинний цикл. Періоди клітинного циклу та їхня характеристика
2. Мітоз. Фази мітозу.
3. Характеристика профази мітозу.
4. Характеристика метафази мітозу.
5. Характеристика анафази мітозу.
6. Характеристика телофази мітозу.
7. Мейоз. Фази мейозу та їхня характеристика

Завдання 2. *Користуючись лекційним матеріалом, дати письмові визначення термінам та вивчити їхнє значення:*

Клітинний цикл - _____

Мітоз - _____

Профаза - _____

Анафаза- _____

Телофаза- _____

Метафаза- _____

Мейоз- _____

II Практична частина

Завдання 3. *Розгляньте та замалюйте мікропрепарат №10 «Мітоз у клітинах корінця цибулі».* На рисунку позначте стадії мітозу: 1 - профазу; 2 - метафазу; 3 - анафазу; 4 - телофазу.

Профаза характеризується тим, що ядро збільшується в розмірах, хроматин починає закручуватися в спіралі, в результаті чого з'являються ниткоподібні щільні тільця, які добре забарвлюються основними барвниками і називаються хромосомами. Спочатку вони не дуже чітко відокремлені одна від одної (рання профазу, або стадія щільного клубка), а в кінці профазу

окремі хромосоми вже добре помітні (пізня профаза, або стадія пухкого клубка). Після початку руху хромосом до екватора клітини починається наступна фаза мітозу – метафаза. У середині метафази хромосоми, розташовуються в екваторіальній площині веретена поділу і утворюють метафазну пластинку, або материнську зірку, в якій центромерні ділянки хромосом звернені до центру, а їх плечі до периферії. В анафазі сестринські хроматиди кожної хромосоми втрачають зв'язок між собою в ділянці центромери і синхронно починають рухатися до протилежних полюсів клітини. Центромерами вони орієнтовані до полюсів, а плечі до екватора. У телофазі хромосоми деконденсуються, збільшуються в об'ємі, відновлюється ядерна оболонка, утворюються нові ядра і відбувається поділ тіла клітини.

III Ситуаційні задачі (тести)

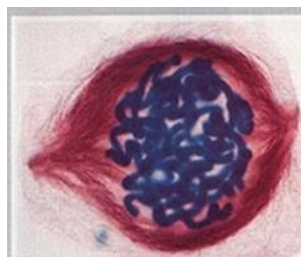
1. В окремих клітинах протягом всього життя організму не відбувається мітоз і кількісний вміст ДНК залишається постійним.

Назвіть ці клітини:

- A Нейрони
- B Клітини ендотелію
- C М'язові клітини
- D клітини епідермісу

2. Під час поділу клітини досліднику вдалося спостерігати фазу, при якій були відсутні мембрана, ядро і ядерце, а центріолі знаходилися на полюсах клітини. Хромосоми виглядали як клубок ниток, які були вільно розташовані у цитоплазмі. Для якої фази мітозу характерні описані ознаки?

- A. Метафаза
- C. Телофаза
- D. Анафаза



3. На електронній мікрофотографії представлена клітина без ядерця та ядерної мембрани. Хромосоми розміщені нещільно, а центріолі мігрують до полюсів клітини. Назвіть описану фазу клітинного циклу?

- A. Профаза
- B. Анафаза
- C. Метафаза
- D. Телофаза

4. На гістологічному препараті дослідником було виявлено клітину на полюсах якої видно спіралізацію хромосом. У якій фазі клітинного циклу знаходиться клітина?

- A У телофазі
- Б В анафазі
- С У метафазі
- D У профазі

5. Скільки хромосом характерно для соматичних клітин людини?

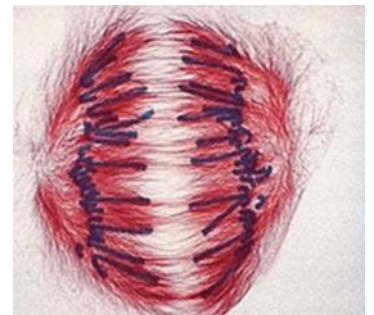
- A 24
- Б 32
- С 46
- D 48

6. Назвіть стадію мітозу, на якій відбувається розходження хромосом до протилежних полюсів клітини:

- A профаза
- Б метафаза
- С анафаза
- D телофаза

7. Назвіть найкоротшу стадію мітозу:

- A профаза
- Б метафаза
- С анафаза



Д телофаза

8. Досліджуються клітини червоного кісткового мозку людини, які належать до клітинного комплексу, що постійно діляться. Який процес забезпечує генетичну ідентичність цих клітин:

А Мітоз

В Мейоз

С Репарація

Д Мутація

9. Проводиться вивчення максимально спіралізованих хромосом каріотипу людини. При цьому процес поділу клітини припинили на стадії:

А. Метафаза

В. Профаза

С. Интерфаза

Д. Анафаза

Е. Телофаза

10. У життєвому циклі клітини відбувається процес самоподвоєння ДНК. В результаті цього однохроматидні хромосоми стають двохроматидними. У який період клітинного циклу спостерігається це явище?

