

Новак В.П., Ільніцький М.Г., Бевз О.С., Мельниченко А.П.

АТЛАС ГІСТОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ



Навчальний посібник для самостійної роботи студентів

Цитологія. Загальна ембріологія. Загальна гістологія.

2023 р.

Рекомендовано методичною комісією університету
Протокол № від 07.2023 р.

Укладачі: доктор біологічних наук **В.П. Новак**
доктор ветеринарних наук **М.Г. Ільніцький**
кандидат ветеринарних наук **О.С. Бевз**
кандидат біологічних наук **А.П. Мельниченко**

Новак В.П., Ільніцький М.Г., Бевз О.С., Мельниченко А.П. Атлас гістологічних препаратів. Навчальний посібник для самостійної роботи студентів. Частина 1. Цитологія, загальна ембріологія, загальна гістологія. – Біла Церква, 2023.– 42 с.

Атлас гістологічних препаратів складений відповідно до кредитно-трансферної системи організації навчального процесу студентів денної форми навчання та науково-методичної організації лабораторно-практичних занять на кафедрі анатомії та гістології ім. П.О. Ковальського в лабораторії гістології. Основною метою атласу є візуалізація структур клітин, тканин та органів на гістологічних препаратах в нормі для самостійної роботи студентів факультету ветеринарної медицини та підготовки до діагностики гістологічних препаратів.

Рецензенти: **Л.П. Горальський** – заслужений діяч науки і техніки України, доктор ветеринарних наук, професор та **С.В. Рубленко** – завідувач кафедри паразитології та фармакології, доктор ветеринарних наук, професор.

ЦИТОЛОГІЯ

Модуль 1

КЛІТИНА багатоклітинного організму – це саморегульована елементарна жива та структурована система біополімерів, що обмежена в просторі активною біологічною мембраною та входить до складу тканин і органів, забезпечує метаболічні і енергетичні процеси та здійснює підтримку і відтворення всієї системи в цілому.



Рослинна клітина

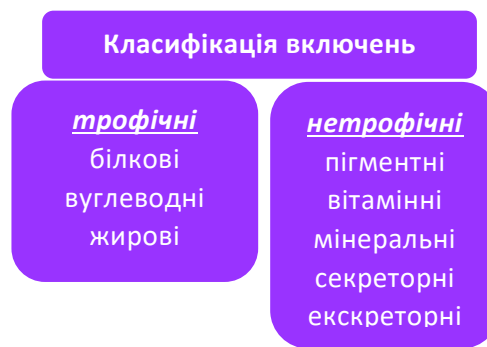
Препаратом є тоненька плівка цибулини, зафарбована *гематоксиліном* та *еозином*. Плівка цибулини складається з клітин, які щільно прилягають одна до одної та обмежені дуже добре помітною оболонкою – **клітинною стінкою**. Чітка видимість клітинної стінки є основною морфологічною ознакою, що відрізняє рослинну клітину від тваринної. В середині кожної клітини знаходиться **ядро або каріоплазма**, розташована в центрі або ближче до оболонки. Цитоплазма клітини значно світліша від ядер. Помітно, що у рослинної клітини добре виражена оболонка, за рахунок наявності **целюлози**. Ядро округлої або овальної форми, має одне чи два **ядерця**, а також зернисті утворення – **хроматин**.



РОСЛИННА КЛІТИНА

Плівка цибулини. Гематоксилін-еозин. x 280.

Включення цитоплазми – це непостійні компоненти цитоплазми, які з'являються та зникають в процесі життєдіяльності клітини



Включення глікогену

Препаратом є гістологічний зріз багатої на глікоген печінки собаки, пофарбований гематоксиліном та еозином, з додатковим фарбуванням карміном (фарбником тваринного походження), що є специфічним реактивом на глікоген. В клітинах печінки – **гепатоцитах** полігональної форми з рожевою (оксифільною) цитоплазмою і з 1-2-ма синьо-фіолетовими (базофільними) ядрами видно скупчення червоних зерняток **глікогену**, що знаходяться в цитоплазмі. Зернятка (включення) глікогену розташовуються в клітинах печінки нерівномірно, у вигляді скупчень або поодиноких дрібно розсіяних фракцій (α - та β глікоген).

Кількість глікогену в клітинах печінки свідчить про інтенсивність годівлі тварини кормами, багатими чи бідними на вуглеводи. Глікоген накопичується в печінці (7-10 % загальної маси) та скелетних м'язах (1-2 %), як джерело швидкої енергії.

Клінічне значення: порушення обміну глікогену спостерігається при **цукровому діабеті**.

Включення пігменту меланіну

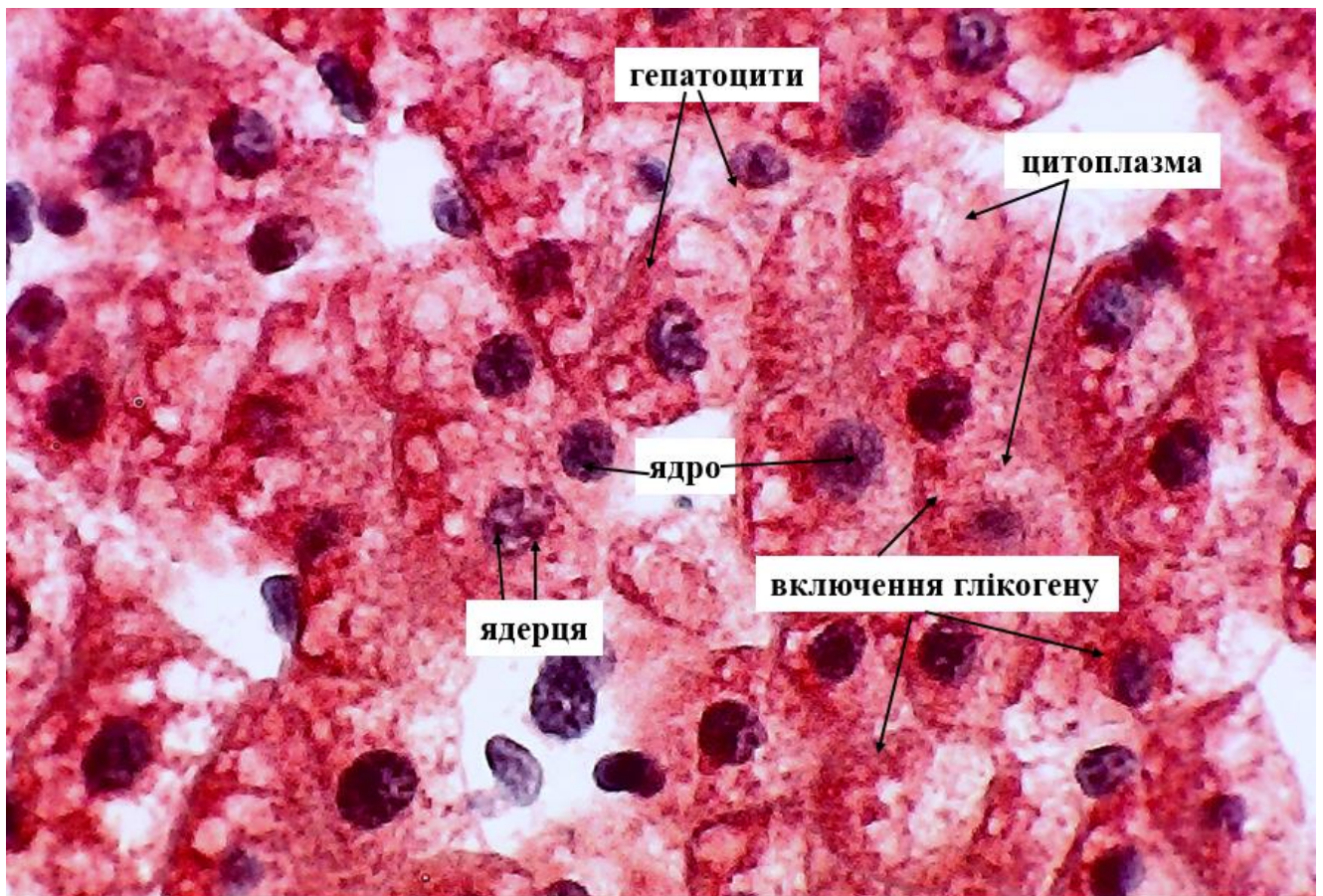
Препаратом є плівка з *незабарвленої* судинної оболонки ока теляти. Клітини пігментної тканини, що містять пігмент меланін (**пігментоцити** або **меланоцити**) коричневого або бурокоричневого кольору зі світлими плямами на місці ядер (через відсутність у ньому пігменту). Цитоплазма меланоцитів заповнена включеннями коричневого пігменту **меланіну** у вигляді дрібних гранул – **меланосом**, які густо розташовані одна біля одної. Оскільки меланін має забарвлення, препарат не потребує додаткового гістологічного фарбування. Тому на даному препараті не візуалізуються оболонка клітин та ядерні структури.

Від кількості меланіну залежить колір шкіри і волосся, він захищає організм від шкідливої дії ультрафіолетових променів сонячного спектра, виконує важливу роль у функціонуванні органу зору.

Пігменти – це речовини, що мають природне забарвлення і надають клітинам і тканинам визначений колір. Вони можуть бути *екзогенні* (каротиноїди) та *ендогенні* (гемоглобін, гемосидерин, білірубін, меланін, ліпофусцин). Наявність їх в цитоплазмі може змінювати колір тканини органу тимчасово або постійно.

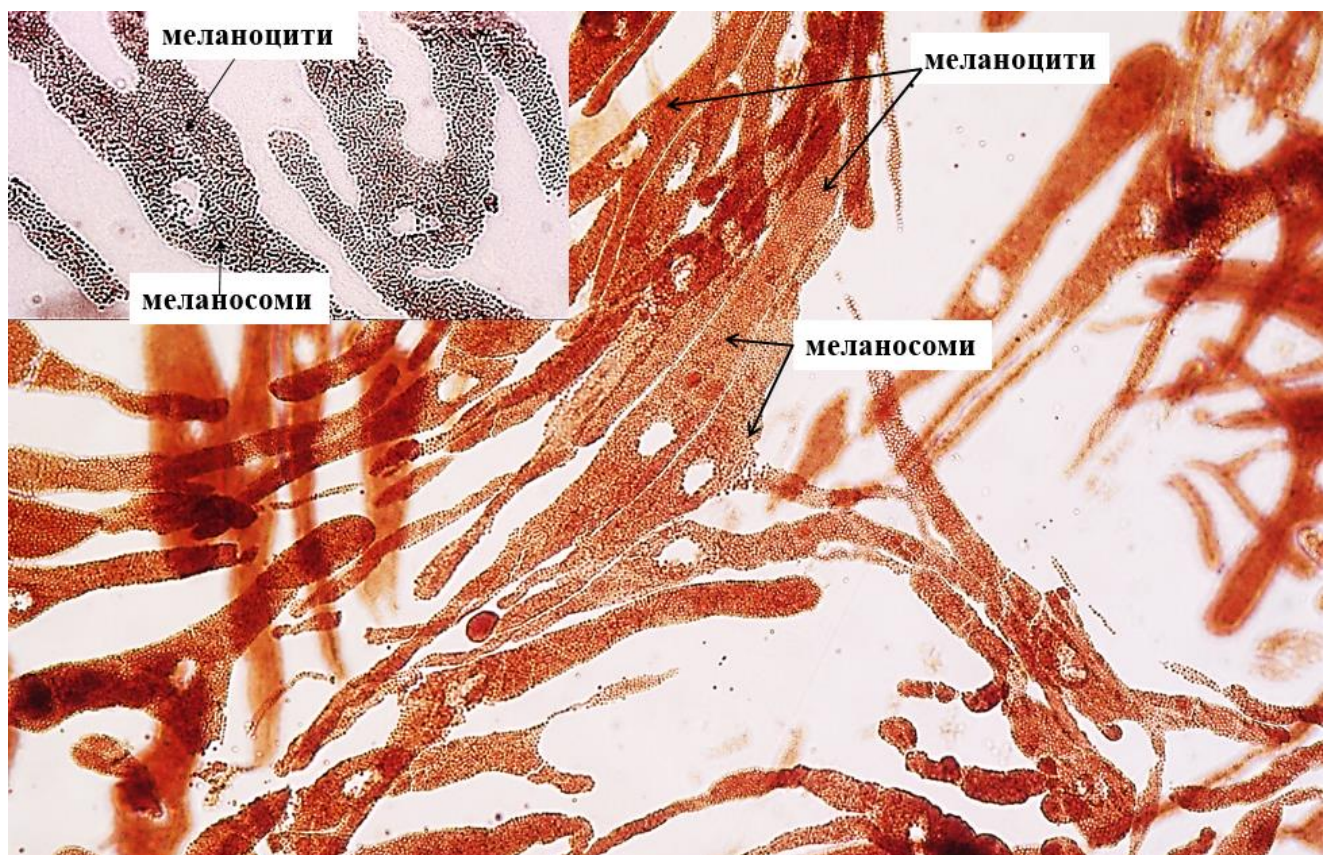
Клінічне значення:

- пігментація (або депігментація) тканини є **діагностичною ознакою**;
- **меланобластома** – злоякісна пухлина, розвивається з меланоцитів, що продукують меланіни. Локалізується в шкірі, сітківці ока, слизових оболонках. Одна з найнебезпечніших злоякісних пухлин, яка часто рецидивує та метастазує лімфогенним та гематогенним шляхом майже у всі органи.



ВКЛЮЧЕННЯ ГЛІКОГЕНУ

Зріз печінки собаки. Гематоксилін-еозин з додатковим фарбуванням карміном. х250



ВКЛЮЧЕННЯ ПІГМЕНТУ МЕЛАНІНУ

Судинна оболонка ока теляти. х250

Органели – це постійні ультраструктурні компоненти цитоплазми клітини, що забезпечують її життєдіяльність та обмін речовин.



Комплекс Гольджі

Препаратом є гістологічний зріз через спинномозковий ганглії (потовщення нерва, розташоване в ділянці міжхребцевого отвору) *імпрегнований аргентумом*. **Нервові клітини** порівняно великих розмірів, округлої чи овальної форми розташовані між нервовими волокнами. Розглядаючи **нейроплазму** в різних клітинах і повертаючи мікрометричний гвинт мікроскопа, видно дуже нізку сіточку, в якій є потовщення в місцях перетинання ниток. Загальна картина сітки ускладнюється в зв'язку з тим, що зрізані клітини, а разом з ними і розрізана сітка, тому вона має вигляд дрібних крапок і ком. Це є **пластинчастий комплекс Гольджі**. У різних клітинах вигляд цієї сітки буде не зовсім однаковим, залежно від функціонального стану цього органоїда. Відкритий у 1898 році італійським лікарем Камілло Гольджі забезпечує: накопичення, хімічну модифікацію та дозрівання продуктів синтезу, маркування, пакування, виведення з клітини; формування **лізосом** з ферментами-гідролазами; формування **пероксисом** з **ферментом-каталазою** для руйнування пероксиду Гідрогену, який утворюється при окисненні органічних речовин і є отруйною для клітин сполукою.

Клінічне значення:

- **гіпертрофія** - накопичення жовчі в комплексі Гольджі гепатоцитів за холестазу – зупинці виведення жовчі з жовчних протоків;
- **атрофія** - редукція (зменшення) вакуоль та зниження його функціональної активності за білкового голодування.

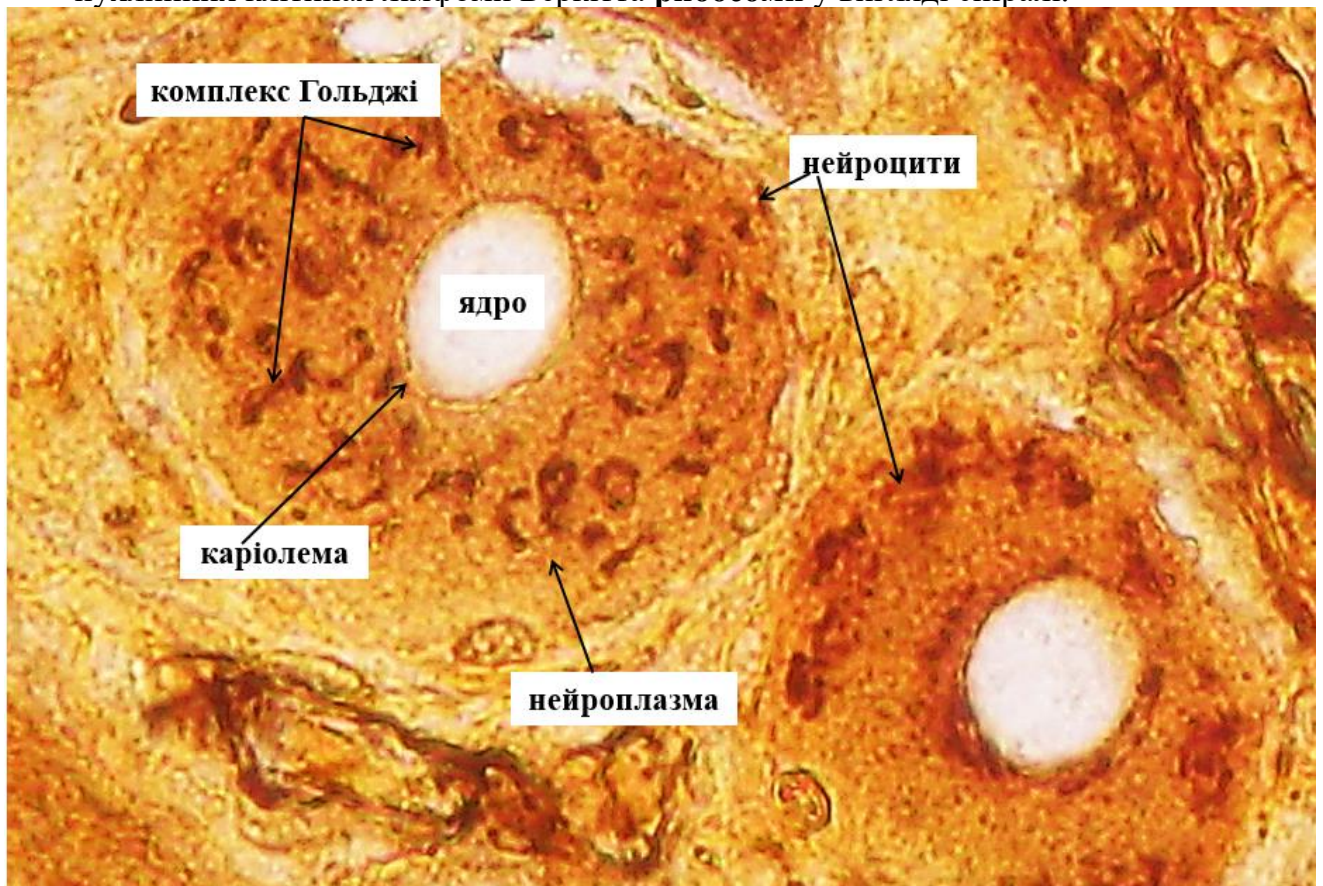
Тигроїдна речовина (гранулярна ендоплазматична сітка)

Препаратом є зріз спинномозкового ганглію, пофарбованого *толуїдиною синню*. У полі зору видно нервові клітини, що мають різні розміри, округлу чи овальну форму. Каріоплазма клітини має вигляд світлого пухирця, а цитоплазма пофарбована в синьо-фіолетовий колір. В ядрі видно кругле темне ядро, оточене світлою каріоплазмою. Цитоплазма клітин заповнена дрібними гранулами, пофарбованими **базофільно** (в синьо-фіолетовий колір). Гранули – це скупчення **рибосом** на мембранах гранулярної частини ендоплазматичної сітки (**тигроїдна речовина** або **субстанція Нісля, хроматофільна субстанція**). Мембрани на препараті за допомогою світлової мікроскопії побачити неможливо. **Гранулярна ендоплазматична сітка** забезпечує участь у синтезі: «експортованих» білків; білків – ферментів, необхідних для організації внутрішньоклітинного метаболізму та внутрішньоклітинного травлення; мембранних *інтегральних білків*.

Клінічне значення:

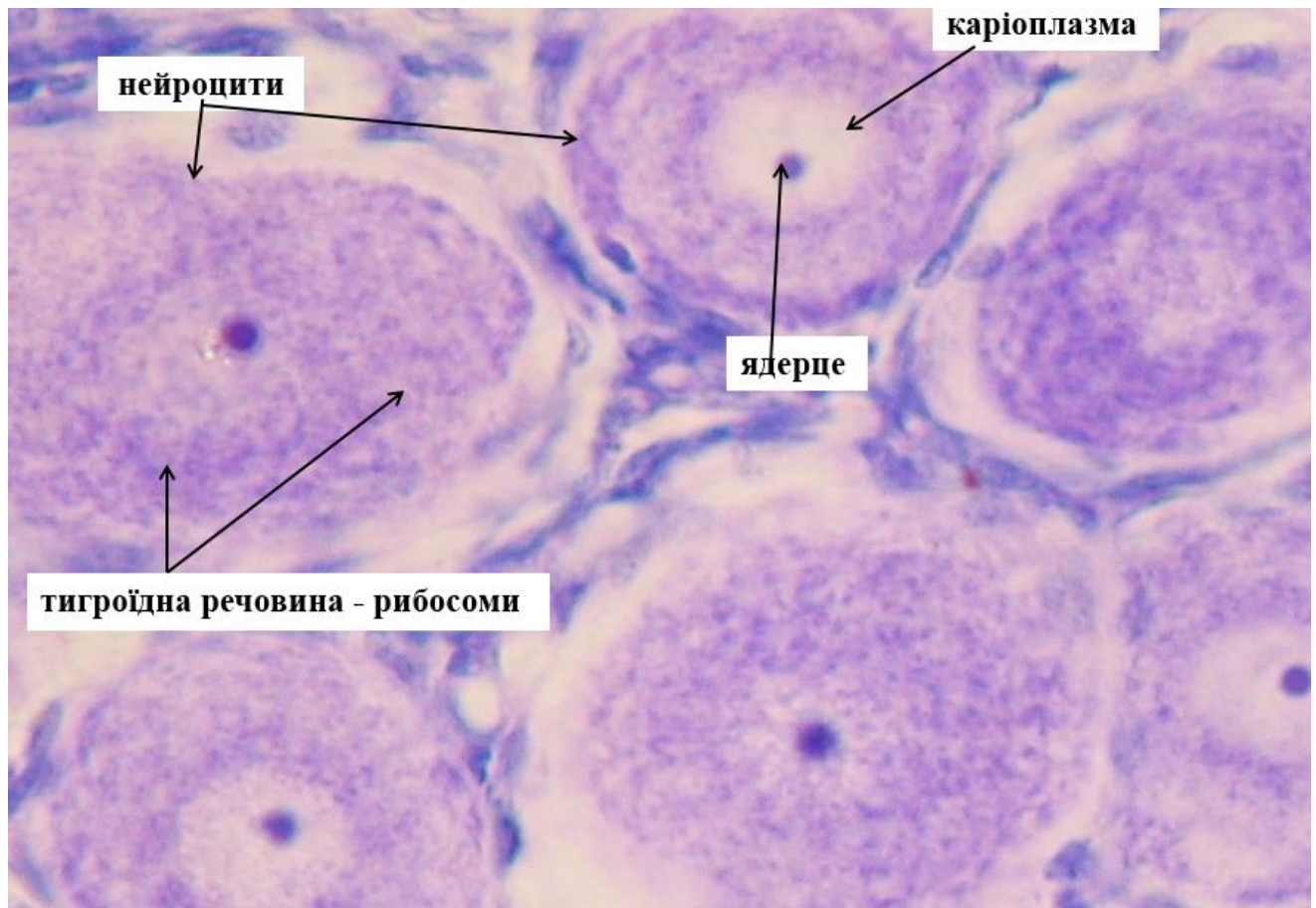
- тигроїдна речовина бере участь у синтезі **нейромедіаторів** – ацетилхоліну;
- стан виснаження клітини – **тигроліз (хроматоліз)** – зникнення тигроїдної речовини;
- **атрофія** (зменшення каналців, кількості та розмірів рибосом) – хвороби печінки;

- **гіперплазія** – у активних фібробластів;
- пухлинних клітинах лімфому Беркітта **рибосоми** у вигляді спіралі.



КОМПЛЕКС ГОЛЬДЖІ

Спинномозковий ганглії. Імпрегнація сріблом. х 250



ТИГРОЇДНА РЕЧОВИНА.

Спинномозковий ганглії. Толуїдинова синь. х 400

Репродукція клітин

Один з постулатів **клітинної теорії** проголошує, що збільшення числа клітин, їх розмноження відбуваються **шляхом поділу вихідної клітини** *Omnis cellula et cellula* (кожна клітина від клітини).

Види репродукції клітин: мітоз, амітоз, ендомітоз, мейоз (статеві клітини).