А S

В. G₀

С. G₁

Д. G₂

Е. М

11. Вивчається мітотичний поділ клітин епітелію ротової порожнини щура лінії Вістар. Встановлено, що у клітині диплоїдний набір хромосом. Кожна хромосома складається з двох максимально спіралізованих хроматид. Хромосоми розташовані у площині екватору

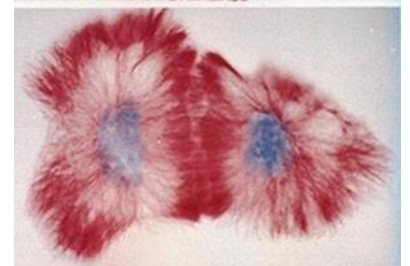
клітини. Для якої стадії мітозу характерна описана морфологічна картина:

- A Метафаза
- B Прометафаза
- C Профаза
- D Анафаза
- E Тілофаза



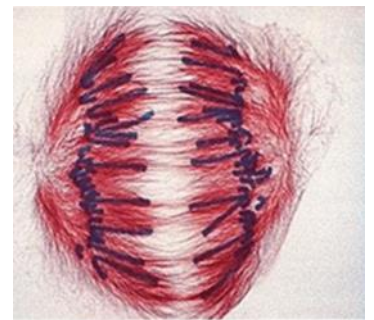
12. На одній зі стадій клітинного циклу хромосоми досягають полюсів клітини, деспіралізуються, навколо них формуються ядерні оболонки, відновлюється ядерце. У якій фазі мітозу перебуває клітина?

- A. Телофаза
- B. Метафаза
- C. Профаза
- D. Прометафаза



13. У клітині, в якій відбувається мітотичний поділ, спостерігається розходження дочірніх хроматид до полюсів клітини. Визначте стадію мітозу.

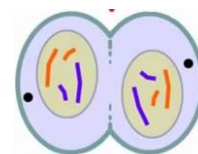
- A. Анафаза
- B. Інтерфаза
- C. Телофаза
- D. Профаза
- E. Метафаза



Питання для самоконтролю:

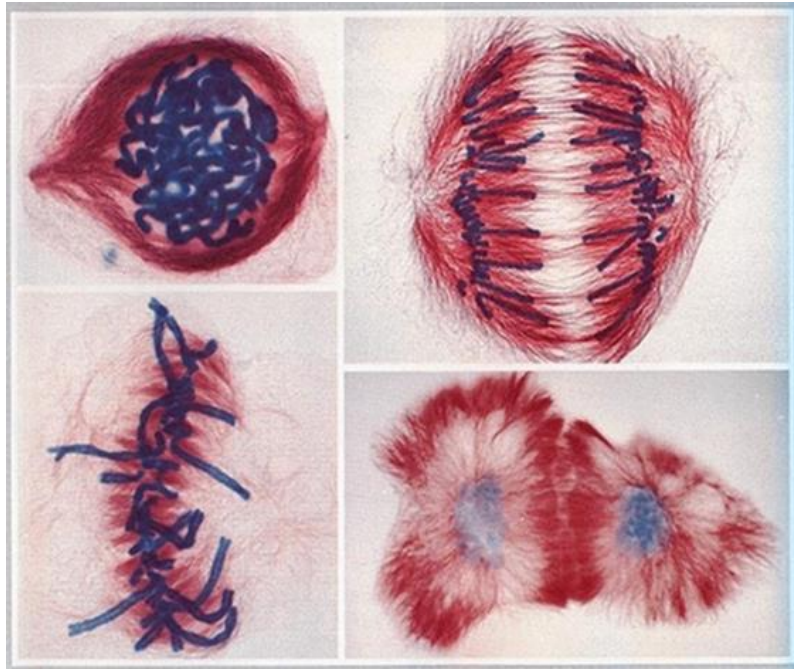
1. У який період клітинного циклу найбільш помітно структурні елементи ядра? 2. Які ви знаєте фази мітозу? 3. Дайте характеристику пресинтетичного (G₁), синтетичного (S) і постсинтетичного (G₂) періодів інтерфази клітинного циклу. 4. Яка динаміка мітозу? 5. Дайте характеристику поліплодії. 6. Скільки клітин утворюється під час мітозу?