Час існування клітини як від поділу до поділу або від поділу до смерті, називають **клітинним циклом** (*cyclus cellularis*), який має **інтерфазу** (пресинтетичний, синтетичний, постсинтетичний періоди) та **мітоз** (профаза, метафаза, анафаза, телофаза).

Мітоз – це складний непрямий вид репродукції клітин, що супроводжується перебудовою хромосомного апарату та деструктуризацією органел.

Мітоз

Препаратом є поздовжній зріз корінця цибулі в ділянці росту, пофарбований залізним гематоксиліном. Початкова частина корінця є кореневим чохлаком, за яким знаходиться **зона розмноження**. Клітини цієї зони мають форму, що наближається до квадратної, знаходяться на різних стадіях мітозу. Між клітинами з нормальними ядрами – стан **інтерфази**, можна бачити клітини у яких замість ядра клубок хроматинових ниток. Це характерно для **профази (стадія пухкого або щільного клубка)**. Клітини без морфологічно оформленого ядра зі згуртуванням хромосом у центрі знаходяться у стані **метафази (стадія материнської зірки або екваторіальної пластинки)**. У деяких клітинах помітна локалізація хромосом по полюсах, тобто клітина знаходиться в стані **анафази (стадія дочірніх зірок)**. Можна знайти й інші фази мітозу – **телофаза** характеризується морфологічними змінами, що супроводжують реконструкцію інтерфазного ядра, цитотомію та цитокінез.

Клінічне значення: одним з критеріїв злоякісності за цитологічних досліджень є:

- поява в мазках **значної кількості клітин** в стані мітозу;
- клітини з **атиповими фігурами мітозу**: анафазний місток, триполюсний мітоз, полярна асиметрія в анафазі, комплексні фігури;
- **наслідки атипичних мітозів**: мікроядра (наслідок відстаючих хромосом), ядерні містки за багатоядерності (хроматинові нитки прикріплені до ядерних мембран) тощо.

Амітоз – це *прямий вид репродукції клітин, що проходить без перебудови хромосомного апарата та без деструктуризації органел.*

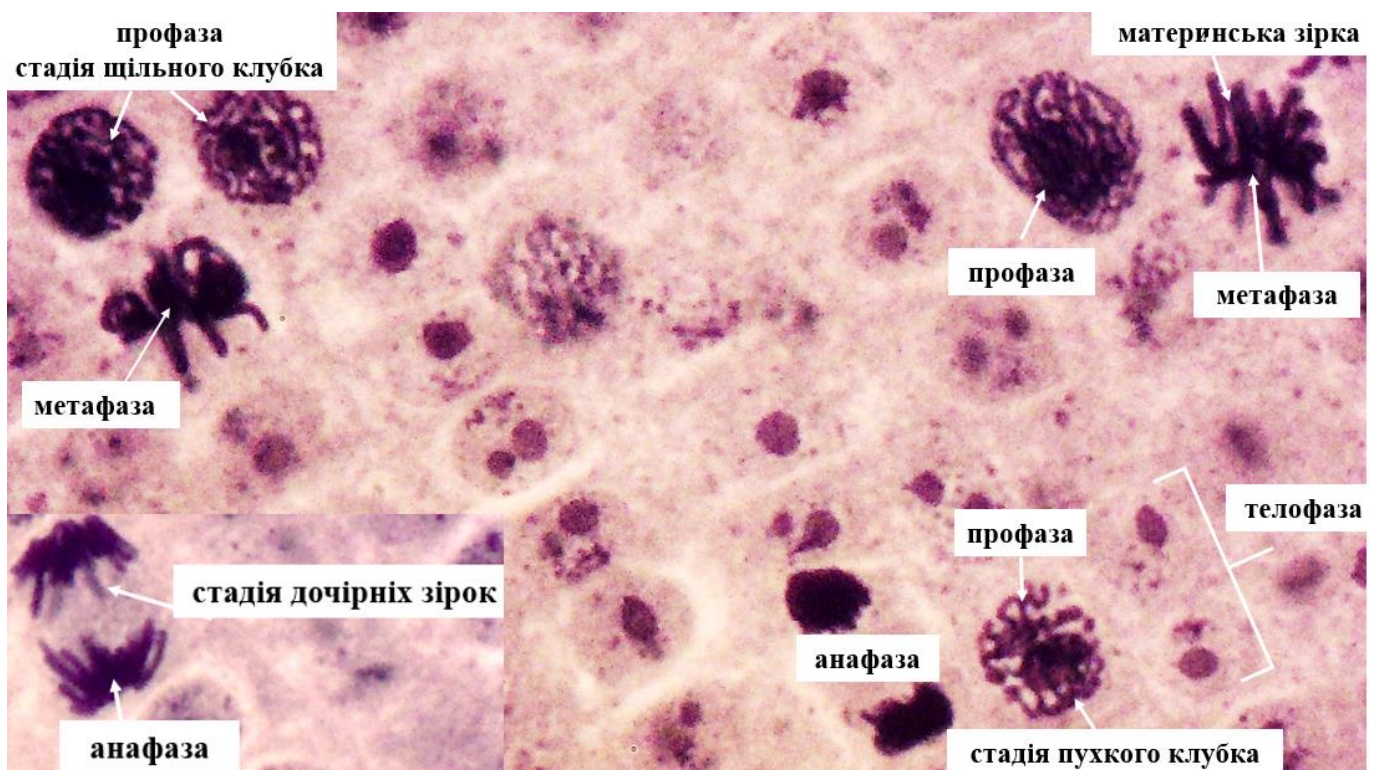
Амітоз

Препаратом є відбиток слизової оболонки сечового міхура, пофарбований *залізним гематоксиліном*. Помітні клітини з добре вираженими контурами і різко вираженими ядрами. Пересуваючи препарат і розглядаючи ряд таких клітин, можна знайти деякі з них із витягнутим, ядром, із двома ядрами, з перешнурованим тілом і іншими фігурами амітозу. Іноді можна бачити і характерні для цього процесу зміни в ядерці – витягування, перешнурування і його поділ.

У ході амітозу, на відміну від мітозу, майже не змінюються фізико-хімічні властивості цитоплазми, і функція клітини не виключається. Цей процес проходить без утворення ниток веретена, не відбувається також спіралізації хромосом, тому ДНК може розподілятися в дочірніх клітинах нерівномірно.

Амітоз буває:

- **генеративний амітоз** проходить в найпростіших організмах;
- **дегенеративний** – спостерігається в диференційованих клітинах, що втратили здатність до мітотичного поділу;
- **реактивний амітоз** зв'язаний з різкою активізацією клітини, викликаною пошкодженням тканини.



МІТОЗ

Поздовжній зріз корінця цибулини в ділянці росту. Залізний гематоксилін. х 400



АМІТОЗ

Відбиток слизової оболонки сечового міхура. Залізний гематоксилін. x 250

ЗАГАЛЬНА ЕМБРІОЛОГІЯ

Модуль 2

ЕМБРІОЛОГІЯ (*embryon* – зародок, *logos* – вчення) – це наука про розвиток організму з моменту запліднення яйцеклітини до народження або вилуплення.

Сперма щура

Препаратом є мазок сперми щура, пофарбований залізним гематоксиліном. У кожному зі сперматозоїдів можна розрізнити **голівку**, **шийку** та **хвостик**. Голівка вкрита **акросомою**, що містить літичні ферменти, у вигляді чорного чохла. Шийка помітна як тонкий прозорий циліндр під голівкою. Пересуваючи препарат, можна бачити сперматозоїди, в яких на різній висоті хвостика є потовщення – цитоплазматична краплина. Наявність якої свідчить про незакінчений період формування, такі сперматозоїди не здатні до запліднення. Помітні також деформовані сперматозоїди.

Спермії передають гени самця (X- або Y-хромосому), за допомогою апарату руху та здатності до реотаксису та хемотаксису забезпечують запліднення яйцеклітини, вносять у неї пронуклеус самця та проксимальну центріоль. Усі сперматозоїди несуть негативний електричний заряд, що перешкоджає їх склеюванню. Кількість сперматозоїдів, що утворюються у самців, колосальна (жеребець виділяє близько 10 млрд сперматозоїдів).

Клінічне значення:

- за мікроскопічного дослідження визначають густоту, рухливість і концентрацію спермій;
- наявність цитоплазматичної краплини на хвостіку спермія свідчить про незакінчений період формування, такі сперматозоїди незрілі – не здатні до запліднення;
- біотехнологічним методом, поширеним у галузі відтворення худоби, є штучне осіменіння сперматозоїдами, які попередньо розділені за X- та Y-хромосомами

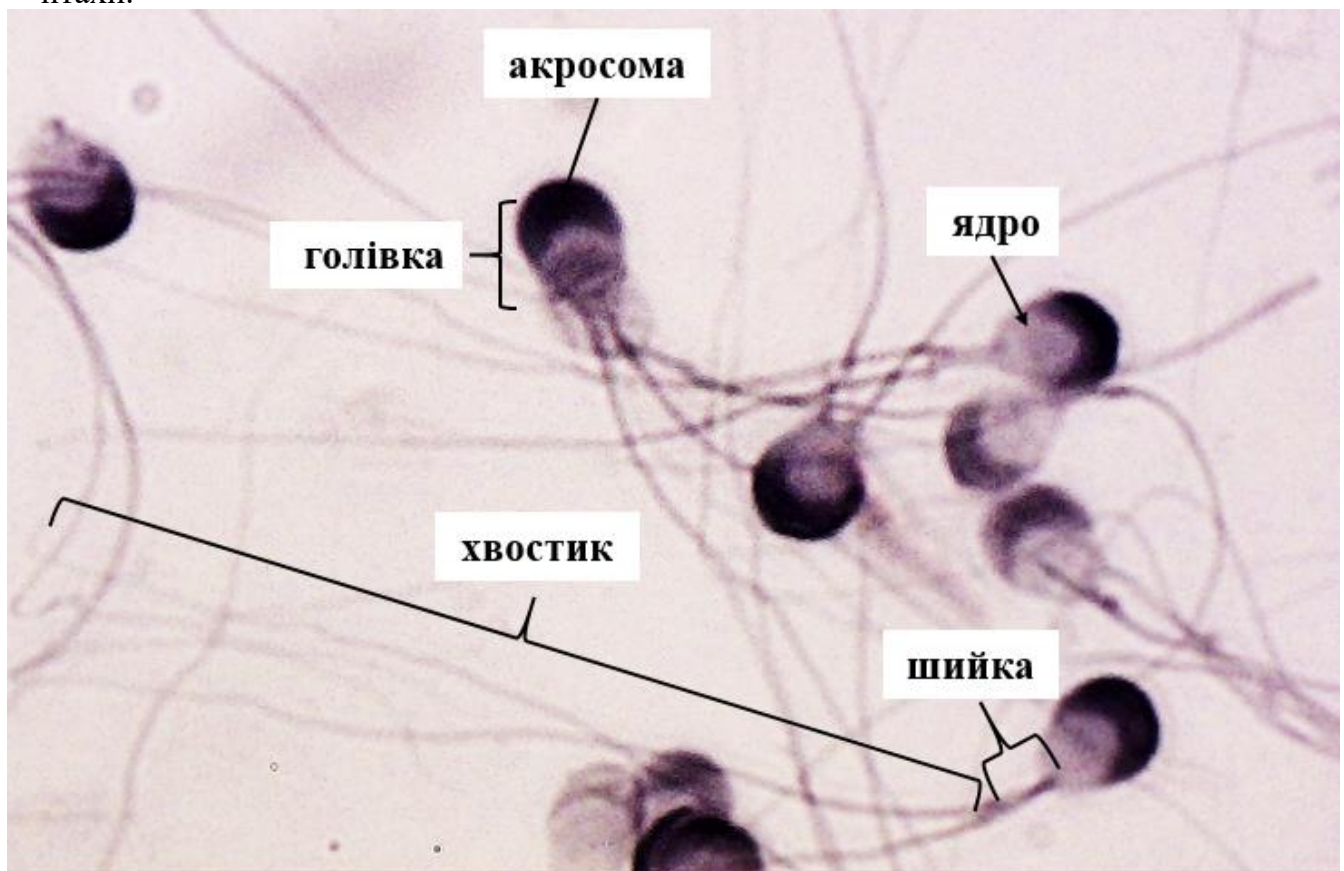
(сексована сперма).

Яйцеклітина ссавців

Препаратом є зріз яєчника кішки, пофарбований *гематоксиліном і еозином*. Овоцити, які локалізуються у яєчнику за будовою подібні до яйцеклітини. В них видно світле, з невеликою кількістю хроматину, ядро, в якому помітне ядерце. В овоплазмі є включення жовтку (білкові включення), оточена яйцеклітина оксифільною, що заломлює світло за мікроскопії, вторинною **блискучою оболонкою (прозорою) – zona pellucida**, що досить потовщена. Навколо овоцита розташовуються **ядра фолікулярних клітин**, що належать клітинам фолікула, в якому він знаходиться. Внутрішній шар клітин утворює **променевий вінчик – corona radiata**, що безпосередньо прилягає до блискучої оболонки. Світлий простір між ним і блискучою оболонкою складається з відростків клітин променевого вінчика. У ссавців, за винятком яйцекладних, зародок отримує матеріал для живлення із материнської крові, за рахунок плаценти, тому яйцеклітина є **оліголецитальна та ізолецитальна**. Ядро яйцеклітини містить **гаплоїдний набір хромосом**, у якому є 22 аутосоми й одна статеві Х-хромосома. У периферійних зонах цитоплазми (під плазмолемою) овоцита зосереджена значна кількість кортикальних гранул, які є комплексами протеогліканів і глікопротеїдів. Кортикальні гранули забезпечують утворення непроникної для сперматозоїдів оболонки запліднення, яка сприяє захисту овоцита від поліспермії.

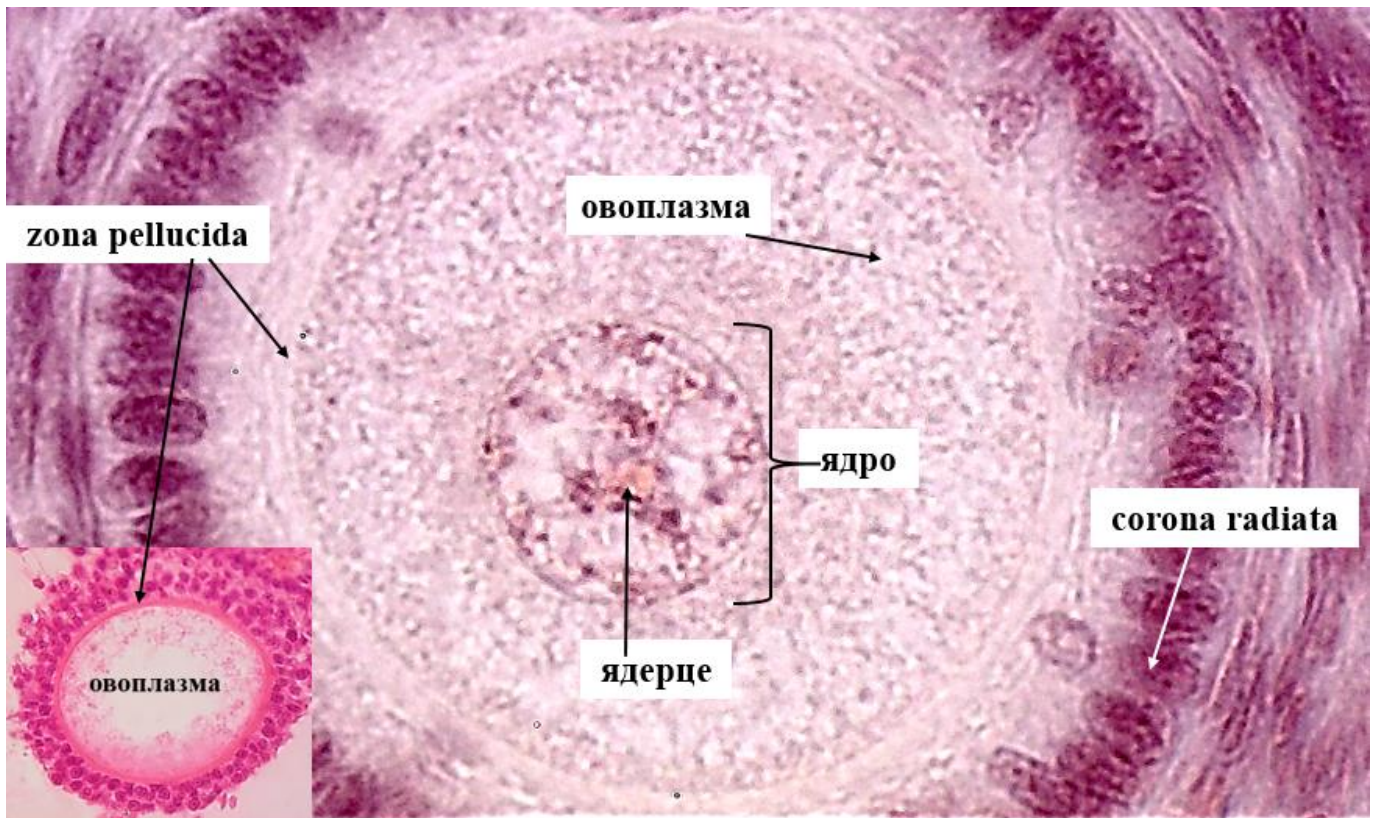
Класифікація яйцеклітин за вмістом і топографією поживних речовин:

1. **Оліго- та ізолецитальні** – маложовткові з рівномірною топографією – ланцетник, ссавці.
2. **Мезо- та телолецитальні** – середньожовткові з анімальним та вегетативним полюсами – амфібії, плазуни, риби.
3. **Полі- та телолецитальні** – багатовжовткові з анімальним та вегетативним полюсами – птахи.



СПЕРМАТОЗОЇДИ ЩУРА

Мазок сперми щура. Залізний гематоксилін. х 400



ЯЙЦЕКЛІТИНА ССАВЦІВ

Зріз яєчника кішки. Гематоксилін-еозин. x 250

Особливості розвитку амфібій:

1. Запліднення – зовнішнє, розвиток – зовнішній.
2. Тип яйцеклітин – **мезо-** та **телолецитальні** (середній вміст жовтка та наявність анімального і вегетативного полюсів).
3. **Повне і нерівномірне дроблення.**
4. **Амфібластула** має кілька рядів клітин і ексцентричну бластоциль, що розташовується на анімальній половині.
5. **Гастрюляція** відбувається шляхом **часткової інвагінації** та **епіболії**.
6. Хордо-мезодермальний зачаток відокремлюється раніше, ніж формується кишкова трубка.
7. **Сегментація та диференціація мезодерми** відбуваються таким же чином, як і у вищих хребетних.

Амфібластула жаби

Препаратом є зріз бластули жаби. Амфібластула має бластодерму. **Дно** амфібластули, утворене **макромерами** – великими клітинами, що містять поживні речовини. Верхня частина амфібластули – **дах** складається з **мікромерів** – дрібних клітин. На їх межі знаходяться крайові зони. **Бластоциль** зсунута в дорсальному напрямку до даху, за рахунок макромерів.

Особливості розвитку птахів:

1. Запліднення внутрішнє, розвиток зовнішній.
2. **Полі-** та **телолецитальні** яйцеклітини з великою кількістю жовтка та анімальним і вегетативним полюсами.
3. **Дискоїдальне дроблення.**
4. **Гастрюляція** – шляхом **розшарування (деламінації) бластодерми та імміграції**.

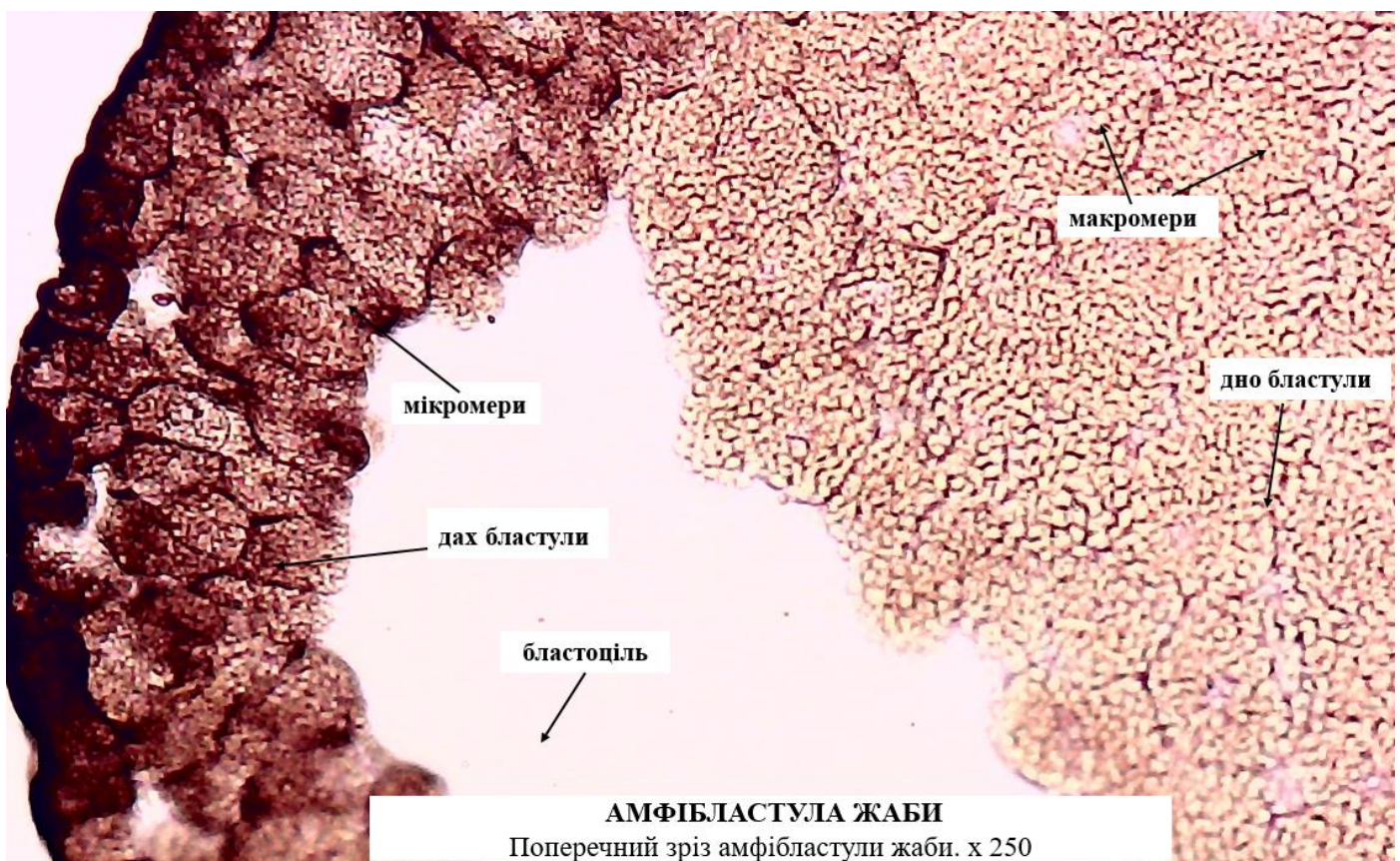
5. Утворення **первинної смужки, первинного вузлика та головного відростка.**
6. Утворення позазародкових оболонок: а) **серози**, що покриває зародок разом з іншими оболонками; б) **амніона** з амніотичною рідиною, що покриває тільки тіло ембріона; в) **жовткового мішка**, в якому знаходиться жовток; г) **алантоїса**, що забезпечує накопичення продуктів метаболізму та газообмін.
7. Критичні періоди розвитку.