7. Які основні етапи клітинного циклу ви знаєте? 8. Назвіть стадію мітозу в якій відбувається розподіл цитоплазми 9. Який період клітинного циклу займає до 90% усього циклу? 10. Який етап клітинного циклу найбільш тривалий? 11. Який буває поділ клітин? 12. На якому етапі клітинного циклу кількість ДНК подвоюється? 13. Під час якої фази мітозу починається утворення веретена поділу? 14. Яка фаза мітозу зображена на малюнку?



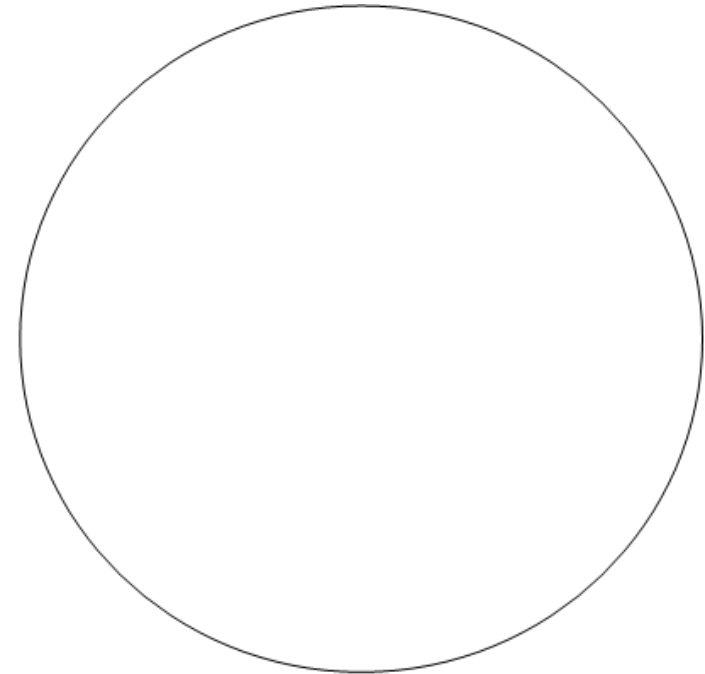
Зразок

КЛІТИННИЙ ЦИКЛ



Мікропрепарат №10 «Мітоз у клітинах корінця цибулі»: 1 - профаза; 2 - метафаза; 3 - анафаза; 4 - телофаза.

Дата _____



Мікропрепарат №10 «Мітоз у клітинах корінця цибулі»: 1 - профаза; 2 - метафаза; 3 - анафаза; 4 - телофаза.

Підпис _____

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА №9

СТАРІННЯ ТА СМЕРТЬ КЛІТИНИ

Мета: вивчити структурно-функціональні зміни, що відбуваються у клітині під час старіння; ознайомити здобувачів з основними структурно-функціональними змінами, що виникають у клітині під час апоптозу та некрозу.

Матеріали та обладнання: мікроскопи, мікропрепарати, таблиці, робочі зошити, електронні атласи, навчальні **посібники**.

Зміст практичного заняття:

1. Вивчення теоретичного матеріалу;
2. Вивчення мікроскопічних препаратів;
3. Замальовування мікропрепаратів;
4. Рішення ситуативних завдань.

I Теоретична частина

Завдання 1. *Питання для теоретичного вивчення та усної відповіді на занятті (самопідготовка вдома):*

1. Структурно-функціональні зміни, що відбуваються в клітині при старінні
2. Структурно-функціональні зміни клітини під час апоптозу
3. Структурно-функціональні зміни клітини при некрозі

Завдання 2. *Користуючись лекційним матеріалом, дати письмові визначення термінам та вивчити їхнє значення:*

Апоптоз- _____

Некроз - _____

Каріорексис - _____

Каріолізис - _____

Каріопікноз - _____

II Практична частина

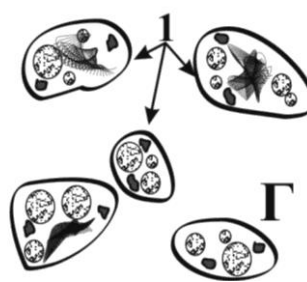
Завдання 3. *Розгляньте та замалюйте схему морфологічних змін у клітині під час апоптозу.* На рисунку 11 позначте: **А** — клітина у стані нормальної життєдіяльності: 1 — ядро; 2 - ендоплазматичний ретикулум; 3 - апарат Гольджі; 4 - мітохондрії. **Б** - початок апоптозу: 1 - ядро з ознаками каріопікнозу; 2 - фрагменти ядра; 3 – мітохондрії, що руйнуються. **В** - розвиток апоптозу: 1- фрагменти ядер; 2 — конгломерати органодів; 3 – випинання клітинної оболонки. **Г** – завершення апоптозу: 1 – апоптичні тільця.