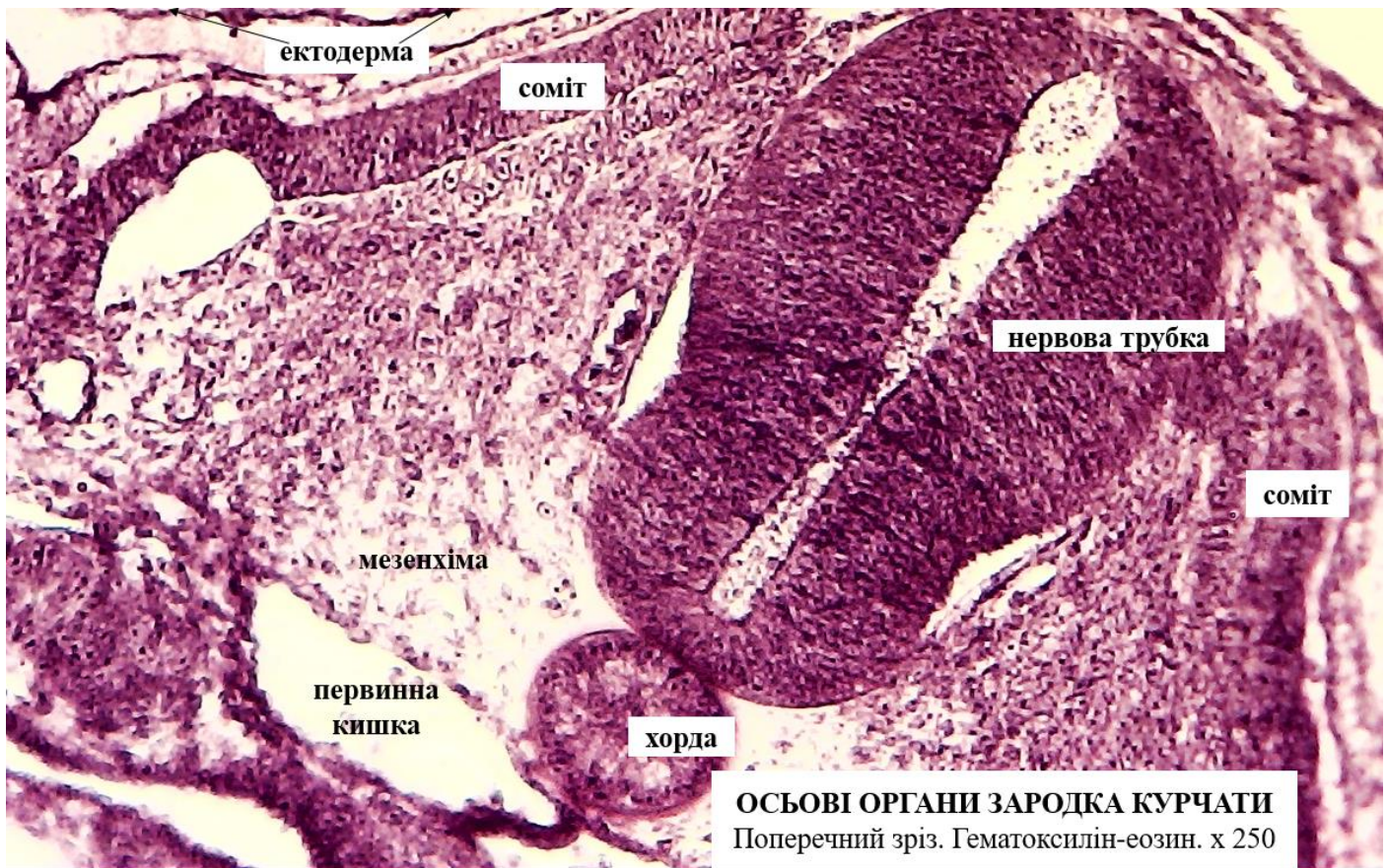
Осьові органи зародка курчати

Препаратом є поперечний зріз зародка курчати, пофарбований *гематоксиліном* та *еозином*. Дорсально розміщена видовженої форми з порожниною в центрі – повністю сформована **нервова трубка**. Під нею розташована **хорда**, що має менші розміри та округлу форму. Під хордою локалізується **первинна кишка**. Оточують нервову трубку та хорду **соміти** дорсальної сегментованої мезодерми. Між осьовими органами та зародковими листками знаходиться ембріональна сполучна тканина – **мезенхіма**.

Практичне значення: Критичні періоди розвитку курчат:

1. Стадія **латебрального живлення**, яка характеризується відсутністю кровообігу, охоплює весь період від початку розвитку і триває **30-60 годин**.
2. Стадія **жовткового живлення та наявності жовткового кола кровообігу** триває від 30–36 годин до 7–8-го дня.
3. Стадія **дихання атмосферним киснем і живлення білком яйця** триває від 7–8-го до 18–19-го днів.
4. Стадія **використання кисню повітряної камери яйця** охоплює період від 18-го дня до накльовування.
5. Стадія **вилуплення** триває з 20-го до 21-го дня.





ЗАГАЛЬНА ГІСТОЛОГІЯ

Модуль 3

Тканина (histos – тканина, logos – вчення) – це сформована в процесі філогенезу система клітин та їх похідних, які об'єднані гістогенетично та морфологічно (походження, будова, функції, топографія).

Типи тканин:

1. Епітеліальна;
2. Сполучна (опорно-трофічна);
3. М'язова;
4. Нервова.

Загальні морфологічні ознаки епітеліальної тканини:

1. епітелії мають клітинну будову, тісне розташування клітин, що утворюють пласти;
2. клітини називаються – епітеліоцити;
3. розташовані на базальній мембрані, яка відмежовує епітелій від сполучної тканини;
4. відсутнє власне гомомікроциркуляторне русло, живлення дифузним шляхом крізь базальну мембрану за рахунок сполучної тканини;
5. добре виражена полярна диференціація (базальний і апікальний полюси);
6. мають добре розвинений рецепторний апарат;
7. мають здатність до регенерації (фізіологічної та репаративної).

Одношаровий плоский епітелій

Препаратом є плівка шкіри жаби, відшарована під час линьки, зафарбована гематоксиліном та еозином. Оскільки відшаровується лише один шар епітеліальних клітин, то й препарат є одношаровим плоским епітелієм. Видно клітини полігональної форми з заокругленими кутами та ледь овальними ядрами – **епітеліоцити**. Чітко помітна ознака епітеліальних тканин – щільне розташування клітин. Дрібні, світлі отвори або **стоми**, різної величини, розташовані між клітинами є отворами вивідних протоків шкірних залоз.

Топографія: мезотелій серозних оболонок, вивідні протоки екзокринних залоз, петля Генле ниркових канальців, зовнішній шар капсули Боумена ниркових тілець, ендотелій судин, альвеоли легень.

Клінічне значення:

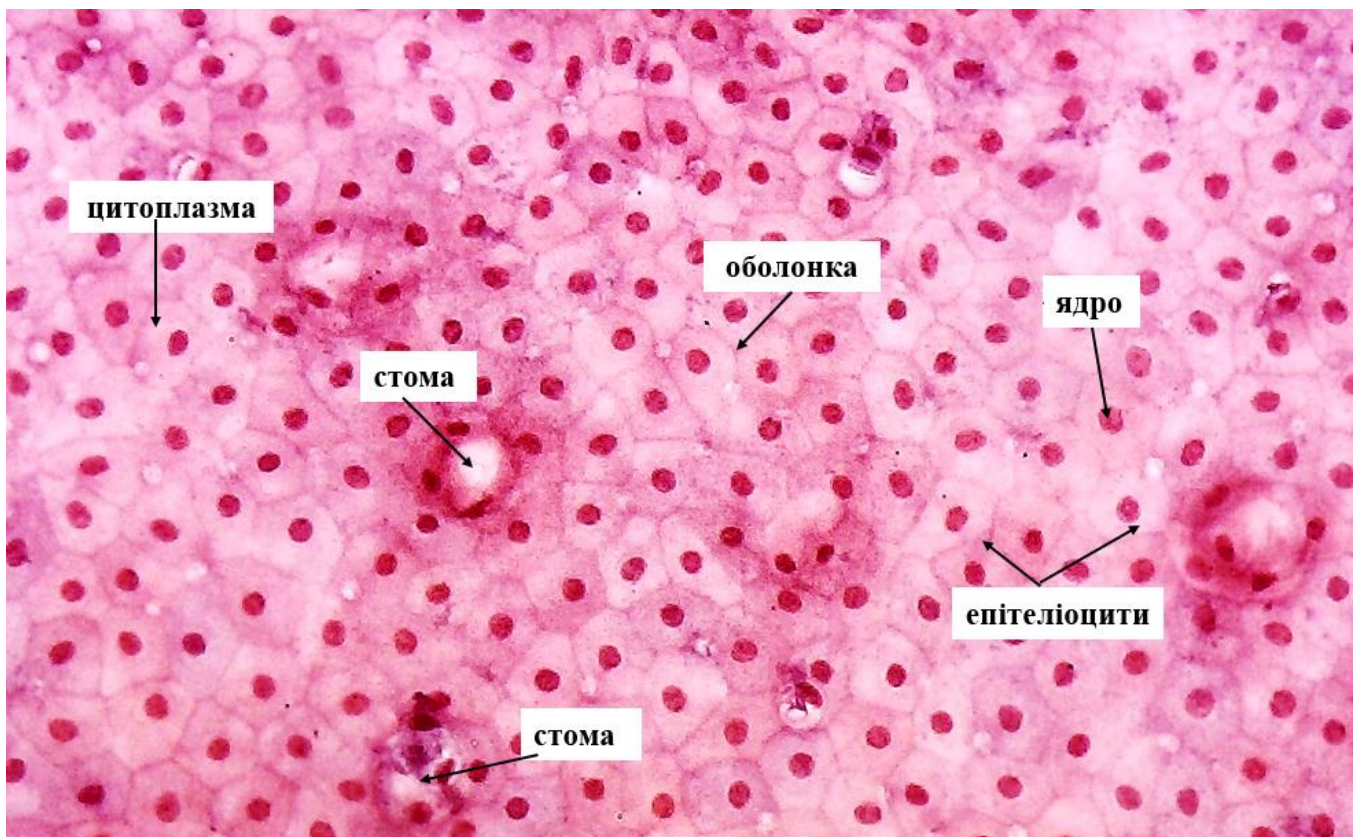
- плоскоклітинні карциноми;
- мезотеліома – злоякісна пухлина плеври, перикарду, очеревини, сім'яників.

Одношаровий призматичний епітелій

Препаратом є зріз нирки кролика, зафарбований *гематоксиліном та еозином*. Видно в поперечному розрізі ниркові канальці, між якими розташована пухка сполучна тканина нирки з кровоносними судинами. Форма та величина канальців у різних місцях неоднакова. Стінка канальця і є одношаровим призматичним епітелієм, в якому можна розрізнити один шар ядер клітин. Розглядаючи клітини можна легко визначити призматичну (стовпчасту) форму епітеліоцитів, оскільки межі між ними видно дуже добре. Округлі ядра з ядерцями та хроматином локалізуються на **базальному полюсі**. Протилежний полюс, обернений до просвіту канальця – **апікальний**. Просвіт канальців інколи пустий, а іноді заповнений залишками сечі.

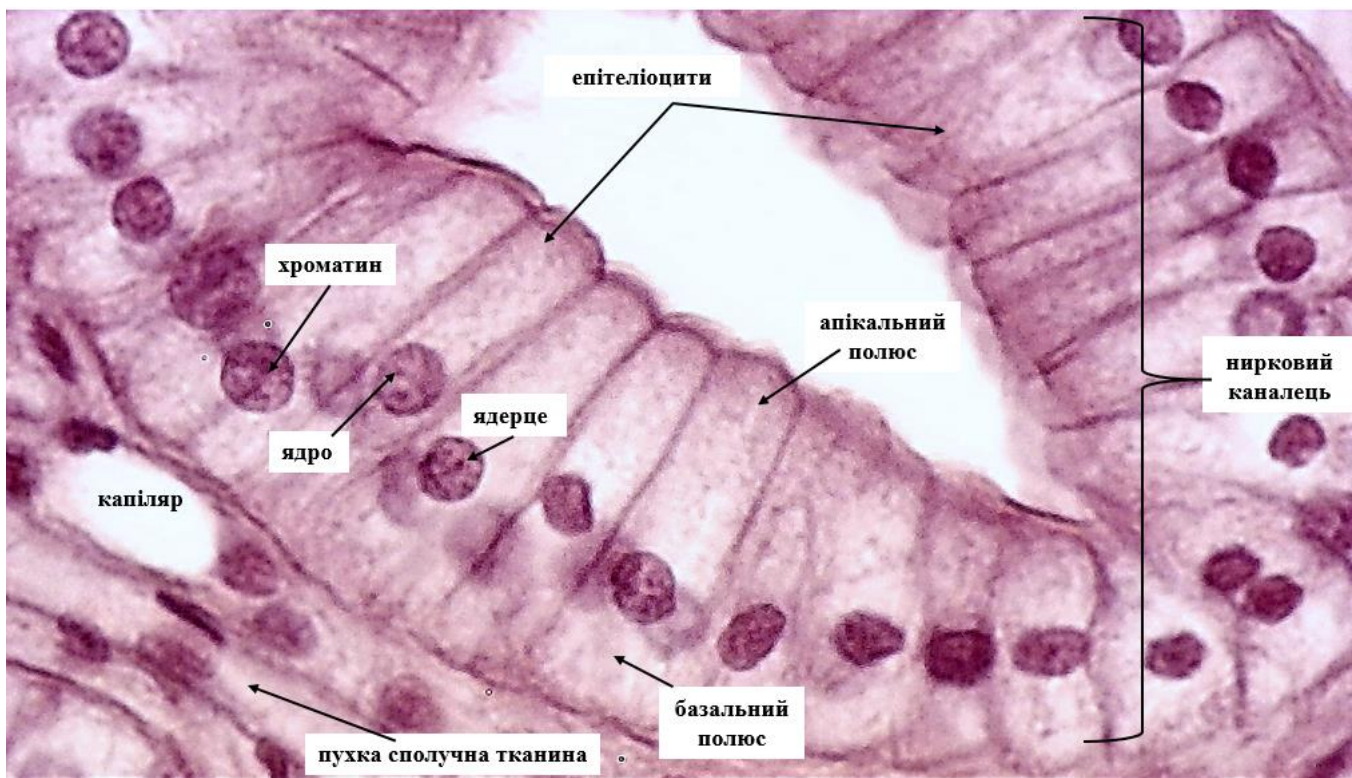
Топографія: слизові оболонки шлунку, кишечника, жовчного міхура, збиральні трубки ниркових канальців, матки, яйцепроводів, вивідні протоки екзокринних залоз, печінки, підшлункової залози.

Клінічне значення: збудники вірусних та бактеріальних інфекцій викликають дистрофію, некроз і десквамацію клітин епітелію, руйнують щільні контакти між кишковими епітеліоцитами, що сприяє проникненню у кров патогенів або їх метаболітів і розвитку важких патологій – діарея, інтоксикація, зневоднення, гастрит, коліт (сальмонели, ешерихії, ентерококи, клостридії, цитробактери та ін.



ОДНОШАРОВИЙ ПЛОСКИЙ ЕПІТЕЛІЙ

Плівка шкіри жаби, відшарована під час линьки. Гематоксилін-еозин. x 250



ОДНОШАРОВИЙ ПРИЗМАТИЧНИЙ ЕПІТЕЛІЙ

Нирка кролика. Гематоксилін-еозин. х 400

Багатошаровий плоский незроговілий епітелій

Препаратом є вертикальний зріз рогівки ока теляти, зафарбованого *гематоксиліном* та *еозином*. На поверхні **клітини плоскі поверхневі**, межі між ними майже не видно, відповідно до форми клітин їхні ядра витягнуті в горизонтальному напрямку. Чим глибше розташовані клітини – **проміжні шари**, тим ядра в них стають все кругліші, а клітини набувають неправильної форми (**шипуваті клітини**), однак границі між ними ще можна виявити. Найглибший шар епітелію – **базальний з базальних епітеліоцитів** призматичної форми, здатних до мітотичного поділу. Ядра їх мають овальну форму і розташовані перпендикулярно до поверхні епітелію. Під епітелієм розташована пухка сполучна тканина рогівки.

Топографія: ротова та носова порожнини, стравохід, пряма кишка, піхва, рогівка ока.

Клінічне значення:

- цитологічна діагностика піхвового мазка за стадій статевого циклу: **еструс:** зміна кількості шарів епітелію піхви з 3–4-шарів до 18–20-шарів – верхні шари епітелію зроговівають і окремі клітини відшаровуються у вигляді без'ядерних клітин-лусок; **метеструм:** переважно ядерні клітини, лусочки та велика кількість лейкоцитів; **дієструм:** переважає слиз, виявляються лейкоцити, клітини плоского багатошарового епітелію з добре вираженим ядром та без'ядерні клітини;
- діагностика овуляції за цитологією піхвового мазку в корів: коли у яєчнику є граафів

фолікул з'являються клітини з пікнотичними ядрами, у стадію розвитку жовтого тіла – клітини з чіткими ядрами [1].

- плоскоклітинний рак язика, ротової порожнини, прямої кишки.

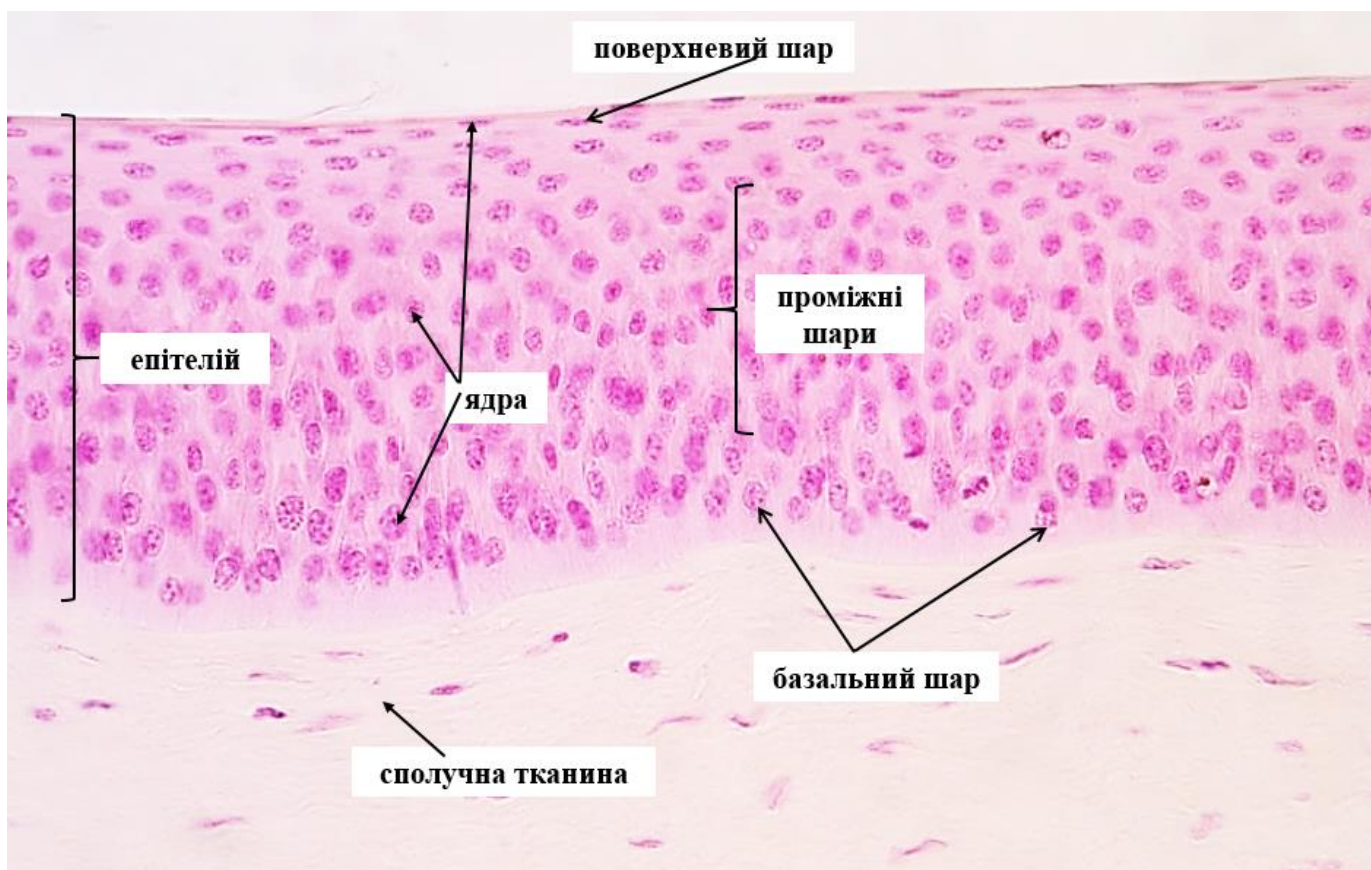
Багатошаровий перехідний епітелій (уротелій)

Препаратом є зріз сечового міхура, зафарбованого *гематоксиліном* та *еозином*. Слизова оболонка сечовивідних шляхів вкрита багатошаровим перехідним епітелієм – уротелієм. Складається з трьох шарів епітеліоцитів: **базального, середнього (проміжного) та поверхневого**. **Базальні клітини** є стовбуровими, розташовані найглибше, в один шар, здатні до репродукції та диференціації. **Середні клітини** формують 2-5 шарів, багатогранної форми з округлими ядрами. Забезпечують непроникність епітелію, здатні до міграції та заміщення клітин поверхневого шару. **Поверхневі клітини** дуже великі, мають 2-3 ядра та здатні змінювати свою форму залежно від функціонального стану органу (наповнення сечового міхура сечею) – від куполоподібної до плоскої. За скорочення стінки сечового міхура деякі клітини проміжного шару виходять на межу з поверхневим шаром та мають грушоподібну форму, а поверхневі клітини набувають куполоподібної форми.

Топографія: сечовивідні шляхи (сечовий міхур, сечоводи, уретра).

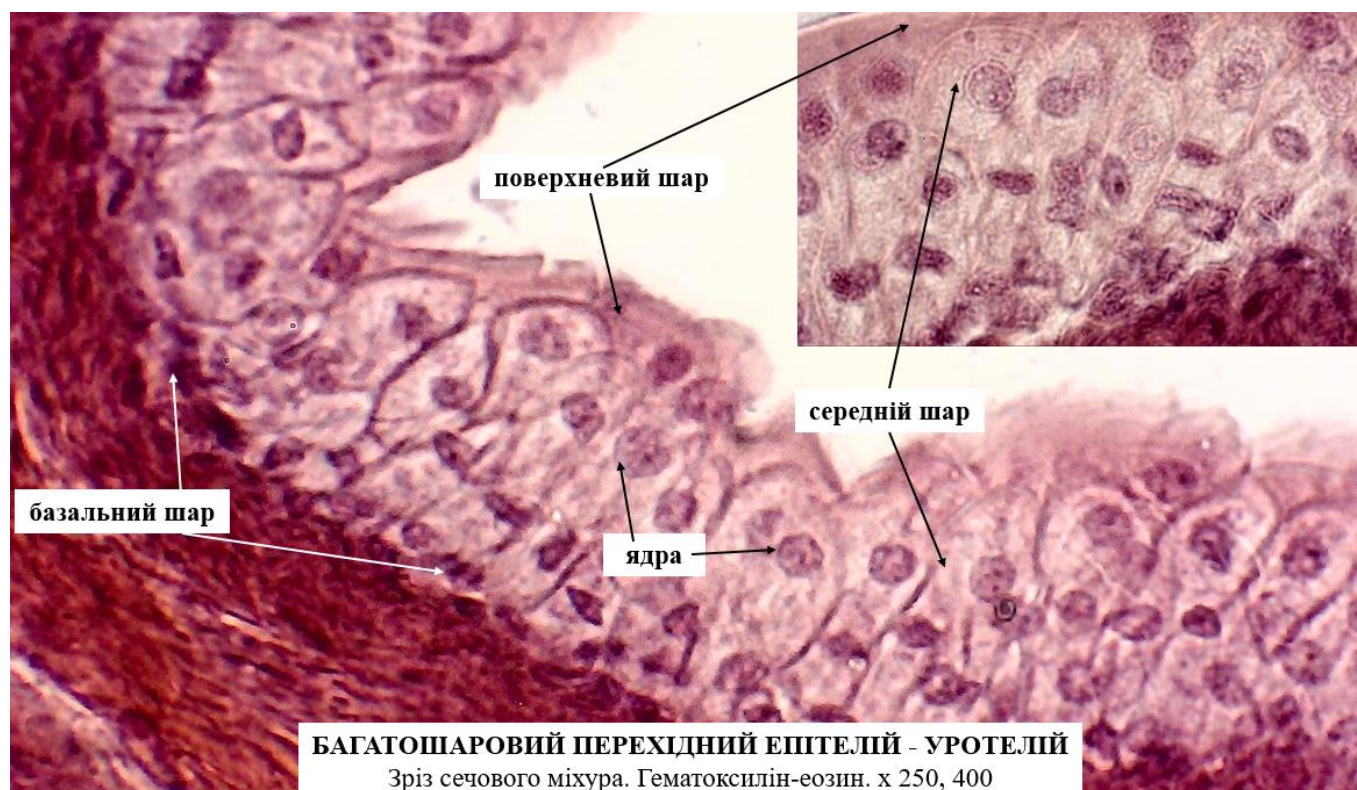
Клінічне значення:

- цитологічна діагностика змивів або біопсійного матеріалу;
- запалення;
- перехідноклітинна карцинома.



БАГАТОШАРОВИЙ ПЛОСКИЙ НЕЗРОГОВІЛИЙ ЕПІТЕЛІЙ

Вертикальний зріз рогівки ока теляти. Гематоксилін-еозин. х 250



БАГАТОШАРОВИЙ ПЕРЕХІДНИЙ ЕПІТЕЛІЙ - УРОТЕЛІЙ

Зріз сечового міхура. Гематоксилін-еозин. х 250, 400

Багатошаровий плоский зроговілий епітелій

Препаратом є зріз шкіри без волосся зафарбований *гематоксиліном та еозином*. Епідерміс шкіри є багатошаровим плоским зроговілим епітелієм, в клітинах якого відбувається процес кератинізації (накопичення рогових білків) та диференціації в рогові лусочки. Має 5 шарів: **базальний, остистий (шипуватий), зернистий, блискучий та роговий**. В базальному шарі локалізуються базальні епітеліоцити в 1 ряд, які здатні до проліферації та накопичення кератину, який формує тонофіламенти та меланоцити. **Остистий (шипуватий) шар** формують 7-10 рядів остистих епітеліоцитів, які містять кератинові тонофібрили та кератиносоми, а також епідермальні макрофаги клітини Лангерганса. У зернистому шарі 3-4 ряди утворюють зернисті епітеліоцити, в цитоплазмі яких локалізуються базофільні кератогіалінові гранули. **Блискучий шар** – оксифільно зафарбований гомогенний за наявності елеїдину та філагрину. **Роговий шар** – найтовщіший, який утворений плоскими роговими лусочками.

Топографія: формує епідерміс шкіри.

Клінічне значення:

- ❖ епідерміс створює бар'єр та виконує захист від інфекційних агентів, патогенів, факторів зовнішнього середовища та ультрафіолетового опромінення.
- ❖ клітини епідермісу шкіри можуть утворювати неоплазії:
 - плоскоклітинний рак (можуть формуватися кератинові перлини)
 - базальноклітинні пухлини
 - папілломи
 - меланома
 - меланобластома – злоякісна пухлина
 - гістіоцитом з клітин Лангерганса.

Залозистий епітелій

Залози поділяють на *екзокринні та ендокринні*.

Екзокринні залози мають морфологічно оформлені кінцеві (секреторні) відділи та вивідні протоки. Продукують *секрети*, які виділяються на поверхню (молочна, слинні, потові, кишкові, шлункові, підшлункова залози).

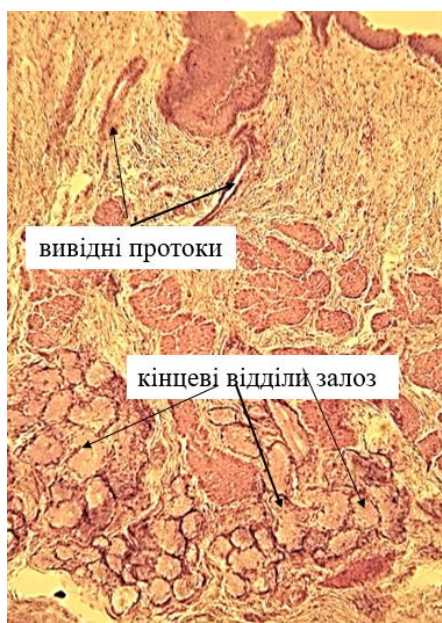
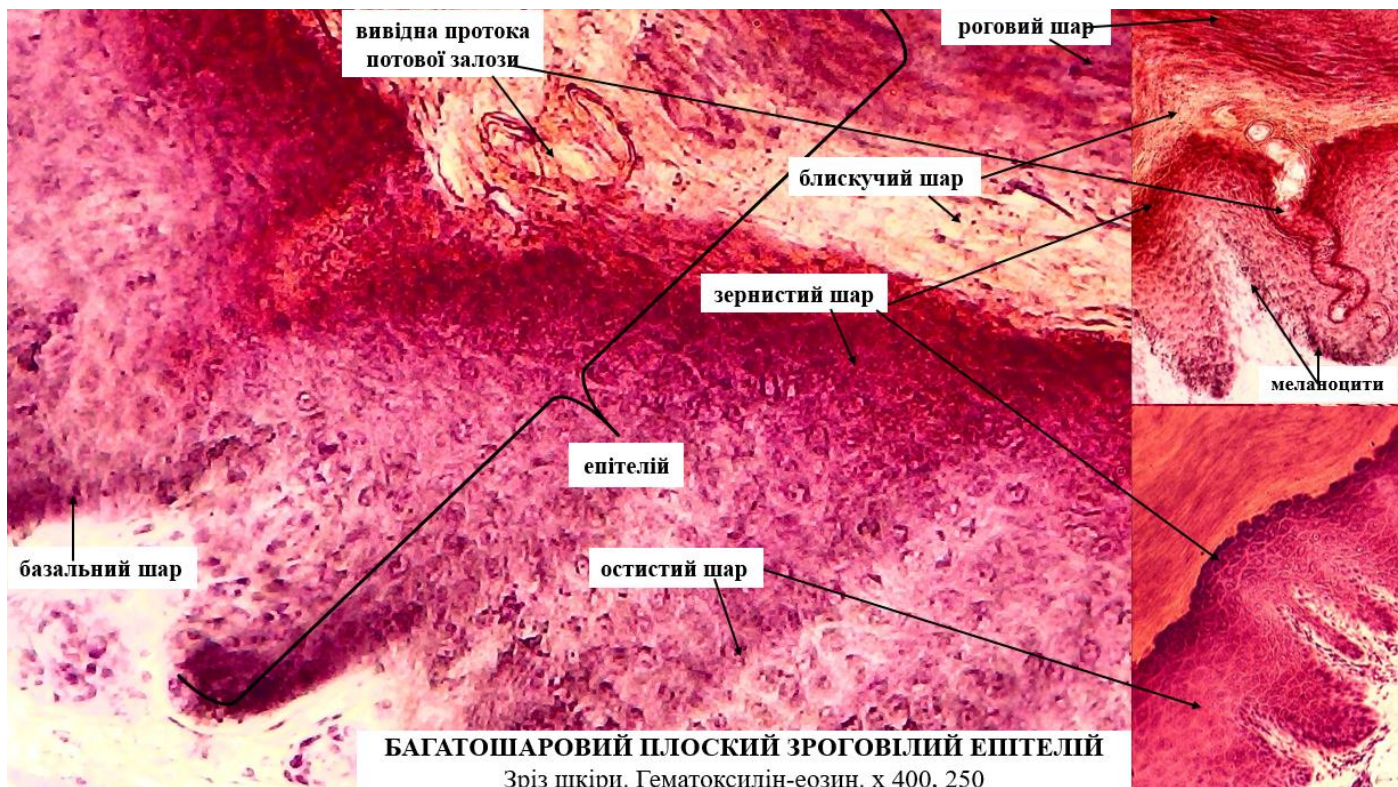
Екзокринні залози за будовою кінцевих відділів:

- трубчасті,
- альвеолярні,
- альвеолярно-трубчасті,
- прості,
- складні,
- розгалужені,
- нерозгалужені,
- багатоклітинні,
- одноклітинні.

Ендокринні залози не мають морфологічно оформлених кінцевих відділів та вивідних проток, їхні продукти – *гормони* (інкрети) виділяються безпосередньо в кров чи лімфу. Гормони мають рецептори на клітинах-цілях, на які вони і впливають (щитоподібна залоза, гіпофіз, наднирники, епіфіз).

Залози за типом секреції:

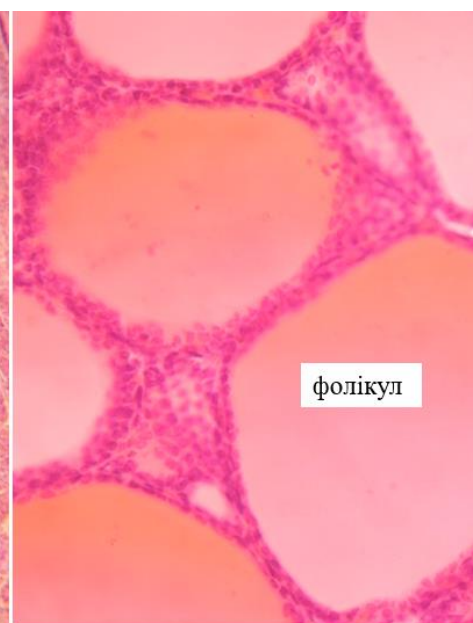
1. **мерокринні** – секретія за екзоцитозу без руйнування клітини (більшість залоз);
2. **апокринні** – з частковим руйнуванням клітини, апікальний полюс входить до складу секрету (молочна залоза, потові залози);
3. **голокринні** – з повним руйнуванням клітини (сальні залози шкіри).



Екзокринні альвеолярно-трубчасті, складні, розгалужені, слизово-серозні залози підслизової основи стравоходу.



Екзокринні, прості, трубчасті, нерозгалужені фундальні залози власної пластинки слизової оболонки однокамерного шлунку.



Ендокринна фолікулярного типу щитоподібна залоза.

Сполучна (опорно-трофічна) тканина

Загальна морфо-функціональна характеристика сполучної тканини:

1. Мають власний **клітинний диферон** – набір клітин, які мають різну будову та функцію, але спільне походження.
2. Клітини розташовані розосереджено, мають інтерцелюлярні проміжки.
3. Інтерцелюлярні проміжки заповнені міжклітинною речовиною.
4. Міжклітинна речовина складається з аморфної речовини та волокнистих структур.
5. Мають власне гемомікроциркуляторне русло.
6. Знаходяться під базальною мембраною.
7. Розвиваються з мезенхіми.
8. Формують внутрішнє середовище організму.

Мезенхіма

Препаратом є поперечний зріз зародка свині, зафарбований гематоксиліном та еозином. Між зародковими листками та осьовими органами знаходиться **мезенхіма** – ембріональна тканина пренатального періоду онтогенезу. Клітини – **мезенхімоцити**, які мають видовжену, веретеноподібну форму, з'єднуються за допомогою своїх відростків. Центральні розташовані базofilні, округло-овальні ядра. Міжклітинний простір заповнений гомогенною оксифільною **аморфною речовиною**. Мезенхіма здатна до диференціації в інші види сполучних тканин.

Топографія: пренатальний період онтогенезу, між осьовими органами та зародковими листками.

Клітинний диферон: напівстовбурові, стовбурові, мезенхімоцити.

Міжклітинна речовина: лише аморфна речовина.

Клінічне значення:

- малодиференційована, мультипотентна тканина яка диференціюється в інші види тканин (усі сполучні, гладку м'язову);
- стовбурові клітини мають важливе значення у клітинній терапії (панкреонекроз, гепатити, опіки, цукровий діабет).

Ретикулярна тканина

Препаратом є зріз через лімфатичний вузол кішки, зафарбований *гематоксиліном* та *еозином*. Оскільки в лімфатичному вузлі, крім стромы з ретикулярної тканини, є у великій кількості різні види лімфоцитів, які там продукуються, а також мозкові перекладки (тяжі) зі скупчень лімфоцитів, то ретикулярна тканина за цими структурами не дуже добре помітна. Спеціальними гістологічними методами лімфатичний вузол попередньо промивається, тому лейкоцити майже видалені з вузла. Між мозковими тяжами локалізується **ретикулярна тканина**. Основні клітини ретикулярної тканини – **ретикулярні**, що мають досить багато цитоплазматичних відростків, які формують клітинні контакти у вигляді сітки (reticulum). **Ретикулярні клітини** мають слабобазофільні, центральні розміщені округлі ядра та слабоексифільну цитоплазму. **Міжклітинна речовина** представлена **гомогенною аморфною речовиною** та **ретикулярними (аргентофільними) волокнами**. Волокна чітко виявляються під час фарбування спеціальними методами імпрегнацією сріблом, тому за фарбування гематоксиліном та еозином вони не візуалізуються.

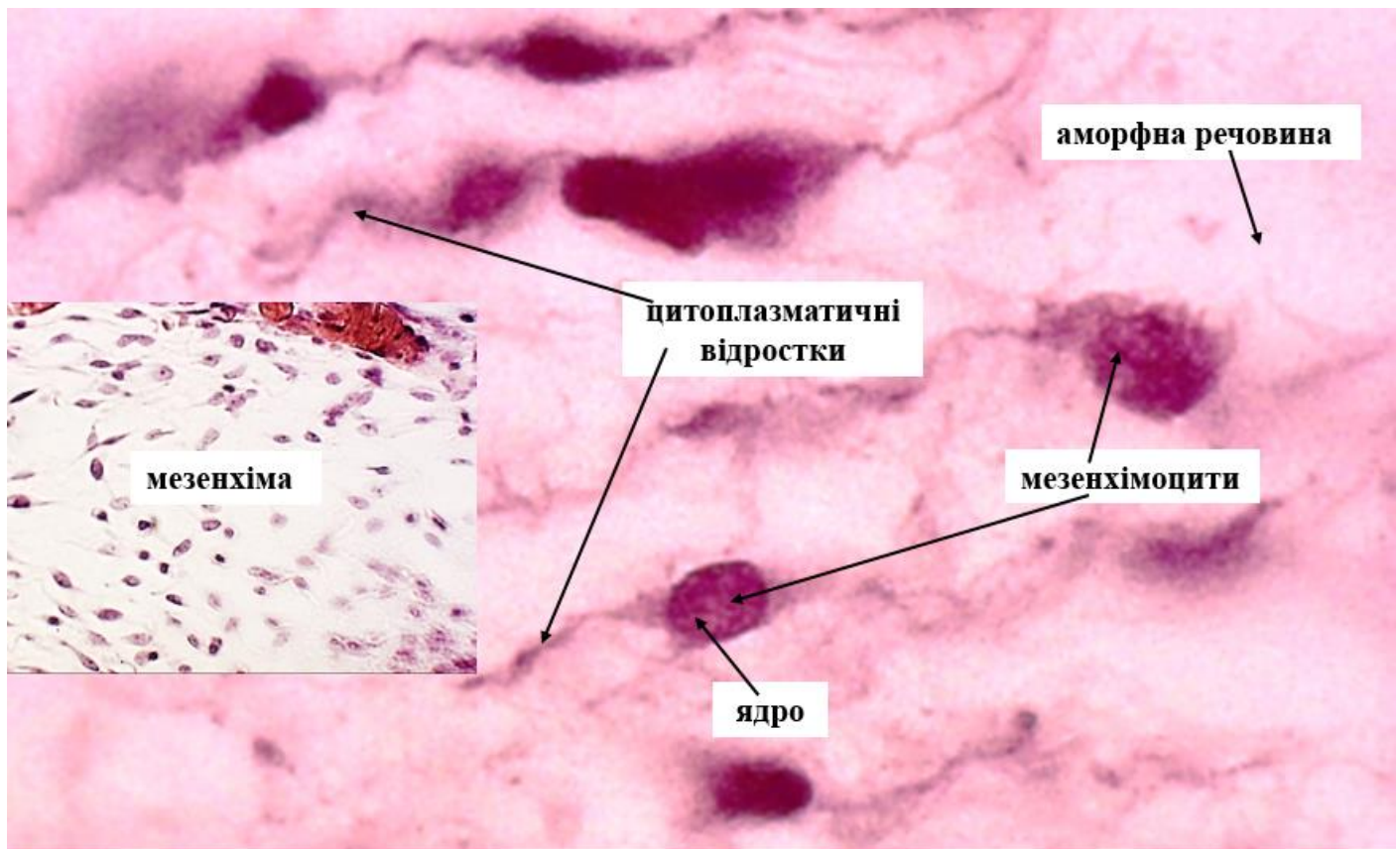
Топографія: червоний кістковий мозок, лімфатичні вузли, селезінка, печінка, слизові оболонки трубкоподібних органів.

Клітинний диферон: ретикулярні клітини; лімфоцити; макрофаги.

Міжклітинна речовина: аморфна речовина та волокнисті структури – аргентофільні (ретикулярні) волокна

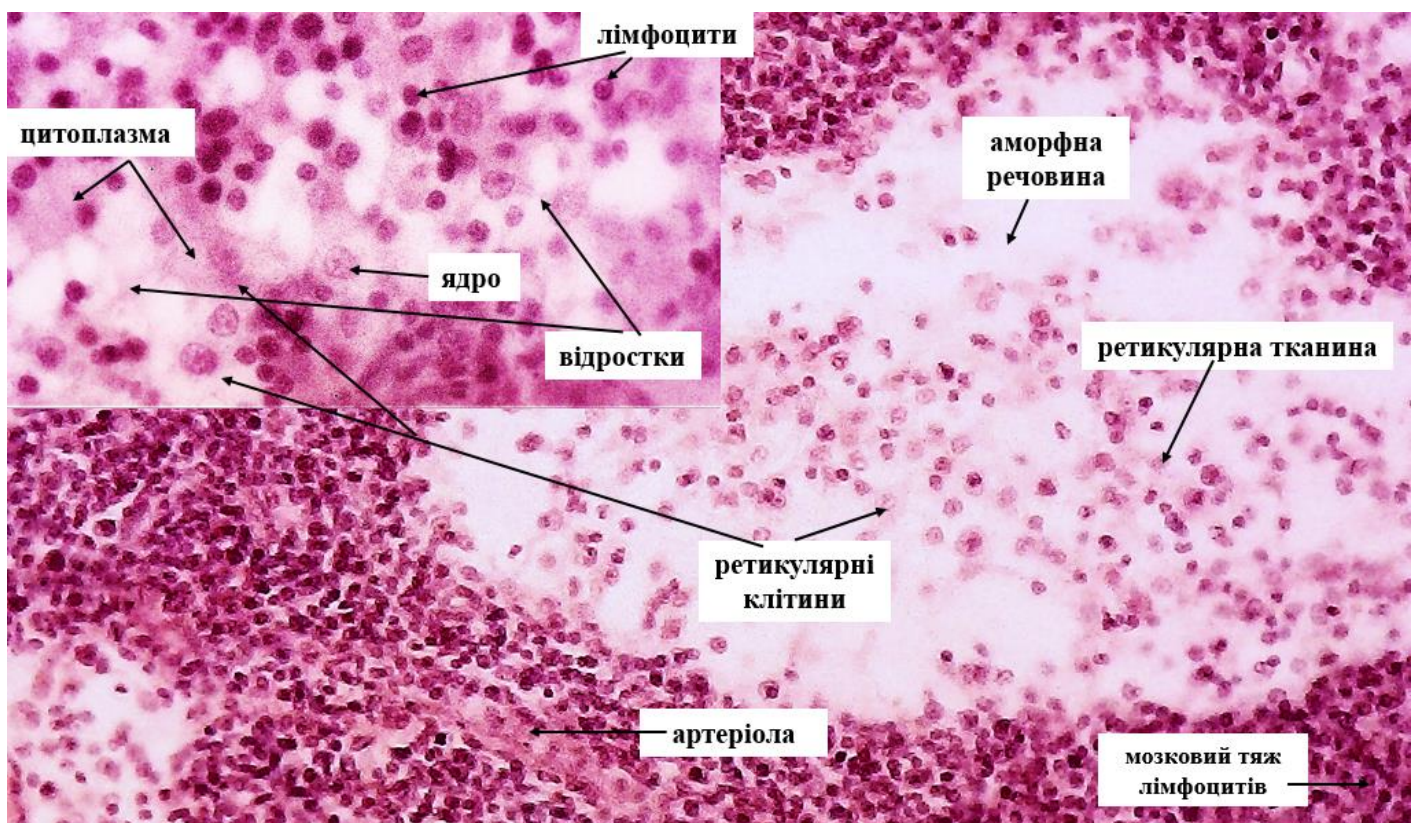
Клінічне значення:

- є основою ретикулоендотеліальної системи організму;
- порушення розвитку ретикулярних волокон проявляється розривами кишечника та судин.



МЕЗЕНХІМА

Поперечний зріз зародка свині. Гематоксилін-еозин. х 250, 400



РЕТИКУЛЯРНА ТКАНИНА

Зріз лімфатичного вузла кішки. Гематоксилін-еозин. х 250.

Жирова тканина

Препаратом є плівка сальника кішки, зафарбована спеціальним реактивом на жир – *суданом-III з дофарбуванням ядер гематоксином*. Сальник – складка серозної оболонки, тобто одношарового плоского епітелію (мезотелію), між листками якого є пухка сполучна тканина з кровоносними судинами біля яких локалізуються скупчення ліпоцитів, які формують жирову тканину. В полі зору знаходиться кровоносна судина, до якої прилягають жирові клітини – **ліпоцити**, які мають паличковидне ядро, розташоване на периферії та цитоплазму яка повністю заповнена жировими включеннями, що формують суцільну велику, центрально розміщену жирову краплину. Така форма ліпоцитів називається – **перснеподібна**, що нагадує каблучку. Жир зафарбований суданом-III у жовтий або помаранчевий колір. Без'ядерні структури біля ліпоцитів – **жирові тільця**. Крім того, в тканині навколо кровоносних судин видно епітеліальні клітини, ядра фіброцитів та волокнисті структури.

Види: біла та бура. У **бурій** жировій тканині в цитоплазмі адіпоцитів крапельки жиру не зливаються в одну краплину – **багатокрапельний адіпоцит**, значна кількість мітохондрій локалізується між ними, на кристах яких накопичується пігмент цитохром.

Топографія: біла – підшкірна клітковина, сальник, навколо та між органами та м'язами; бура – у новонароджених тварин між лопатками, в ділянці грудини, у гризунів, у тварин, які залягають у зимову сплячку.

Клінічне значення:

- ліпома – доброякісна неоплазія (на черевній стінці, шиї, грудині, кінцівках);
- фіброліпома – змішана пухлина з ліпоцитів та фіброзної строми;
- ангіоліпома – з вираженим судинним компонентом;
- мієлоліпома – з мієлоїдною тканиною;
- ліпосаркома – злоякісна інфільтративна неоплазія, метастазує не часто (вентральна поверхня живота, грудної клітки, проксимальні частини кінцівок), атипові ліпоцити з еозинофільною зернистістю;
- гібернома – пухлина бурого жиру, в місцях де в ембріона була ця тканина;
- злоякісна гібернома – виражений поліморфізм мультилокулярних клітин, що мають різні розміри, круглу або полігональну форму.

Щільна оформлена сполучна тканина

Препаратом є зріз сухожилку, пофарбований *гематоксином* та *еозином*. **Пучки колагенових волокон** I порядку паралельно, щільно розташовані (волокнисті структури переважають над міжклітинною речовиною) та оксифільно забарвлені (рожеві). Між пучками знаходяться паличкоподібні, базофільні (фіолетові) ядра **фіброцитів (крилаті клітини)** та більш овальні, видовжені ядра **фіброblastів**. Цитоплазму клітин не видно тому, що вона витягнута тоненькою смужкою по ходу волокон і забарвлюється однотонно з ними. Скупчення пучків колагенових волокон I порядку утворюють більший пучок II порядку, який відділяється від інших прошарками пухкої сполучної тканини (**ендотеноній**), в якій проходять кровоносні судини. **Перитеноній** формує пучки III порядку. Ахіловий сухожилок має пучки IV порядку.

Щільна неоформлена сполучна тканина характеризується невпорядкованим, хаотичним розташуванням пучків колагенових волокон.

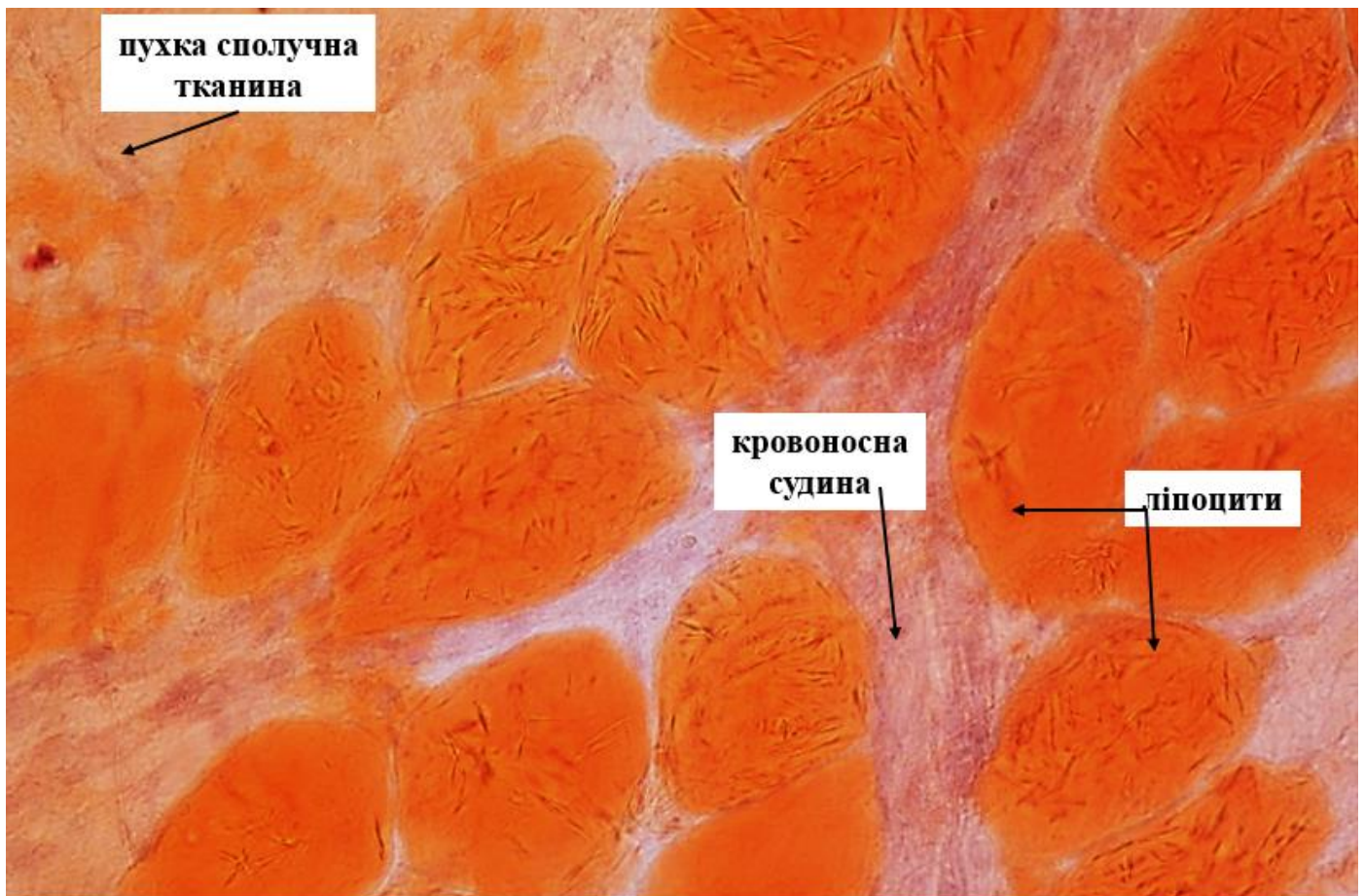
- **Топографія:** щільна **оформлена** сполучна тканина формує сухожилки м'язів та зв'язки суглобів;
- щільна **неоформлена** сполучна знаходиться у сітчастому шарі дерми та капсулах паренхіматозних органів.