Структурно-функціональні зміни клітини під час апоптозу: зміни наростають і мають незворотний характер; плазмолема втрачає поверхневі спеціалізовані структури (війки, мікроворсинки); в ядрі спостерігається поява гіперспірелізованого хроматину: ядро зморщується і фрагментується, а його залишки не піддаються лізису, а залишаються у цитоплазмі; гіалоплазма стає в'язкою, внаслідок чого внутрішньоклітинні структури злипаються в конгломерати; клітина змінює свою форму, на її поверхні з'являються випинання у міжклітинний простір, які перетворюються на апоптичні тільця, оточені фрагментами клітинної оболонки що містять органели і структури ядра; апоптозні тільця фагоцитуються макрофагами без ознак запалення.

III Ситуаційні задачі (тести)

1. При мікроскопічному дослідженні тканини печінки тварини виявлено, що деякі клітини розпалися на дрібні фрагменти з окремими органелами та фрагментами ядра, оточеними мембранами. Запалення відсутнє. Для якого патологічного процесу характерні ці зміни?

- A. Апоптоз
- B. Каріорексис
- C. Плазморексис
- D. Некроз



2. Який біологічний механізм запрограмованої загибелі клітин забезпечує зростання щічно-губної борозни з епітеліальної пластинки під час ембріогенезу?

- A Апоптоз
- B Некроз
- C Мейоз
- D Амітоз

3. Як називається механізм, за яким відбувається фізіологічна загибель клітини?

- A Некроз
- B апоптоз
- C трансцитоз
- D фагоцитоз

4. Дослідник при мікроскопічному і електронномікроскопічному вивченні печінки звернув увагу, що деякі окремо розташовані клітини розпалися на дрібні фрагменти, оточені мембраною. У деяких з них наявні органели, інші включають фрагменти ядра, що розпалося. Запальна реакція навколо відсутня. Дослідник розцінив ці зміни, як:

- A Апоптоз
- B Атрофія

С Некроз

Д Гіпоплазія

Е Дистрофія

Питання для самоконтролю:

1. Які є види загибелі клітин? 2. Які процеси з віком розвиваються і протидіють старінню? 3. Як називається період існування клітини від одного поділу до іншого? 4. Назвіть одну із ключових ознак старіння клітин. 5. Як називається матрикс цитоплазми, щільність якого з віком збільшується? 6. Назвіть пігмент старіння, що накопичується з віком в залишкових тільцях клітин. 7. Як називається загибель клітини під дією шкідливих чинників? 8. В чому полягає суть молекулярно-генетичної гіпотези клітинного старіння?

Зразок

СТАРІННЯ ТА СМЕРТЬ КЛІТИНИ

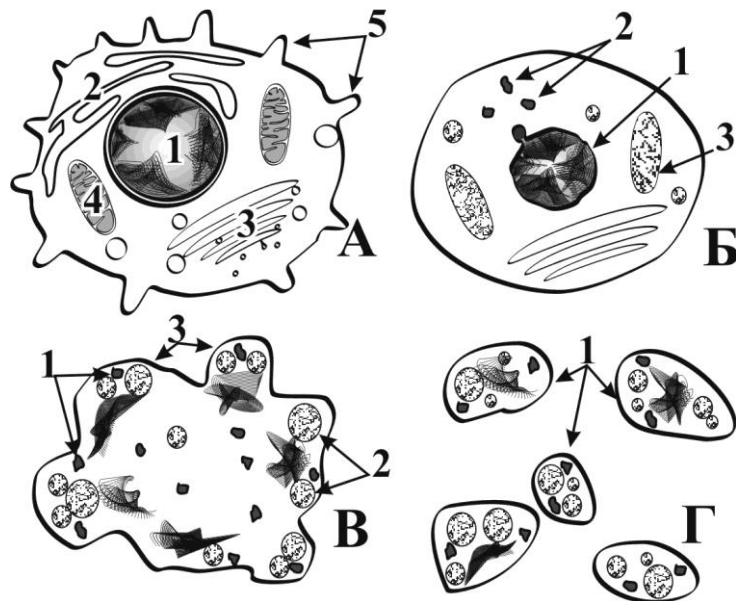


Рис. 11. Схема морфологічних змін у клітині під час апоптозу:
А - клітина у стані нормальної життєдіяльності: 1 - ядро; 2 - ендоплазматичний ретикулум; 3 - апарат Гольджі; 4 - мітохондрії.
Б - початок апоптозу: 1 - ядро з ознаками каріопікнозу; 2 - фрагменти ядра; 3 - мітохондрії, що руйнуються. **В** - розвиток апоптозу: 1- фрагменти ядер; 2 - конгломерати органів; 3 - випинання клітинної оболонки. **Г** - завершення апоптозу: 1 - апоптичні тільца.