Клітинний диферон: фіброblastи, фіброцити – крилаті клітини.

Міжклітинна речовина: волокнисті структури – колагенові та еластичні волокна переважають за аморфний компонент.

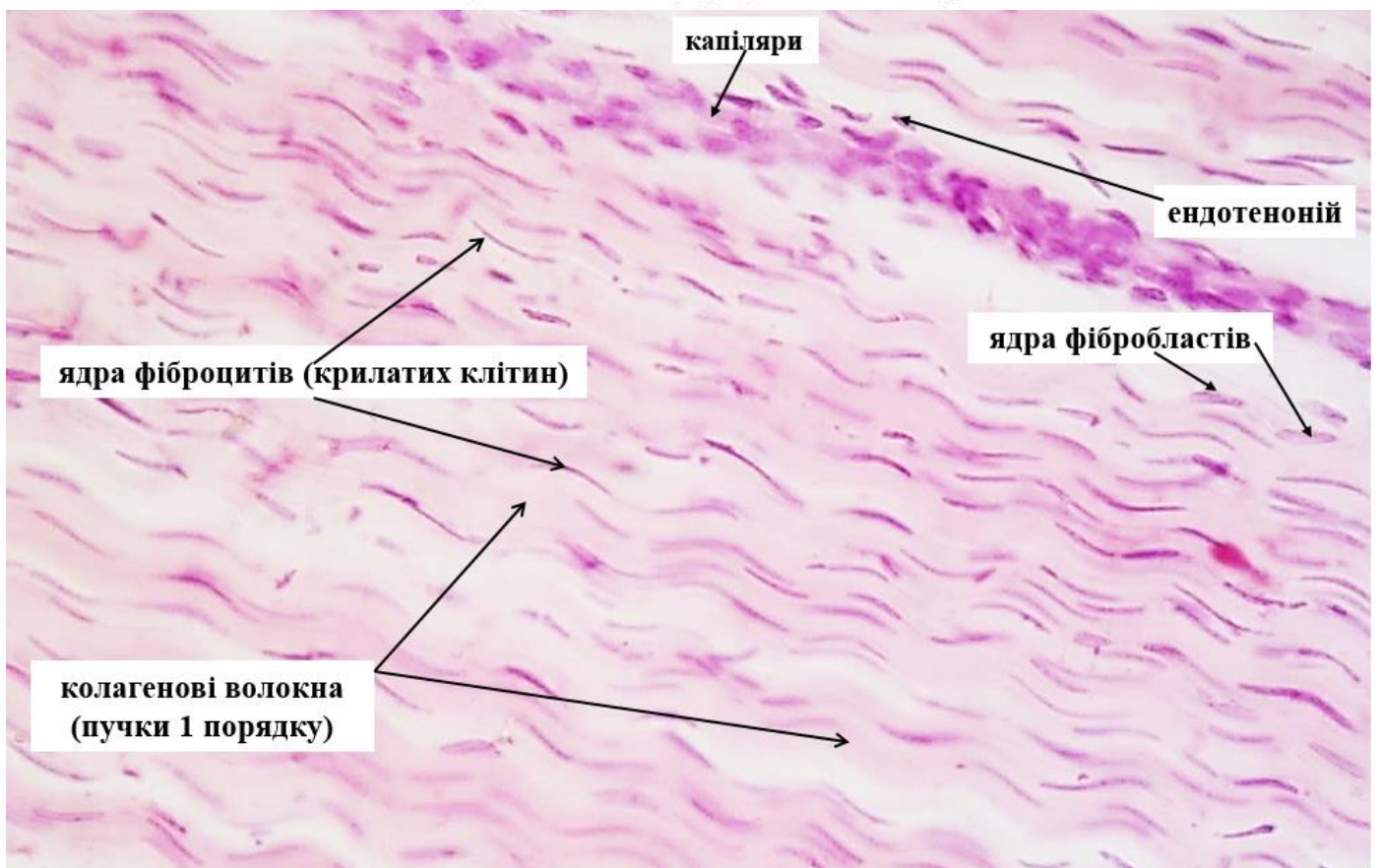
Клінічне значення: фібросаркома – диференційована (переважають колагенові волокна) та недиференційована (переважають пухлинні клітини);

- розриви, запалення зв'язок та сухожилків.



ЖИРОВА ТКАНИНА

Плівка сальника кішки. Судан-III з дофарбуванням ядер гематоксиліном. х 250



ЩІЛЬНА ОФОРМЛЕНА СПОЛУЧНА ТКАНИНА

Сухожилок. Гематоксилін-еозин. х 250.

Пухка сполучна тканина

Препаратом є плівка підшкірної клітковини кішки, зафарбована *залізним гематоксиліном*. За малого збільшення видно розміщені в різних напрямках волокна і більш темніше зафарбовані клітини. **Колагенові волокна** формують потужні, потовщені пучки, які в деяких ділянках мають звивистий (або штопороподібний) вигляд. **Еластичні волокна** – тоненькі поодинокі розміщені волоконця, які розгалужуються і анастомозують. За великого збільшення (вставки) поміж волокнами знаходяться неправильної, амебоподібної або веретеноподібної, видовженої форми клітини, що мають по 2-3 цитоплазматичних відростки – **фібробласти**. Їх морфологічною особливістю є нечіткі контури клітин, тому що **ектоплазма** зливається з **аморфною речовиною** (вони подібні за хімічним складом). Ядро розташоване центрально, велике, овальне, світле (сигароподібне). **Гістіоцити** (макрофаги) менші за розмірами від фібробластів, мають округлу форму (неактивний макрофаг), незначну кількість цитоплазми, чітко окреслені контури, ядра округлі, центрально локалізовані, темні – інтенсивніше пофарбовані.

Клітинний диферон: Клітини фібробластичного ряду: - адвентиційні клітини

- фібробласти (юні, зрілі)
- фіброцити
- міофібробласти

Клітини із захисними властивостями: - гістіоцити

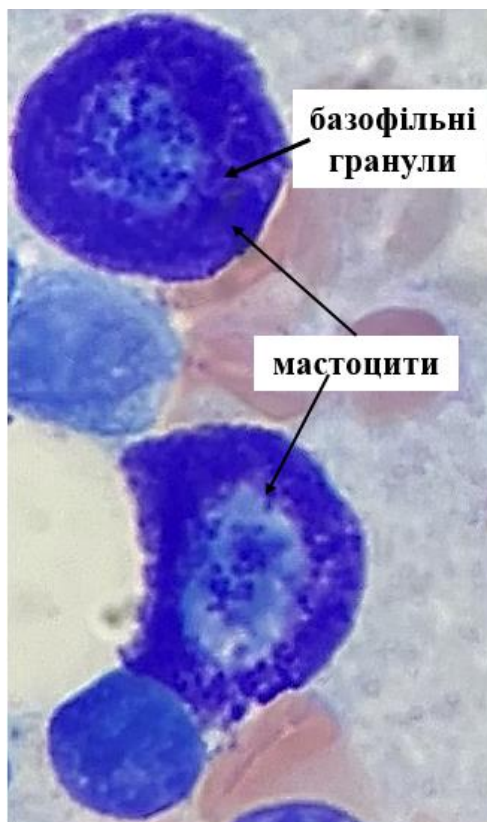
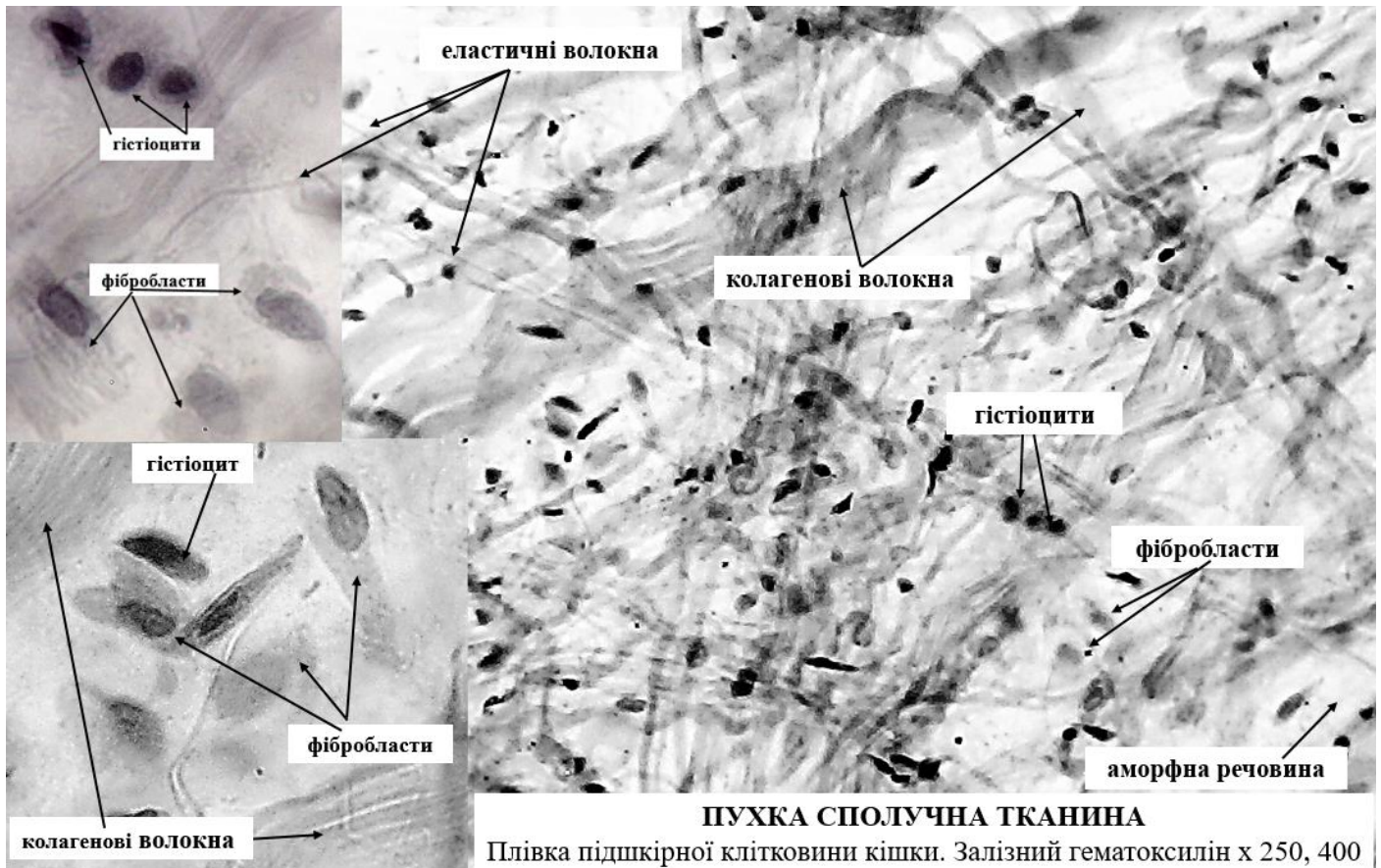
- тучні клітини (мастоцити, клітини Ерліха, лаброцити, тканинні базофіли) [2]
- плазмоцити [3]
- ліпоцити
- лімфоцити

Міжклітинна речовина: Аморфний компонент переважає за волокнисті структури.

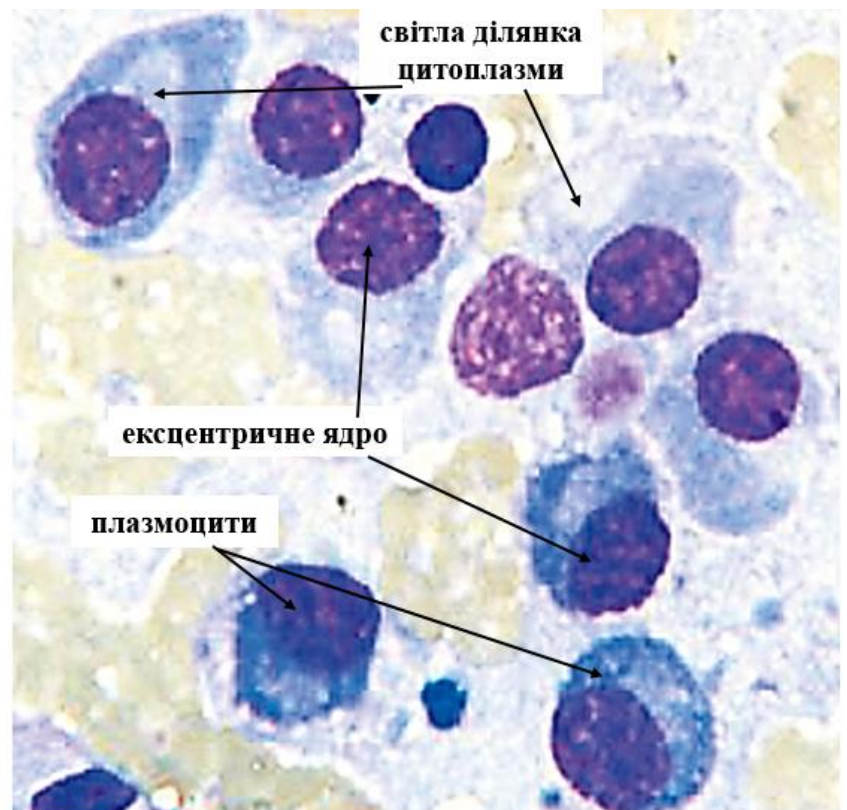
Топографія: оболонки трубкоподібних органів, строма паренхіматозних органів, дерма та підшкірна клітковина шкіри, супроводжує судини та нерви, входить до складу м'язів, зв'язок, сухожилків, фасцій, синовіальних оболонок, окістя, хрястя, порожнин тіла, локалізується між органами.

Клінічне значення:

- ❖ загоєння ран за рахунок фібробластичного диферону, формування грануляційної тканини та рубців;
- ❖ захисні реакції організму за рахунок гістіоцитів, мастоцитів, плазмоцитів;
- ❖ клітини диферону можуть утворювати неоплазії:
- ❖ **мезенхімальні пухлини:**
 - фіброма – пучки колагенових волокон між якими фіброцити та фібробласти з тканинним атипізмом (ділянки з більшою або меншою кількістю клітин);
 - фіброліпома – змішана пухлина з ліпоцитів та фіброзної строми;
 - фіброзна гістіоцитома (дерматофіброма) – з фібробластів та гістіоцитів у вигляді велетенських багатоядерних клітин;
 - саркома м'яких тканин – термін, який об'єднує виникнення пухлин із пухкої сполучної тканини (фібросаркома, нейрофібросаркома або злоякісна шваннома, пухлина, що росте за рахунок оболонки нерва, гемангіосаркома, пухлина кровоносних судин, ліпосаркома, пухлина жирової тканини, рабдоміосаркома, пухлина скелетного м'яза, лейоміосаркома, пухлина гладкої мускулатури кишечника, злоякісна фіброзна гістіоцитома – недиференційована саркома);
- ❖ **круглоклітинні пухлини:**
 - лімфома (лімфосаркома) – лімфоїдні пухлини;
 - плазмоцитома – пухлина плазматичних клітин;
 - гістіоцитома – гістіоцитарна пухлина;
 - мастоцитома – пухлина тучних клітин – мастоцитів



Мастоцити. Кістковий мозок.
Романовський-Гімза. x400



Плазмоцити. Паппенгейм. x400

Кров ссавців

Препаратом є мазок крові коня, зафарбований за *Романовським-Гімза*. Більшу частину поля зору мікроскопа займають червоні кров'яні клітини або **еритроцити**. Внаслідок недоліків фіксації та фарбування еритроцити легко змінюють свою форму. Цитоплазма еритроцита в центральній частині світліша, бо клітина в центрі тонша, ніж по краях, тому що має форму **двічі увігнутого диску**. **Еритроцити** – без'ядерні клітини. Лейкоцитів – в тисячі разів менше, вони відрізняються від еритроцитів більшими розмірами, наявністю ядер, тому їх легко виявити. **Лейкоцити** є **зернисті** та **незернисті**. Серед зернистих розрізняють: **базофіли**, **еозинофіли**, **нейтрофіли**. Майже ніколи не виявляються на гістологічних препаратах крові здорових тварин **базофіли**, клітини, які мають базофільну зернистість. Можна зрідка побачити **сегментоядерні еозинофіли** – клітини з оксифільною, великих розмірів зернистістю та базофільним посегментованим ядром. **Нейтрофіли** – найчисельніша популяція зернистих лейкоцитів, їх цитоплазма забарвлена в блакитний або фіолетовий кольори, має дуже дрібну зернистість. Найчастіше зустрічаються клітини з базофільним ядром, яке ніби складається з окремих сегментів – це **сегментоядерні нейтрофіли**, рідше зустрічаються **паличкоядерні нейтрофіли**, з ядром паличкоподібної або S-подібної форми. Іноді можна побачити клітини з лопатевим ядром – **юні нейтрофіли**. До незернистих лейкоцитів належать: лімфоцити та моноцити. **Лімфоцити**, які мають велике, округле ядро, що займає майже всю поверхню клітини та тоненьку смужку цитоплазми. За віком є **малі**, **середні** та **великі лімфоцити**. Зрідка спостерігаються **моноцити** – великих розмірів клітини з сіро-димчастою цитоплазмою та ядром бобоподібної або лопатевої форми та **кров'яні пластини** – частини цитоплазми мегакаріоцитів.

Кров птахів

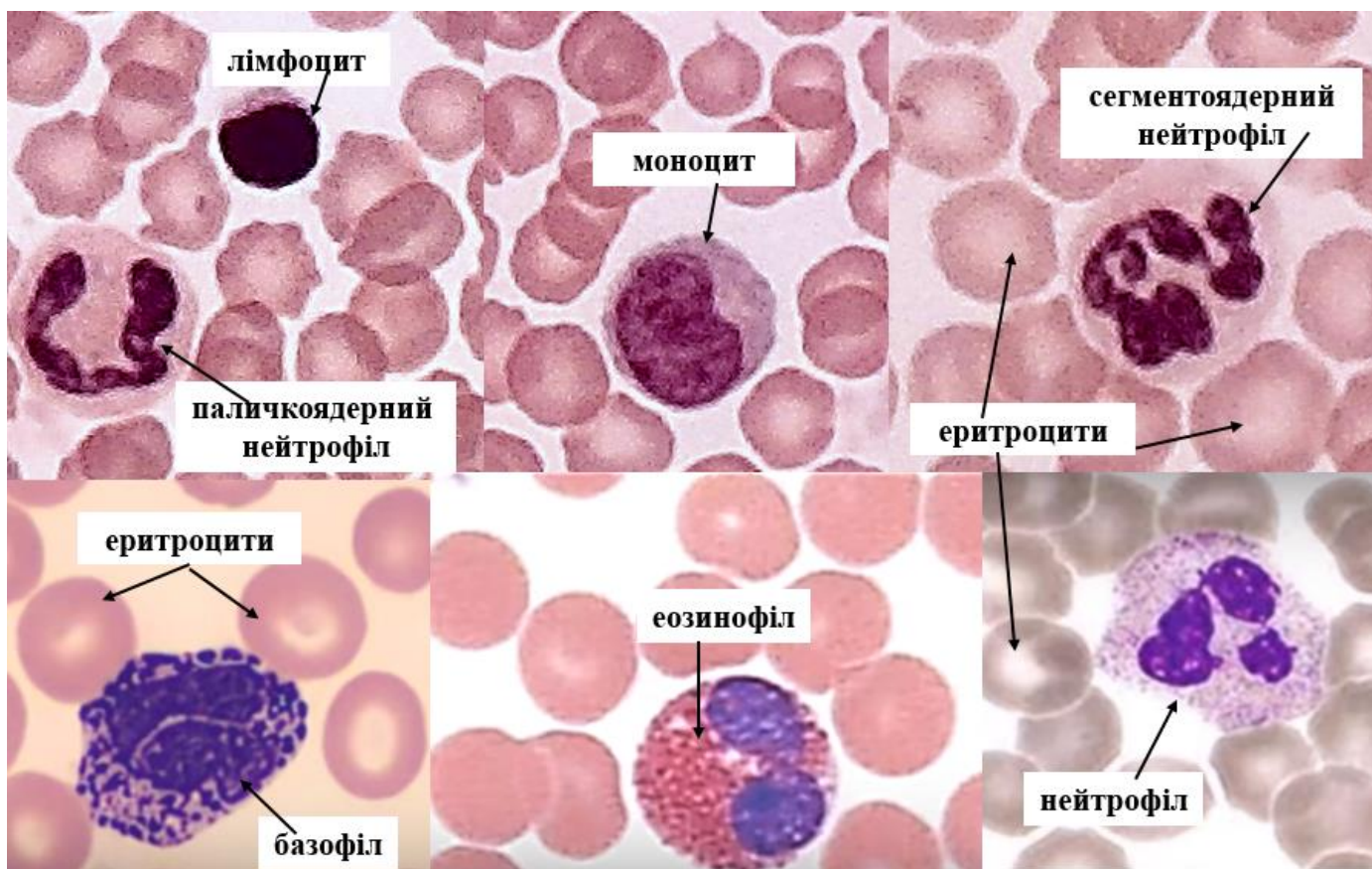
Препаратом є мазок крові качки, зафарбований за *Романовським-Гімза*. В полі зору на мазку у великій кількості клітини овальної форми з цитоплазмою рожевого кольору та витягнутими, паличковидними ядрами – **еритроцити**. Еритроцити у птахів, більшого розміру, ніж у ссавців. Лейкоцити у птахів характеризуються меншими розмірами, округлою формою і, в цілому, відповідають тим же характеристикам, що й у ссавців. Виняток складають клітини, що мають паличковидну оксифільну зернистість – спеціальні гранулоцити – **псевдоеозинофіли**. Кількість базофілів [4] більша, ніж у ссавці. **Тромбоцити** у птахів мають невеликі розміри, округле ядро та незначну кількість цитоплазми та розташовуються групами.

Клітинний диферон: еритроцити, лейкоцити, кров'яні пластинки або тромбоцити

Міжклітинна речовина: плазма крові, яка містить 90-92% води, 8-10% сухих речовин, з яких 9% органічні речовини і 1% мінеральні. Білки плазми: альбуміни, глобуліни, фібриноген.

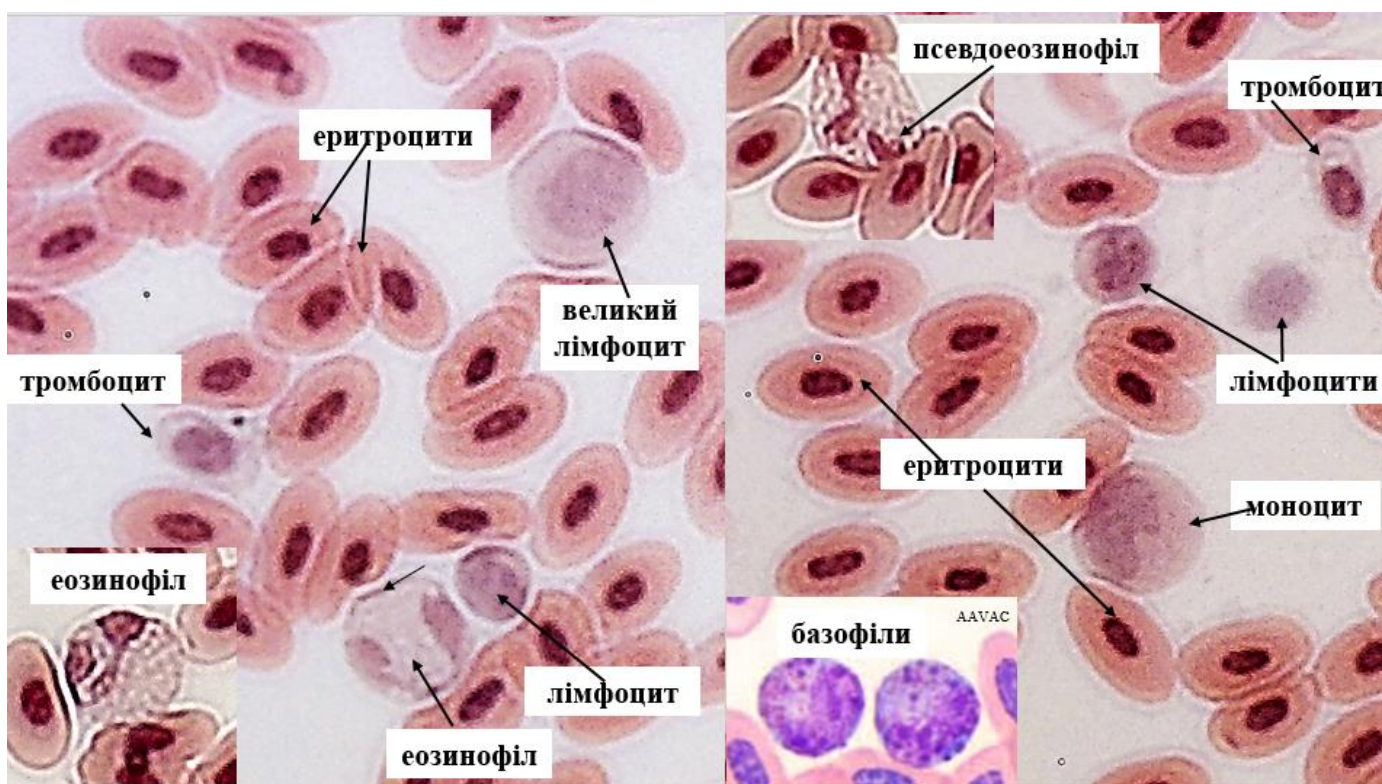
Клінічне значення:

- загальний аналіз крові – один з основних, точних, об'єктивних, відтворюваних та показових методів досліджень (концентрація гемоглобіну, кількість клітин крові, гематокрит, еритроцитарні індекси);
- лейкоцитарна формула (процентне співвідношення лейкоцитів) – їх кількісна та якісна оцінка має діагностичне значення за інфекційних та гематологічних захворювань – зсув вліво або вправо;
- інтерпретація даних лейкограми дозволяє аналізувати хід та динаміку патологічного процесу, рівень ефективності лікування, появу ускладнень, прогнозувати результат хвороби;
- підрахунок та морфологія еритроцитів;
- диференціальна діагностика запальних процесів за цитологічних досліджень тонкогілкового біопсійного матеріалу;
- морфологічна диференціальна діагностика гематологічних захворювань (патологічні форми лейкоцитів);
- визначення лейкоцитарних індексів інтоксикації, алергізації, імунореактивності;



КРОВ ССАВЦІВ

Мазок крові коня, собаки. Романовського-Гімза. х 400.



КРОВ ПТАХІВ

Мазок крові качки. Романовського-Гімза. х 250.

Гіаліновий хрящ

Препаратом є зріз гіалінового хряща ребра кролика, зафарбованого *гематоксиліном* та *еозином*. Зовні хрящ покритий **періхондром (охрястям)**, з щільної та пухкої сполучної тканини, що без різких меж переходить у хрящову тканину. Під охрястям локалізується зона **хондробластів** видовженої форми, розташовані поодинокі. **Хондроцити** мають округлу або овальну форму, цитоплазму і ядра. Інколи в одній клітині спостерігаються два ядра, що є однією із стадій мітозу. Хондроцити локалізуються один біля одного по колу і формують **ізогенні групи**. Кількість хондроцитів в ізогенних групах варіює від 2 до 9-12. **Міжклітинна речовина** однорідна, хоч у ній розміщені **колагенові волокна**, які невидимі у світловий мікроскоп із-за однакового показника заломлення світла з основною речовиною – **хондромукоїдом**. Навколо клітин, а особливо, навколо **ізогенних груп** помітне більш темне базofilне забарвлення аморфної речовини, яка разом з хондроцитами та ізогенними групами утворює **хрящові кулі**. Розташовані між останніми світлі проміжки носять назву **хрящових перекладин** або **хрящових балок**.

Топографія: найбільш поширений: формує скелет зародка, верхні дихальні шляхи (носова перегородка, хрящі гортані, кільця трахеї, деякі бронхи), ребра, грудина, суглобові поверхні [8].

Клітинний диферон: хондробласти, хондроцити (1-го, 2-го, 3-го типів), хондрокласти

Міжклітинна речовина: аморфний компонент (хондромукоїд) та колагенові та еластичні волокна. Переважна кількість колагенових волокон, які на препараті не візуалізуються.

Клінічне значення:

- ріст та регенерація апозиційним (за рахунок охрястя) та інтерстеціальним (за рахунок клітинного диферону) шляхами;
- хондрома – доброякісна пухлина хрящових клітин і тканин;
- хондросаркома – злоякісна пухлина;
- артроз – дегенеративне захворювання суглобів, що характеризується прогресивними катаболічними втратами суглобового хряща;
- артрит – запальні процеси у суглобі;
- остеохондроз - пошкодження гіалінового хряща по всій площині, що пов'язано з неодноразовим дозріванням хрящових клітин;
- остеохондропатія – дегенеративно-некротичний процес в епіфізах кісток.

Еластичний хрящ

Препаратом є вертикальний зріз хрящового щитка вушної мушлі великої рогатої худоби, зафарбованого *орсеїном*, який є специфічним реактивом на еластичні волокна. Еластичний хрящ вкритий **охрястям**, під яким локалізуються поодинокі розташовані **хондробласти** (вставка). При великому збільшенні центральна зона еластичного хряща, де локалізуються ізогенні групи хондроцитів та густа сітка еластичних волокон міжклітинної речовини. Хондроцити в ізогенних групах формують клітинні колонки з 2-3-4 клітин.

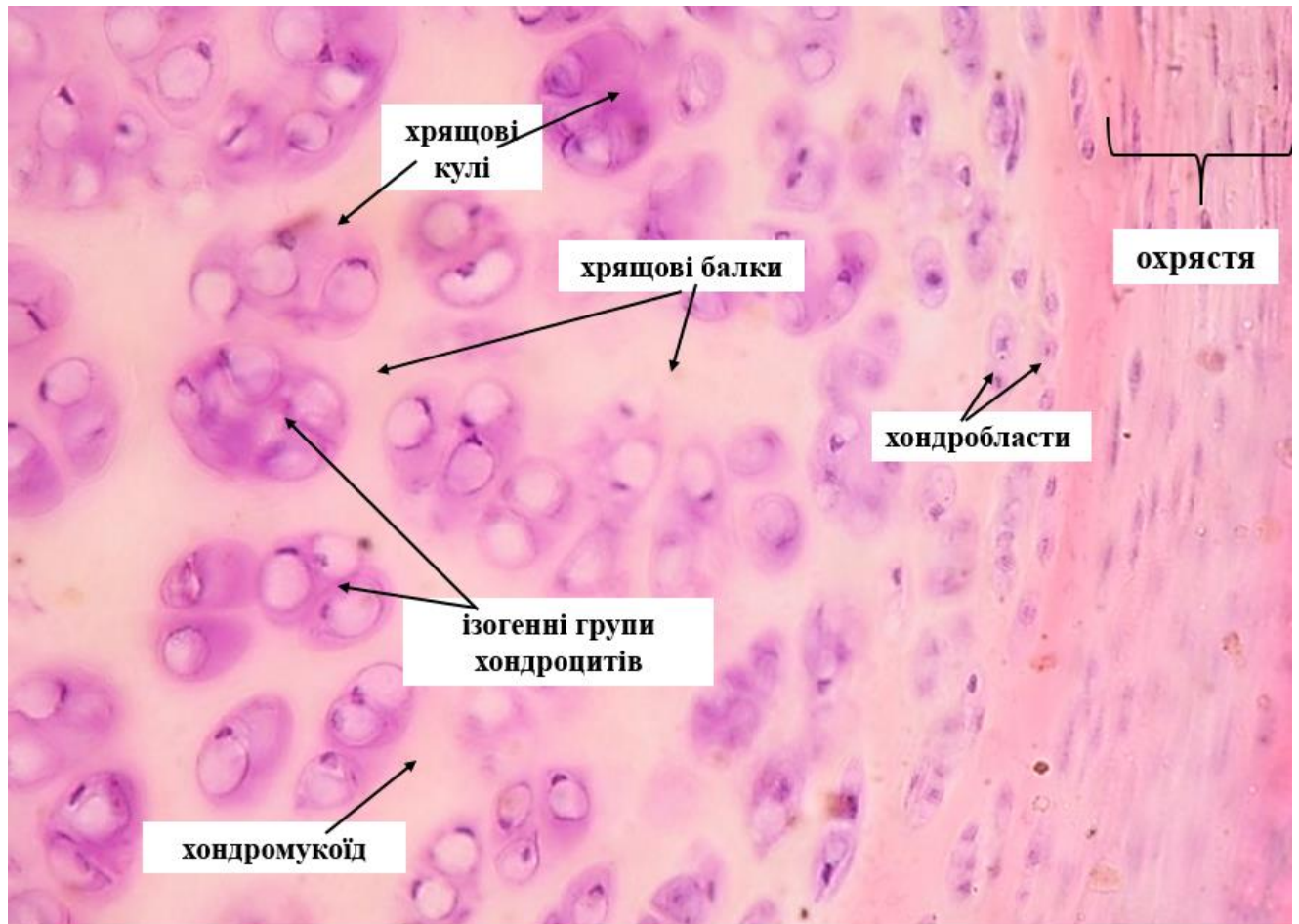
Топографія: вушна мушля, євстахієва труба, надгортанник.

Клітинний диферон: хондробласти, хондроцити (1-го, 2-го, 3-го типів), хондрокласти

Міжклітинна речовина: аморфний компонент (хондромукоїд) та колагенові та еластичні волокна. Переважна кількість еластичних волокон, які надають еластичності хрящу.

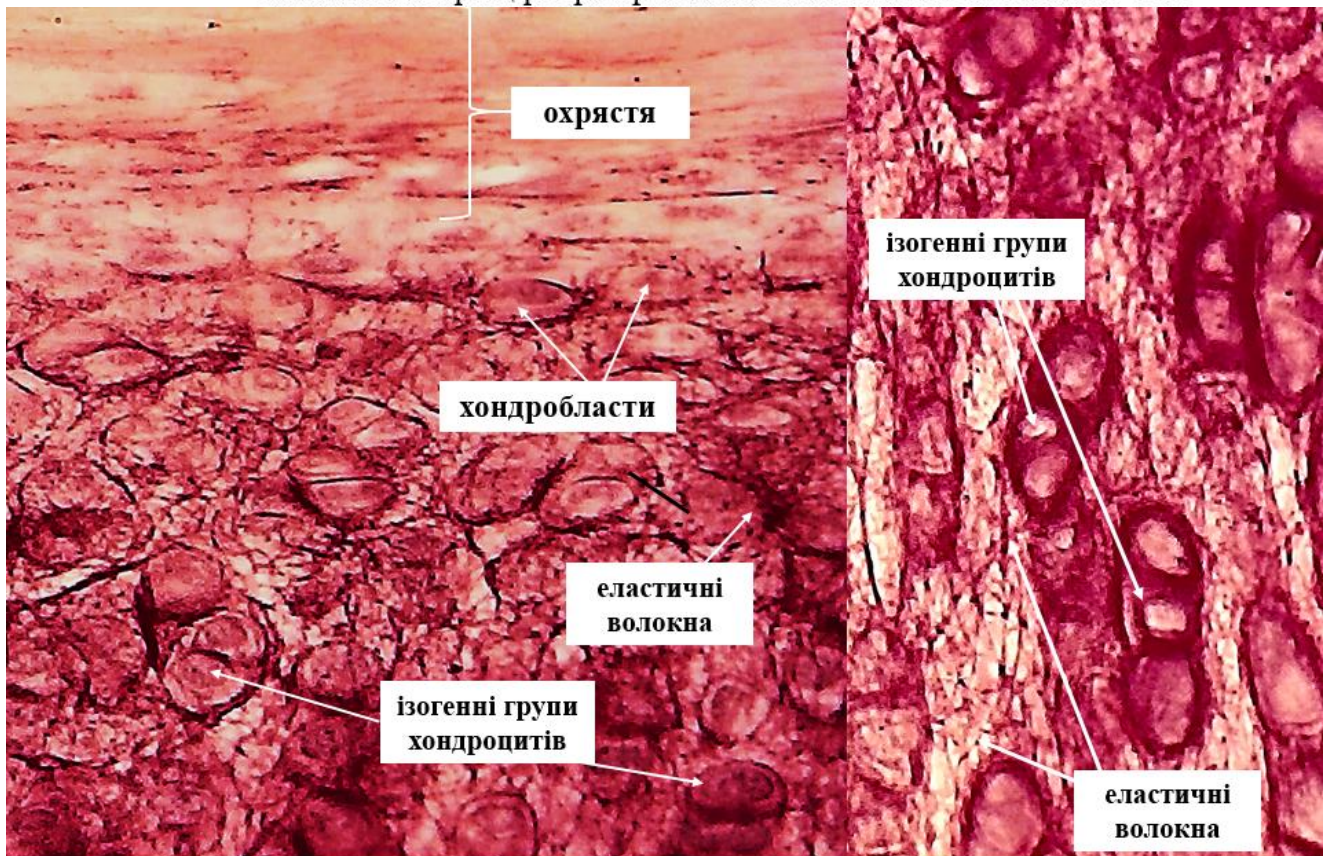
Клінічне значення:

- ріст та регенерація апозиційним (за рахунок охрястя) та інтерстеціальним (за рахунок клітинного диферону) шлях



ГІАЛІНОВИЙ ХРЯЩ

Гіаліновий хрящ ребра кролика. Гематоксилін та еозин. х 400.



ЕЛАСТИЧНИЙ ХРЯЩ

Вушна мушля теляти. Орсеїн. х 320

Волокнистий хрящ

Препаратом є зріз через колінний меніск собаки, зафарбований за *Френкелем* та кролика зафарбований *гематоксиліном і еозином* (вставка). Волокнистий хрящ це комплекс двох тканин – **щільної оформленої сполучної тканини** та **острівців гіалінового хряща**. Основа хряща утворена пучками колагенових волокон, які мають різну топографію та між ними локалізуються ядра **фіброцитів** та **фібробластів**. Між скупченням пучків щільної сполучної тканини локалізуються острівці гіалінового хряща, де **хондроцити** та **хондробласти** розташовані поодинокі або хрящовими колонками.

Топографія: міжхребцеві диски, колінні меніски, кругла зв'язка стегна, в місці прикріплення сухожилків до кісток.

Клітинний диферон: фіброцити, фібробласти, хондробласти, хондроцити.

Міжклітинна речовина: у щільній оформленій сполучній тканині переважна кількість колагенових волокон над аморфним компонентом та аморфна речовина з волокнами гіалінового хряща.

Клінічне значення:

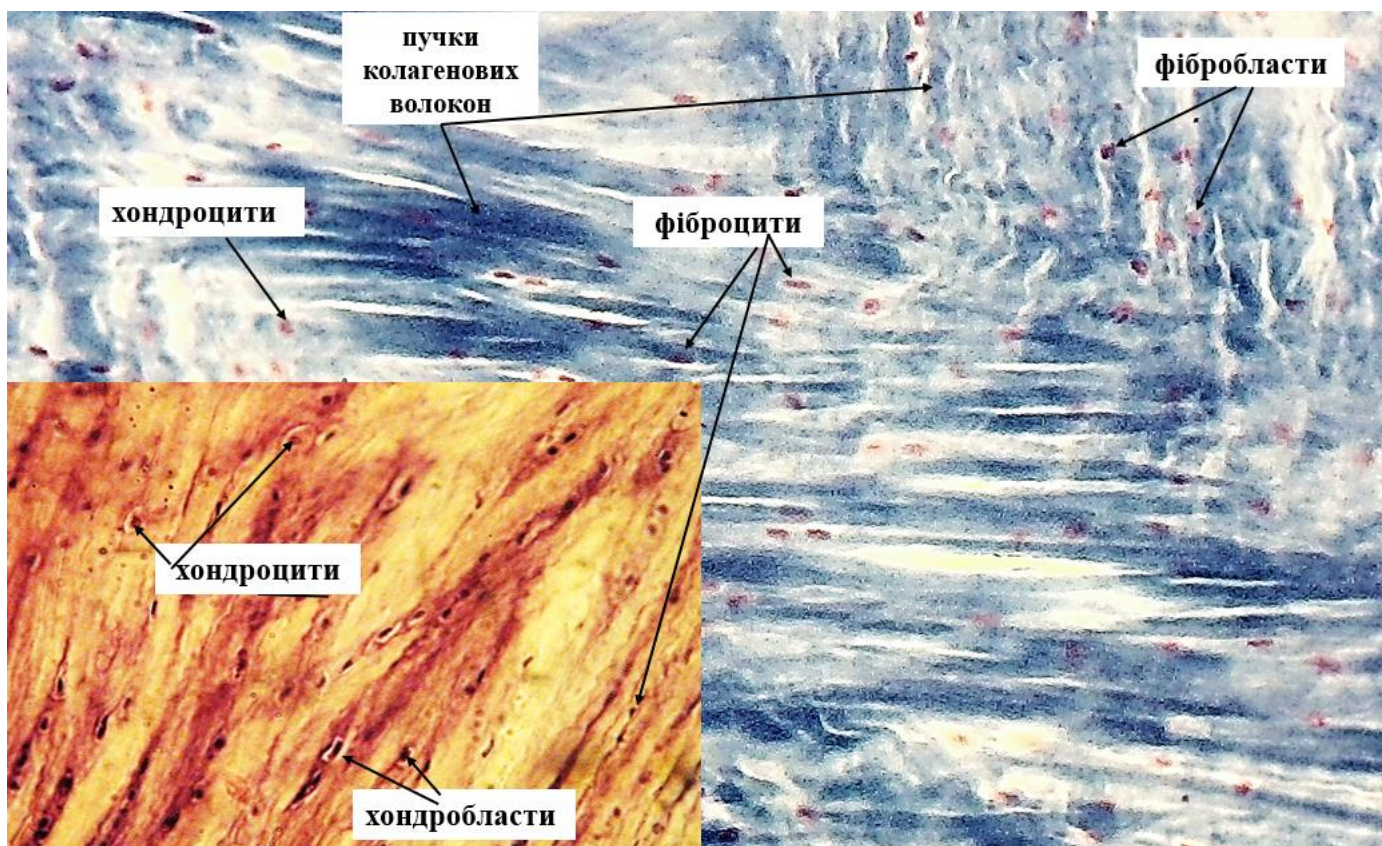
- дископатія – захворювання міжхребцевих дисків – звуження, знос, зміщення;
- остеохондроз – порушення форми хрящів міжхребцевих дисків – 50 % спадковість, великі породи, що швидко ростуть (доберман, ньюфаундленд тощо)
- травми менісків.

Енхондральний розвиток

Препаратом є поздовжній розріз преформованої хрящем трубчатої кістки зародка, зафарбований *гематоксиліном* та *еозином*. В полі зору частина епіфізарного хряща в стані розвитку. Зони енхондрального розвитку знаходяться послідовно одна за одною. **Зона нормального гіалінового хряща** локалізується на периферії та представлена ізогенними групами хондроцитів. Вона замінюється **зоною проліферації хондроцитів**. Тут хрящові клітини швидко діляться – гіперпластичні, плоскі за формою, розташовані рядами, що нагадують **монетні стовпчики**, це викликано розвитком періхондральної кісткової манжетки, яка запобігає розростанню хондроцитів. Наступна є **зона набрякання хондроцитів**, що пов'язана зі зміною характеру живлення – проростанням судин з діяфізу та утворенням **гіпертрофованих (пухирчастих) хондроцитів**. Далі – **зона деструкції хряща**, де видно тільки невеликі ділянки хрящової тканини, між якими відбувається **утворення кісткової тканини** у вигляді інтенсивно забарвлених клітинних перекладин та світлих ділянок, що є зачатками кісткового мозку.

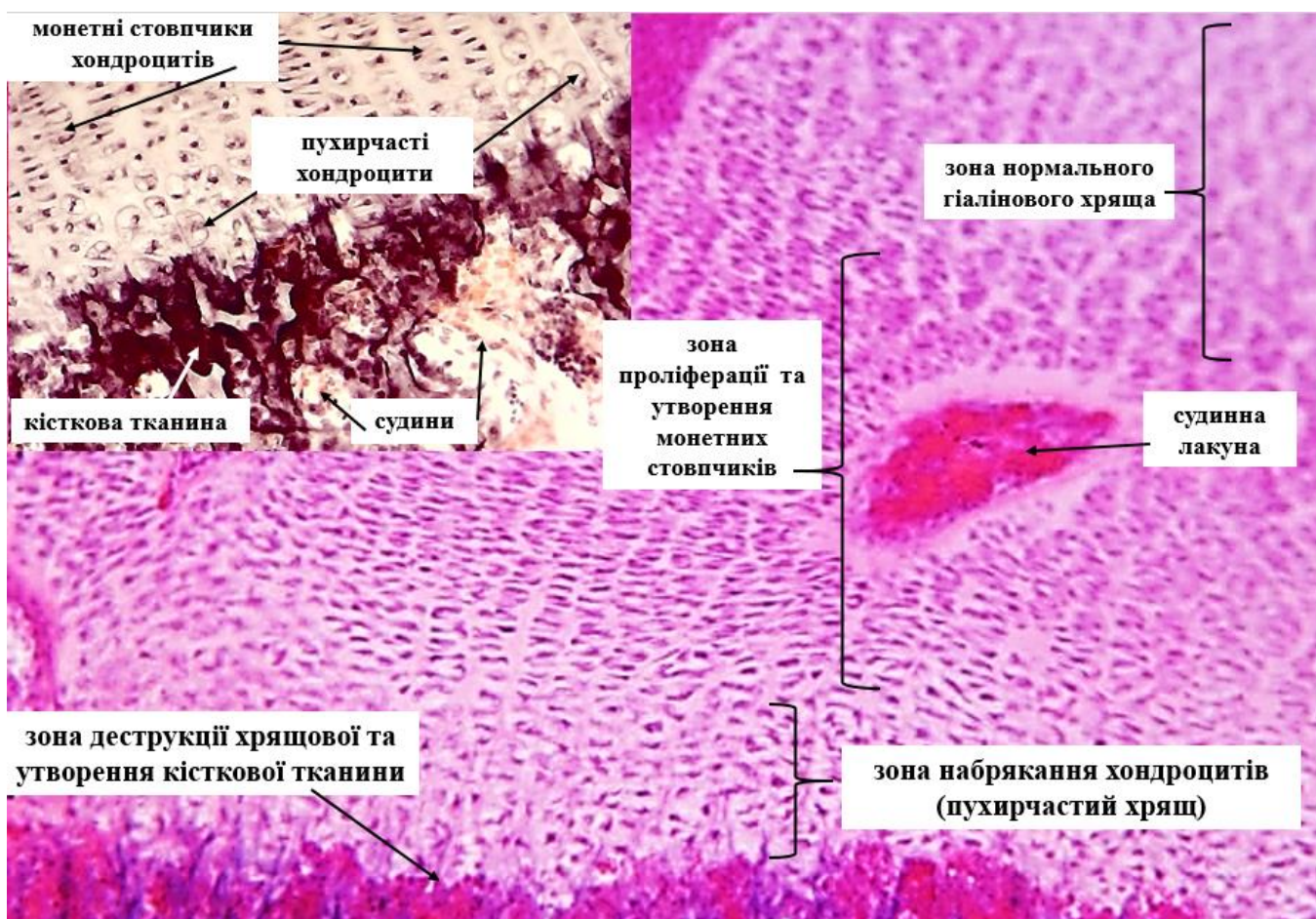
Клінічне значення:

- вторинне кісткове зрощення – це спосіб консолідації переломів у природних умовах;
- при цьому типі консолідації початкову стабільність забезпечує провізорна фіброзно-хрящова, а далі кістково-хрящова періостальна мозоля, яка відновлює міцність кістки не тільки на рівні перелому, але і на всій ділянці некрозу кісткових відламків;
- у хрящовій мозолі повторюються всі стадії та зони енхондрального розвитку.