Дата _____

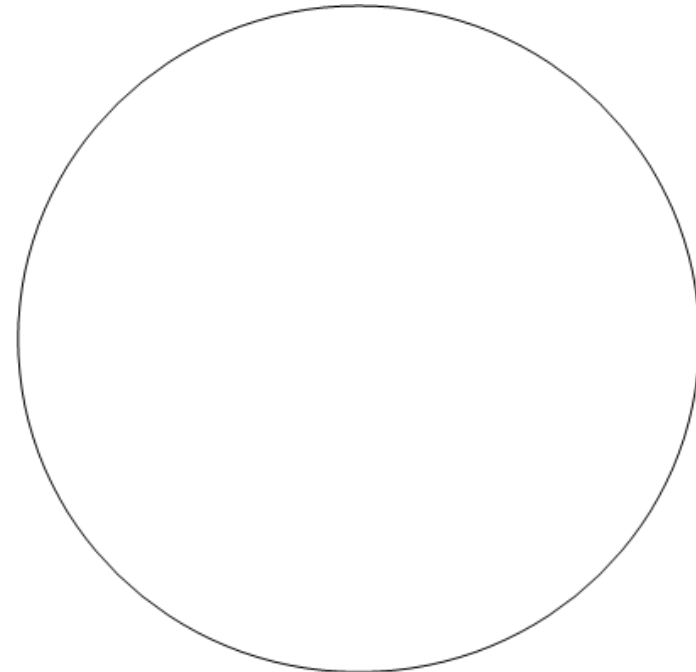


Рис. 11. Схема морфологічних змін у клітині під час апоптозу:
А - клітина у стані нормальної життєдіяльності: 1 - ядро; 2 - ендоплазматичний ретикулум; 3 - апарат Гольджі; 4 - мітохондрії.
Б - початок апоптозу: 1 - ядро з ознаками каріопікнозу; 2 - фрагменти ядра; 3 - мітохондрії, що руйнуються. **В** - розвиток апоптозу: 1- фрагменти ядер; 2 - конгломерати органів; 3 - випинання клітинної оболонки. **Г** - завершення апоптозу: 1 - апоптичні тільца.

Підпис _____

Для нотаток

[illegible]

[illegible]

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова література

1. Гістологія свійських тварин : навчальний посібник / Горальський Л.П. та ін. Житомир : ЖНАЕУ, 2020. 296 с.
2. Загальна цитологія : підручник / М. Е. Держинський, Н. В. Скрипник, А. С. Пустовалов та ін. ; упоряд. Н. В. Скрипник. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2020. 640 с.
3. Лумедзе І. Х. Цитологія, гістологія, ембріологія : методичні рекомендації для лабораторно-практичних занять та самостійної роботи для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» денної форми здобуття вищої освіти. Миколаїв : МНАУ, 2023. 30 с. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/15971/1/lumedze-cit-gist-emb-lab-prakt-212-mag-2023.pdf>
4. Мікроструктурний аналіз риби і морепродуктів : навчальний посібник / В. Т. Хомич, Н. В. Дишлюк, Н. В. Голембовська та ін. Київ : НУБіП України, 2022. 260 с.
5. Новак В. П., Бевз О. С., Мельниченко А. П. Цитологія, гістологія, ембріологія : підручник. Львів : Магнолія 2006, 2024. 436 с.
6. Цитологія, гістологія та ембріологія : робочий зошит для організації лабораторних занять, самостійної та індивідуальної роботи над курсом / Уклад.: Р. Романюк, Л. Горальський, С. Шевчук. Житомир : Вид-во ЖДУ імені Івана Франка, 2023. 117 с. URL: <https://surl.li/yfteeg>.

Навчальне видання

ЦИТОЛОГІЯ, ГІСТОЛОГІЯ, ЕМБРІОЛОГІЯ

Методичні рекомендації

Укладачі: **Пшиченко** Вікторія Вікторівна
Найдіч Ольга Володимирівна

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 2,8.
Тираж 25 прим. Зам. № ____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.