ВОЛОКНИСТИЙ ХРЯЦ

Зріз меніска собаки, кролика. Френкель, гематоксилін-еозин, х 250.



ЕНХОНДРАЛЬНИЙ РОЗВИТОК КІСТКИ

Повздовжній зріз преформованої хрящем трубчастої кістки зародка, гем.-еозин. х 250

Кісткова тканина

Види кісткової тканини:

1. **Ретикулофіброзна (первинна)** - скелет зародка, шви черепа, зубні альвеоли
2. **Пластинчаста (вторинна):**
 - **компактна речовина** – діафізи трубчастих кісток
 - **губчаста речовина** – епіфізи трубчастих кісток, короткі, плоскі кістки (хребці), кістково-мозкова порожнина

Поперечний зріз компактної речовини трубчастої кістки

Препаратом є поперечний зріз *декальцинованої* трубчастої кістки, зафарбованої за *Шморлем*. Великі отвори на препараті – поперечні зрізи **гаверсових каналів**. У більшості з них залишилися тканини судин та нервів, забарвлені в темно-коричневий колір. Навколо гаверсових каналів розташовані концентричні нашарування кісткових пластинок – **гаверсові (остеонні) системи пластинок**. Ці пластинки відрізняються одна від одної рядами **кісткових порожнин** – лакунами та каналцями, в яких знаходяться **остеоцити**. Оскільки в кожній пластинці кісткові порожнини розташовуються в одній площині, то в гаверсовій системі буде стільки кісткових пластинок, скільки в ній є рядів кісткових порожнин. Між гаверсовими системами знаходяться **вставні системи пластинок**, які, розташовуючись в різних напрямках, заповнюють проміжки між ними. Тут теж видно кісткові порожнини, кількість яких відповідає кількості пластин вставних систем. На зовнішній (опуклій) і внутрішній (увігнутій) поверхнях кісток кісткові пластинки розміщуються паралельно до поверхні і формують **зовнішню та внутрішню загальну (генеральну, оточуючу) системи кісткових пластинок**.

Поздовжній зріз компактної речовини трубчастої кістки

Препаратом є поздовжній зріз діафіза трубчастої кістки, *декальцинованої* та *зафарбованої за Шморлем*. Помітні у поздовжньому розрізі **гаверсові канали**. Вони розміщуються поздовжньому напрямку. Через це вони попадають у зріз не на всьому протязі. Діаметр їх також не однаковий. В деяких місцях видно розгалуження та анастомози гаверсових каналів. Також можна побачити **фолькманові (радіальні) канали**, що поєднують гаверсові канали між собою, а також з періостом та ендостом. Гаверсові канали оточують **гаверсові системи пластинок**. **Кісткові порожнини**, в яких за життя кістки розміщуються **остеоцити**, знаходяться у кожній пластинці в одній площині і тому кількість їх рядів відповідає кількості пластинок. Між гаверсовими системами локалізуються **вставні системи кісткових пластинок**, а **зовнішні та внутрішні загальні системи** – на відповідних поверхнях.

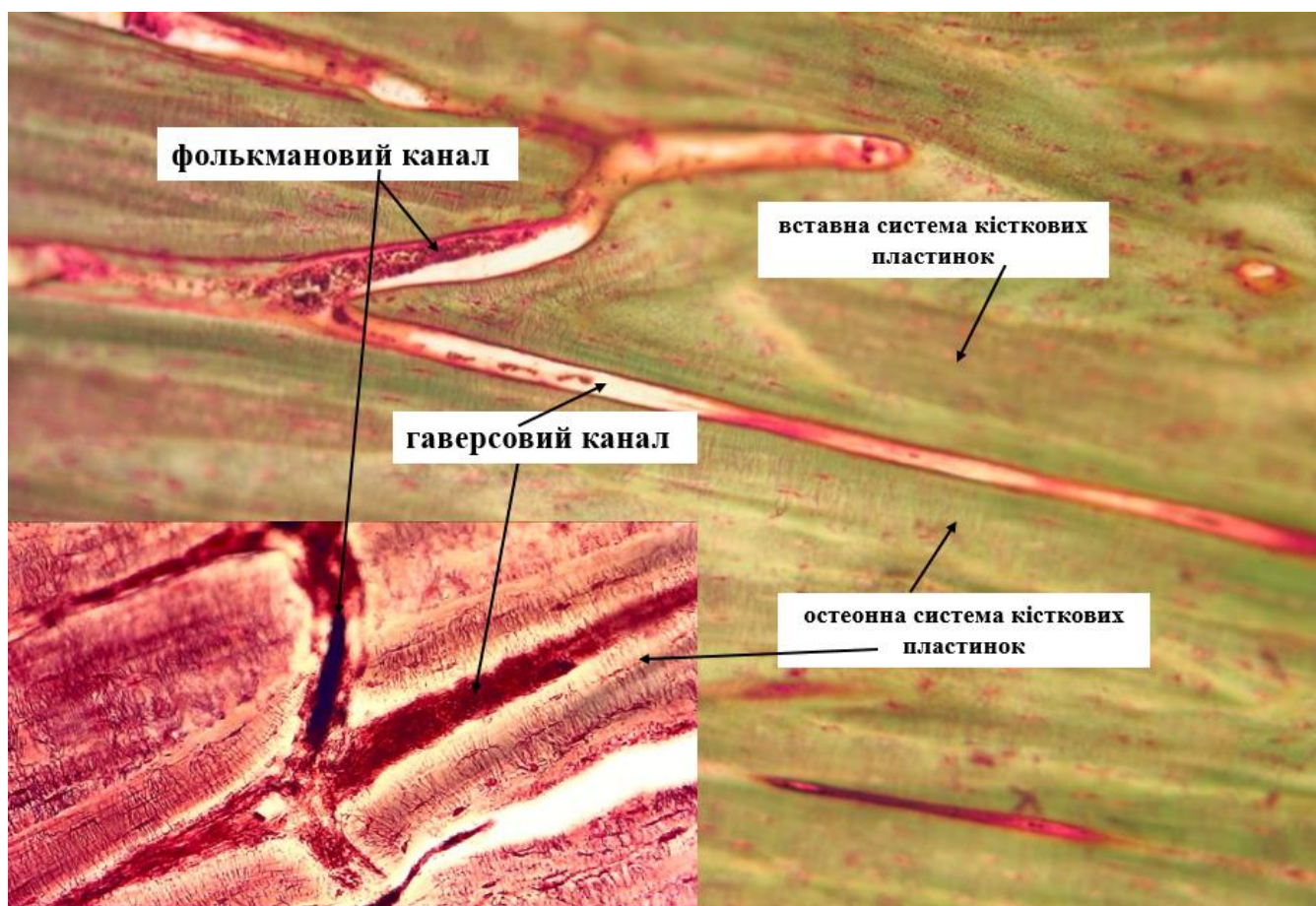
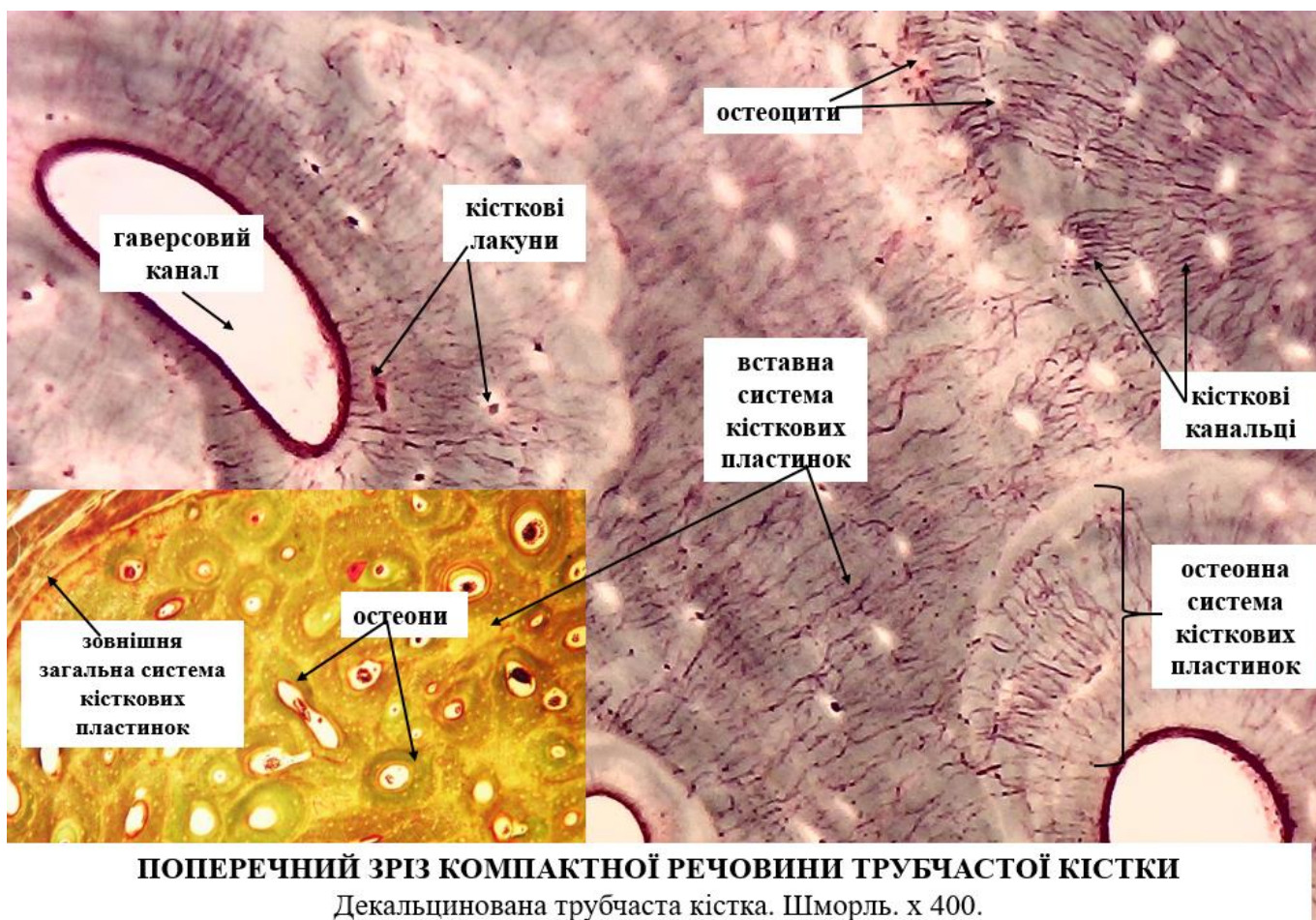
Клітинний диферон:

- остеогенні клітини – малодифереційовані попередники остеобластів;
- остеобласти – синтез органічних сполук міжклітинного матриксу, мітоз, локалізуються у періості, ендості, навколо гаверсових каналів;
- остеоцити – високодиференційовані клітини кісткових пластинок;
- остеокласти – полінуклеарні макрофаги здатні до резорбції кісткової тканини.

Міжклітинна речовина: оссеомукоїд (оссеїн та гідроксиапатит) та оссеїнові колокна.

Клінічне значення:

- Рентгенографічна діагностика
- Формує скелет тварин (опора, захист, статика, локомоція)
- Депо Ca^{2+} - 97 % всього організму, макро- та мікроелементів
- Ремодулювання за рахунок остеобластів та остеокластів
- Репаративна регенерація без рубців з повним відновленням структури материнської кістки
- Остеопороз – підвищена крихкість кісток за недостатності Ca^{2+}
- Остеомалія – патологія скелету за недостатньої мінералізації
- Остеосаркома (остеогенна) – надзвичайно злоякісне новоутворення, схильне до метастазування



М'язова тканина

Гладка м'язова тканина

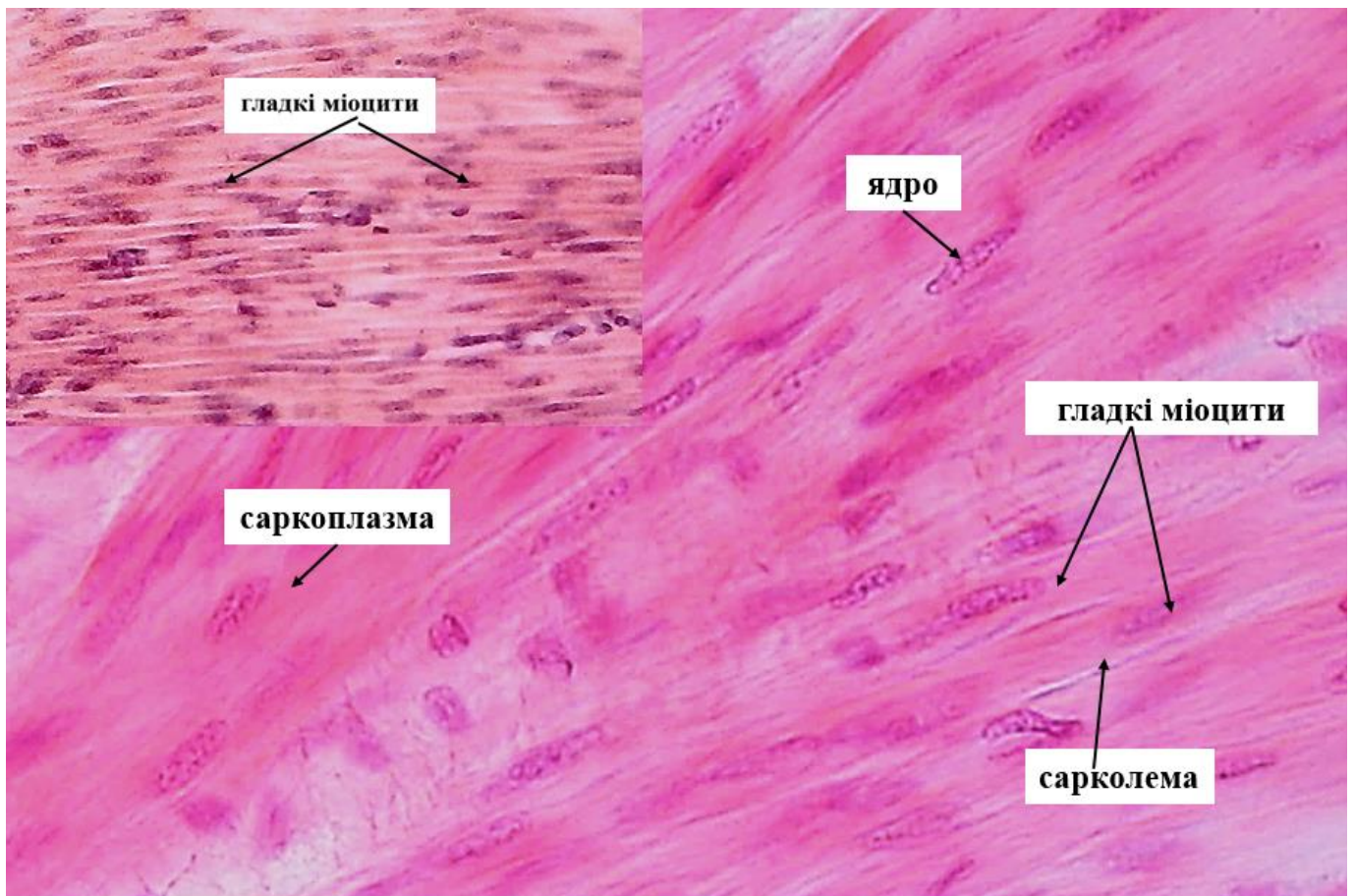
Препаратом є зріз м'язової оболонки сечового міхура, зафарбованого *гематоксиліном* та *еозином*. **Гладкі міоцити** мають **веретеноподібну форму** – дещо розширена ядерна частина та загострені протилежні кінці, клітини тісно прилягають одна до одної за рахунок нексусів. В центрі кожної клітини локалізується одне слабобазофільне паличкоподібне **ядро**. **Саркоплазма** гладких міоцитів яскраво оксифільна. Клітини розташовані таким чином, що загострений кінець одного міоцита знаходиться навпроти ядерної частини вище або нижче розміщеної клітини. Завдяки такій топографії здійснюється **тонічне скорочення** (за синусоїдою) міоцитів в трубкоподібних органах.

Поперечно-смугаста скелетна м'язова тканина

Препаратом є зріз м'язової основи язика, зафарбований *залізним гематоксиліном*. Основною структурно-функціональною одиницею поперечно-смугастої скелетної м'язової тканини є **м'язове волокно**. М'язове волокно вкрите оболонкою – **сарколемою**, в **саркоплазмі** знаходяться органели загального та спеціального призначення. Органели спеціального призначення – **міофібрили**, формують **поздовжню посмугованість** у волокнах. **Міофібрили** побудовані з **міофіламентів**, які мають різні скоротливі білки – **актинові** та **міозинові** та формують **міофіламенти**, що по чергово розташовані. Під час мікроскопування **актинові (тонкі) міофіламенти** мають коефіцієнт **однопроменезаломлення – ізотропію** та формують **світлі (ізотропні диски)**, а **міозинові міофіламенти (товсті)** мають коефіцієнт **двопроменезаломлення – анізотропію** та формують **темні (анізотропні) диски**. Чергування світлих (ізотропних) та темних (анізотропних) дисків створює **поперечну посмугованість**. Для того, щоб побачити поперечну посмугованість потрібно трохи затемнити поле зору за допомогою конденсора, який необхідно опустити. Округло-овальні **ядра** розташовані на периферії під сарколемою, тому що центрально розташовані міофібрили. В межах одного волокна може бути сотні ядер, тому що довжина волокна відповідає довжині м'яза. Між волокнами знаходиться пухка сполучна тканина, яка формує **ендомізій**. Для вивчення м'язового волокна в поперечному зрізі (вставка) потрібно вибрати найбільш світле волокно. Форма волокон неправильно багатогранна і по периферії розташовуються ядра. Повертаючи мікрогвинт, можна бачити світлі проміжки всередині волокон, що розділяють площину поперечного зрізу на **м'язові поля Конгейма** – скупчення міофібрил.

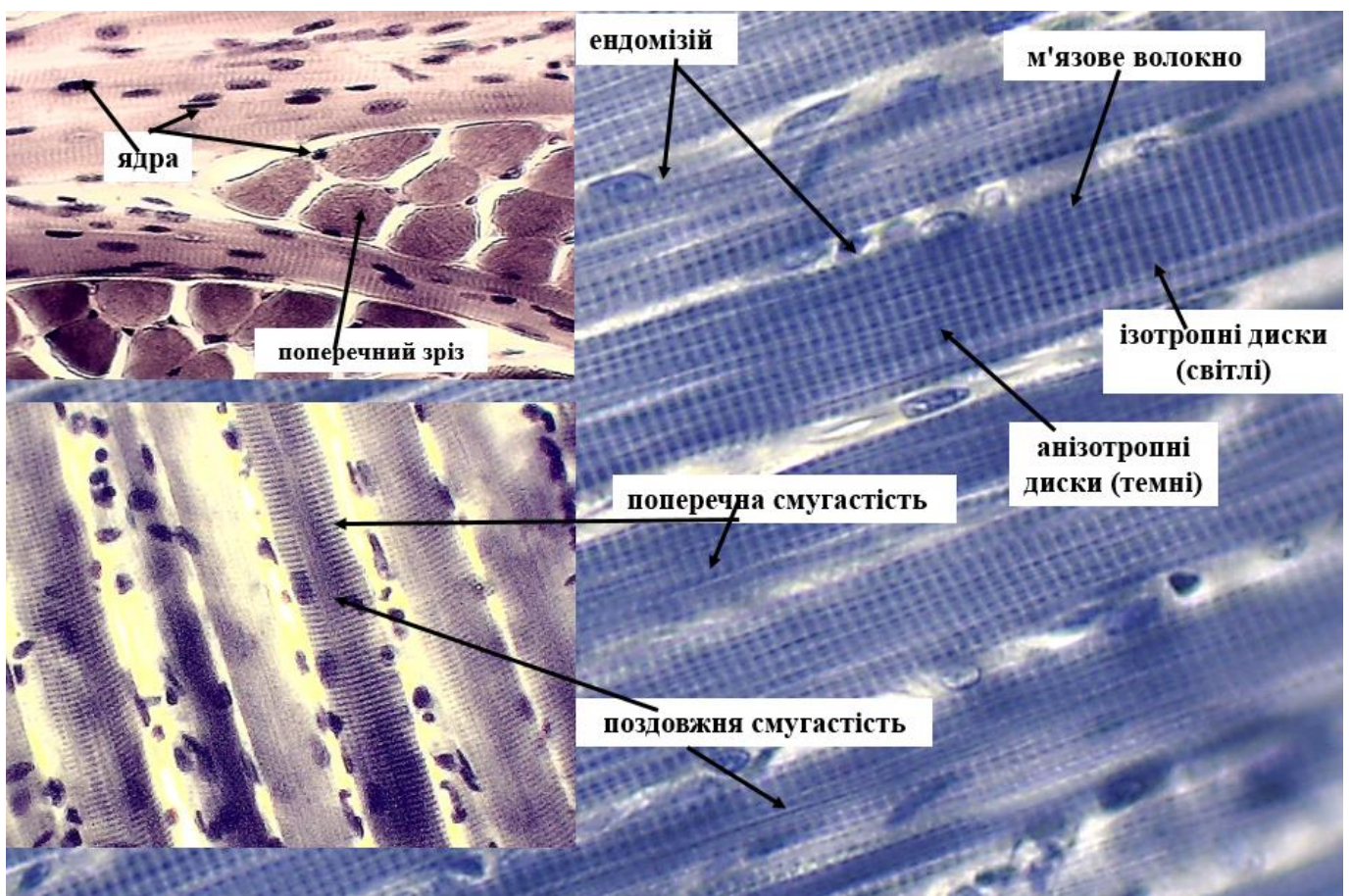
Клінічне значення:

- травматичний та інфекційний міозит – запальні процеси;
- гнійний міозит – за порушення правил асептики під час ін'єкцій;
- ревматичне запалення – в пристарілих собак;
- еозинофільний міозит – запалення жувальних м'язів, атрофія та заміщення пухкою сполучною тканиною;
- судоми – скорочення м'язів, що супроводжуються больовими відчуттями (за нефриту, гепатиту, менінгіту, онкології);
- конвульсії – уривчасті скорочення м'язів (отруєння, інфекційні, паразитарні хвороби);
- порушення проведення нервових імпульсів – атрофія, гіпокінезії (обмеження діапазону рухів), гіперкінезії (виникнення зайвих рухів) й атаксії (розлади координації рухів), м'язова слабкість;
- порушення функцій дихальної мускулатури – особливо небезпечно.



ГЛАДКА М'ЯЗОВА ТКАНИНА

Зріз сечового міхура. Гематоксилін та еозин. х 400.



ПОПЕРЕЧНО-СМУГАСТА М'ЯЗОВА ТКАНИНА

Зріз м'язової основи язика кролика. Залізний гематоксилін. х 250.

Нервова тканина

Складається: з нейронів та нейроглії.

Нервові клітини

Препаратом є поперечний зріз спинного мозку *імпрегнований сріблом*. Розглядаючи препарат неозброєним оком, можна побачити в його центральній частині більш інтенсивно зафарбовану ділянку, яка за формою нагадує метелика з розправленими крилами. Це – **сіра речовина**, де локалізуються мультиполярні **нервові клітини** (нейрони, нейроцити). В полі зору локалізуються лише **перікаріони** нейронів та початкова частина відростків (**аксону** та **дендритів**). У **нейроплазмі** нейрона знаходиться світле округле або овальне ядро з ядерцем та **нейрофіламенти**. Морфологічно **аксон (нейрит)** відрізняється від **дендритів** наявністю **аксонного горбику** – спеціалізованої частини нейроплазми за відсутності **субстанції Нісля (тигроїдної речовини)**. На світлооптичному рівні спостерігається в місці з'єднання аксона з перікаріоном більш світліша цитоплазма.

Морфологічна класифікація нейронів базується на кількості відростків:

- **уніполярні** (мають єдиний відросток, який є аксоном) – нейробласти;
- **псевдоуніполярні** (мають один відросток, який на певній відстані від тіла клітини поділяється на аксон і дендрит) – у спинномозкових вузлах;
- **біполярні** (мають два відростки – аксон і дендрит) – у сітківці ока і у спіральному ганглії завитки;
- **мультиполярні** (мають багато відростків, один з яких є аксоном, а всі інші дендритами) – переважна більшість в організмі.

Функціональна класифікація нейронів – положення у складі рефлекторної дуги:

- **аферентні (рецепторні, чутливі)** – сприймають подразнення і трансформують його у нервовий імпульс;
- **асоціативні (вставні)** – передають нервовий імпульс між нейронами;
- **еферентні (моторні, рухові)** – передача нервового імпульсу на робочу структуру.

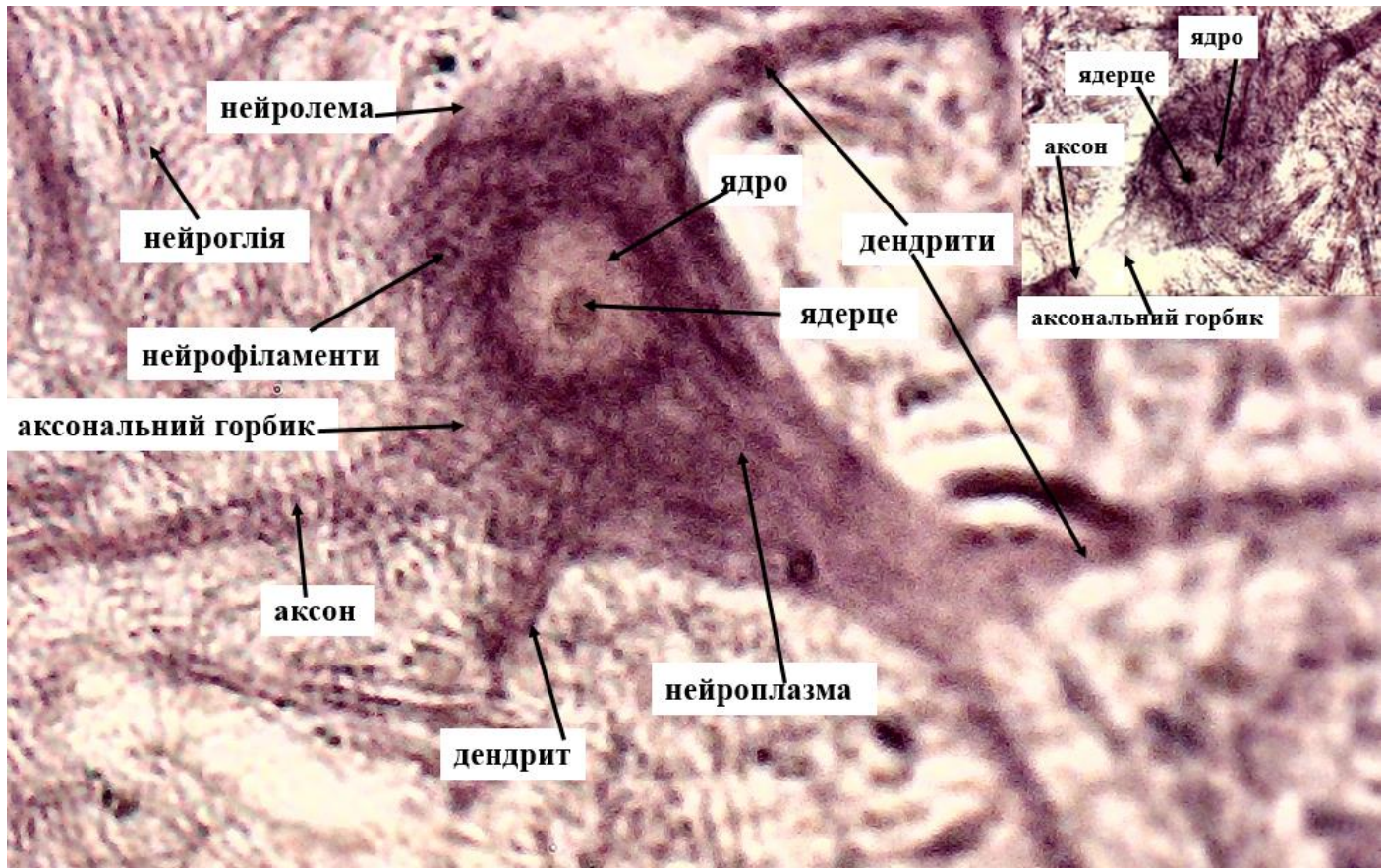
Нейроглія: макроглія – епендимоцити, астроцити і олігодендроцити та **мікроглія** – гліальні макрофаги [5].

Мієлінові нервові волокна

Препаратами є розщеплені пучки мієлінових (м'якотних) нервових волокон, забарвлених *осмієвою кислотою* та *незафарбованих* – під поляризаційною мікроскопією. Центральну частину волокна займає **осьовий циліндр** – відросток нейрона, який має вигляд світло-сірої смужки. На поверхні волокна видно **мієлінову оболонку** – утворену за рахунок нашарування **нейролемоцитів (клітин Шванна)** в процесі генезу волокна, зафарбовану осмієвою кислотою в чорний колір. У напрямку волокна на віддалі одна від одної розташовані ділянки, позбавлені мієліну, які є межою між двома сусідніми нейролемоцитами – **перехвати Ранв'є**. Крім перехватів на мієліновій оболонці видно світлі парні, косо розміщені смужки, розташовані з обох боків аксона під кутом один до одного – **насічки Шмідта-Лантермана**. З поверхні мієлінової оболонки помітно дуже тоненьку смужечку, яка не переривається в місцях перехватів та насічок – **плазмолема нейролемоцитів**.

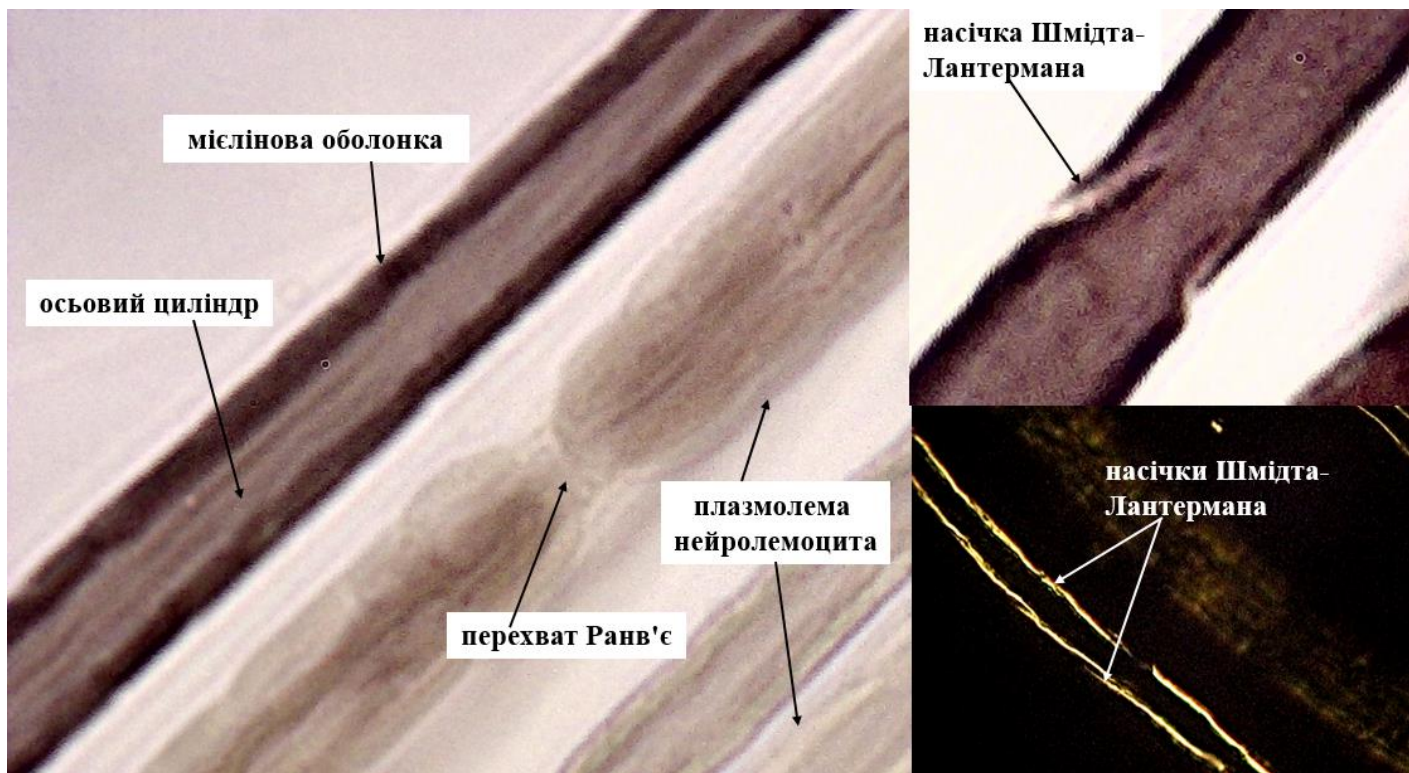
Клінічне значення: метаболічні, структурні та функціональні розлади призводять до розвитку дистрофічних, нейродегенеративних процесів, а також загибелі нервових клітин;

- розлади аксонального (антероградного та ретроградного) транспорту – аксонопатії;
- біосинтезу нейромедіаторів – порушення синтезу дофаміну, медіатора збудження, знижує м'язовий тонус (гіпокінезія); гальмівних медіаторів (гліцин, ГАМК) розвивається генералізоване збудження та судомний синдром;
- механізмів, відповідальних за функціонування рецепторного апарату нервових клітин;
- ушкодженнями структур шипикового апарату дендритів, синапсів;
- порушення електрогенезу – розлади процесів генерації та проведення збудження за дефіциту енергоутворення внаслідок гіпоксії;
- гліоми, менінгіоми, злоякісні пухлини;
- можлива регенерація периферичних нервів, але, якщо центральні та периферичні кінці аксонів не досягають шванновських клітин, повного відновлення не відбувається.



НЕРВОВІ КЛІТИНИ

Поперечний зріз спинного мозку собаки. Імпрегнація сріблом. х400



МІЄЛІНОВІ НЕРВОВІ ВОЛОКНА

Тотальні препарати. Осмієва кислота. Поляризаційна мікроскопія. х 250, 400

Види нервових закінчень:

- Рецептори (чутливі, аферентні, сенсорні) – дендрити нейронів
- Ефектори (моторні, еферентні, рухові) – аксони нейронів [9]

Рецептори: За морфологією: 1. вільні (розгалуження, арборизації)

1. невідільні:

- неінкапсульовані (диски Меркеля)
- інкапсульовані (тільця Фатер-Пачині, Мейснера, Руфіні, Гольджі-Масоні, колби Краузе)

За сприйняттям подразнень:

- хеморецептори
- механорецептори
- барорецептори
- фоторецептори
- терморецептори
- ноцірецептори

За топографії:

1. екстерорецептори – сприймають подразнення із зовнішнього середовища
 2. інтерорецептори: сприймають подразнення із внутрішнього середовища організму
- вісцерорецептори – від внутрішніх органів
 - проприорецептори – від локомоторного апарату (зв'язки суглобів, сухожилки м'язів, капсули суглобів)

Ефектори: рухові та секреторні.

- нервово-м'язові закінчення (синапси) у скелетних м'язах утворені терміналами аксонів нейронів рухових ядер спинного та головного мозку.
- нервові закінчення на поверхні гладких м'язів утворюють варикозні термінали.

Вільні рецепторні нервові закінчення

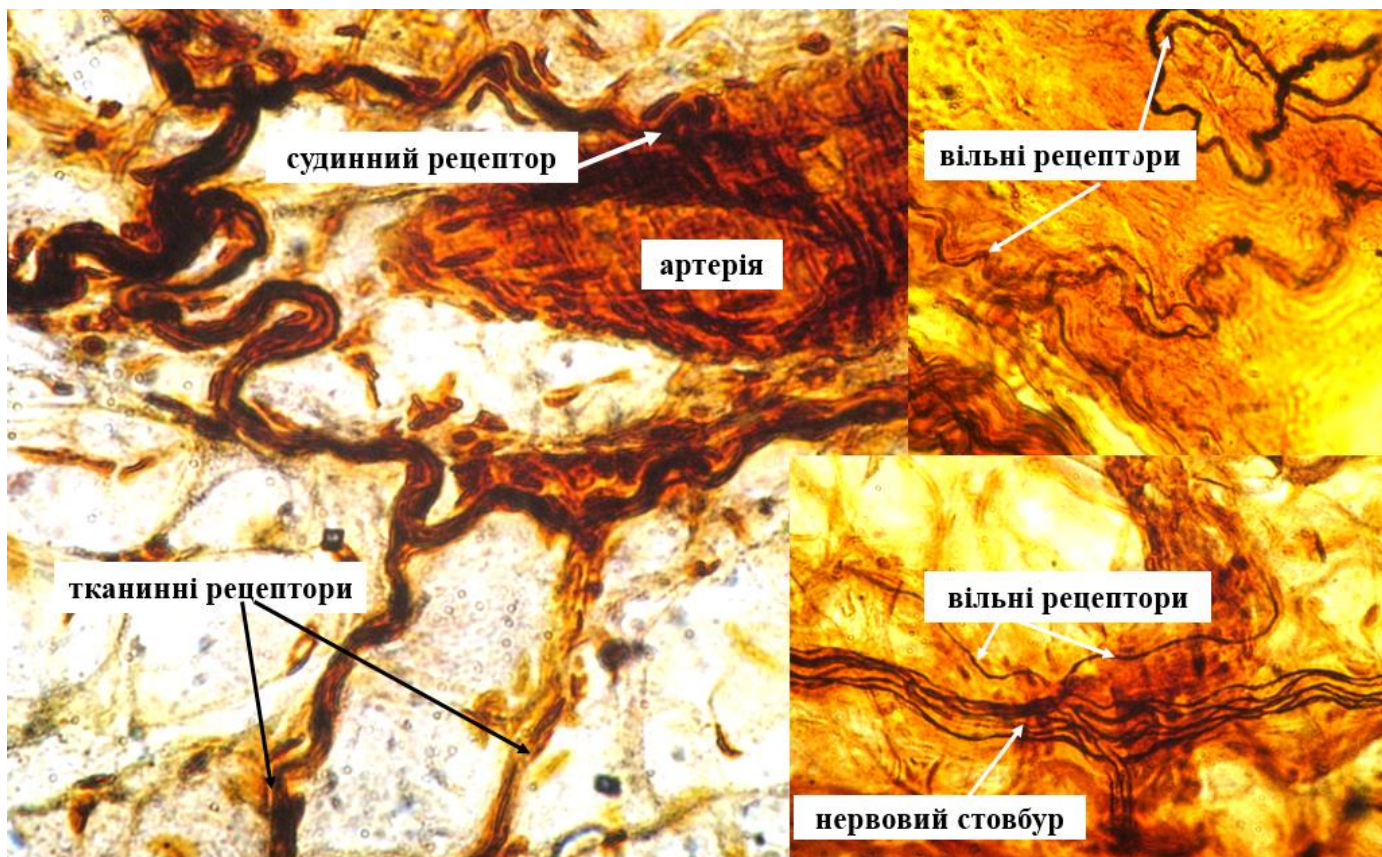
Препаратами є зрізи капсули колінного суглоба собаки та кота, *імпрегновані сріблом*. Вільні рецепторні закінчення є оголеними дендритами нейронів. Вони мають різноманітну архітектуру, можуть бути розташованими у вигляді арборизаційних розгалужень, вусиків, гудзиків. Рецептори контактують із структурами оточуючих тканин та стінкою кровоносних судин та формують нервово-тканинні та нервово-судинні контакти.

Інкапсульовані нервові закінчення (Тільця Фатер-Пачині)

Препаратами є *імпрегновані сріблом* шматочки брижі та капсула колінного суглоба кота. Тільця Фатер-Пачині – інкапсульовані механо-, баро- та проприорецептори. Вони мають у своєму складі: **осьовий циліндр**, який є дендритом нейрона, **внутрішню нейрогліальну колбу**, яка утворена **нейролемоцитами** (клітини олігодендроцитів) – локалізується навколо осьового циліндра. Внутрішню колбу оточує **зовнішня сполучнотканинна капсула**, що складається з нащарованих одна на одну клітин фібробластичного ряду, ядра яких видно на препараті [6]. Форма зовнішньої капсули може варіювати від округлої до овальної або видовженої.

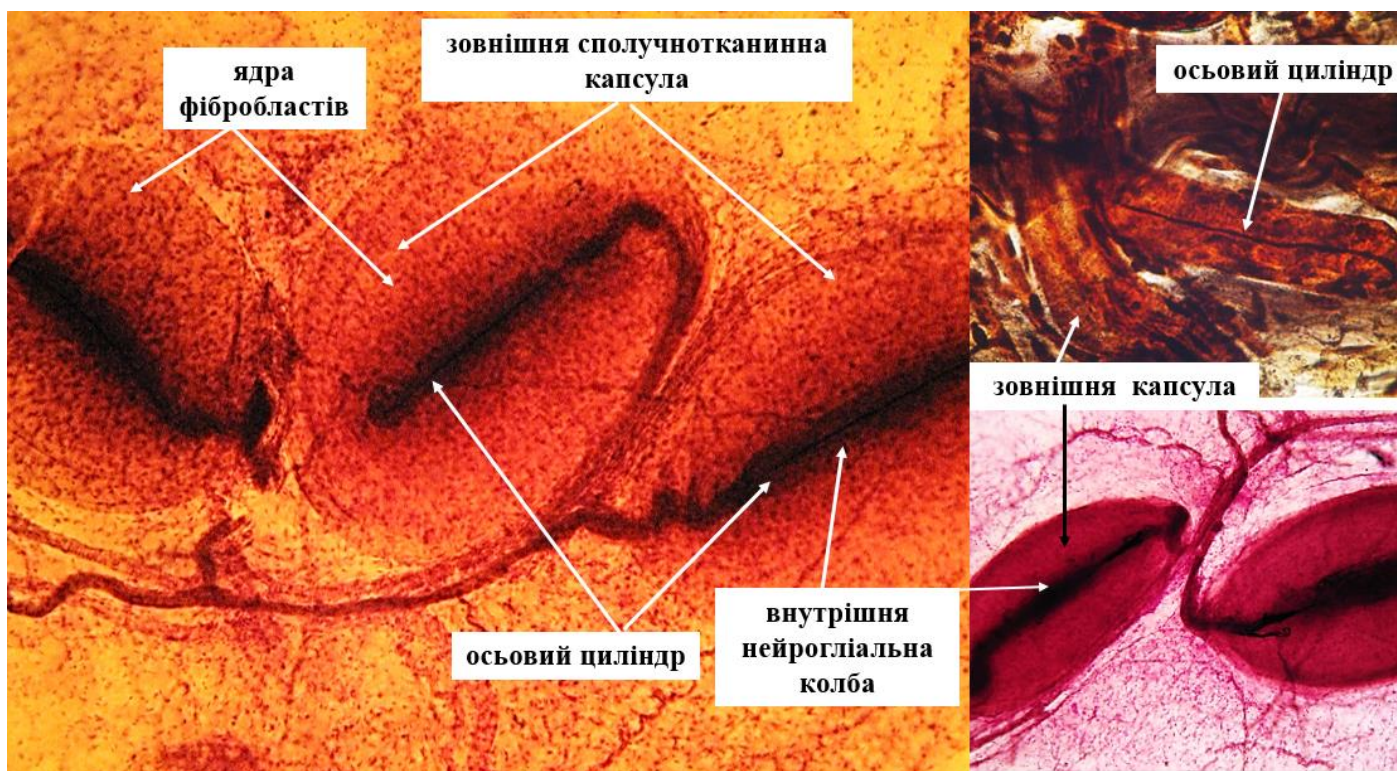
Клінічне значення:

- **порушення чутливості** – зниження, ослаблення чи відсутність одного або кількох видів чутливості та/або посилення, ненормальні відчуття у вигляді парестезій, як поколювання або оніміння, або гіперчутливість на сенсорні стимули – біль, гіперестезія, дизестезія – спотворення сприйняття (біль, як холод) за патологічних процесів, що ушкоджують периферичні рецептори, розташовані в різних тканинах і органах, чутливі волокна периферичних нервів, аферентні шляхи центральної нервової системи;
- **порушення соматовісцеральної чутливості:** екстероцепції – чутливості шкіри (тактильна, температурна, больова); пропріоцепції – глибокої чутливості органів опорно-рухового апарату; інтероцепції – чутливості внутрішніх органів; ноціцепції – больової чутливості усього тіла;
- **рухові розлади:** гіпокінезії (обмеження діапазону рухів), гіперкінезії (виникнення зайвих рухів) й атаксії (розлади координації рухів) за ушкодження мотонейронів, порушення нервово-м'язової передачі (передачі імпульсів від закінчень рухових аксонів до м'яза), м'язова слабкість, ослаблення рефлексів відповідних м'язів, атрофія м'язів; особливо небезпечним є порушення функцій дихальної мускулатури.



ВІЛЬНІ НЕРВОВІ ЗАКІНЧЕННЯ

Капсула колінного суглоба собаки та кота. Імпрегнація сріблом. х 250, 400



ІНКАПСУЛЬОВАНІ НЕРВОВІ ЗАКІНЧЕННЯ (ТІЛЬЦЯ ФАТЕР-ПАЧИНІ)

Тотальні препарати брижі. Зріз капсули колінного суглоба кота. Імпрегнація сріблом. х400

Список використаної літератури:

1. Яблонський В. А., Хомин С. П., Калиновський Г. М., Харута Г. Г., Харенко М. І. Завірюха В. І., Любецький В. Й. Ветеринарне акушерство, гінекологія та біотехнологія відтворення тварин з основами андрології. / За редакцією В. А. Яблонського та С. П. Хомина. Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2006 – 592 с. ISBN 966–382–037–3
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Mast_cell
3. <https://www.clinicaloncology.com.ua/article/22895/citologicheskie-osobennosti-plazmocitomy-i-differencialnye-priznaki-opuxoli-yuinga-nexodzhkinskix-limfom-i-zhelezistogo-raka>
4. <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.aavac.com.au%2F20092017&psig=AOvVaw0P9RqDPhXCzKCg7vqcK2x3&ust=1669394550882000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKEwjvuuq6ocf7AhXFi8MKHenTCt0Qr4kDegQIARBF>
5. Новак В.П. Цитологія, гістологія, ембріологія: підручник / В.П. Новак, О.С. Бевз, А.П. Мельниченко; за заг.ред. В.П. Новака. – 3-є вид., змін. і доп. – Львів: «Магнолія 2006», 2021. – с. 436. – Іл. 176.
6. Новак В.П., Мельниченко А.П. Цитологія, гістологія, ембріологія: Навчальний посібник. – Біла Церква, 2005. – 256 с.
7. Горальський Л. П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології : навч. посіб. / Л. П. Горальський, В. Т. Хомич, О. І. Кононський ; за ред. Л. П. Горальського. – Вид. 3-є, випр. і допов. – Житомир: Полісся, 2015. – 286 с.
8. Гістологія свійських тварин. Навчальний посібник. Л.П. Горальський, В.Т. Хомич, І.М. Сокульський, С.В. Гуральська, Н.Л. Колесник. Під ред. Л.П. Горальського, В.Т. Хомича. 2020. Житомир, ЖНАЕУ, 296 с., тв.обкл. ISBN 978-617-7684-31-1
9. Хомич В.Т., Левчук В.С., Горальський Л.П., Ших Ю.С., Калиновська І.Г. Nomina anatomica veterinaria міжнародна ветеринарна анатомічна номенклатура. – Київ, 2005. – 389 с.

ЗМІСТ

ЦИТОЛОГІЯ (Модуль 1)	3
Рослинна клітина	3
Включення цитоплазми:	4
Вуглеводні включення (глікоген в клітинах печінки)	5
Включення пігменту меланіну	5
Органели цитоплазми	6
Ендоплазматична сітка (тигроїдна речовина)	7
Пластинчастий комплекс (комплекс Гольджі)	7
Репродукція клітини	8
Мітоз	9
Амітоз	9
ЗАГАЛЬНА ЕМБРІОЛОГІЯ (Модуль 2)	10
Сперма барана	11
Яйцеклітина ссавців	11
Бластула жаби	12
Осьові органи курчати	13
ЗАГАЛЬНА ГІСТОЛОГІЯ (Модуль 3)	
Епітеліальна тканина	14
Одношаровий плоский епітелій	15
Одношаровий призматичний (стовпчастий) епітелій	15
Багатошаровий плоский незроговілий епітелій	16
Багатошаровий плоский зроговілий епітелій	17
Багатошаровий перехідний епітелій (уротелій)	18
Залозистий епітелій	19
Сполучна (опорно-трофічна) тканина	20
Мезенхіма	21
Ретикулярна сполучна тканина	21
Жирова тканина	22
Щільна оформлена сполучна тканина	23
Пухка сполучна тканина	24
Кров ссавців	26
Кров птахів	27
Гіаліновий хрящ	28
Еластичний хрящ	29
Волокнистий хрящ	30
Енхондральний розвиток	31
Поперечний зріз компактної речовини трубчастої кістки	32
Поздовжній зріз компактної речовини трубчастої кістки	33
М'язова тканина	34
Гладка м'язова тканина	35
Попережносмугаста м'язова тканина	35
Нервова тканина	36
Нервові клітини	37
Мієлінові нервові волокна	37
Вільні нервові закінчення	38
Інкапсульовані нервові закінчення	39
Список використаної літератури	40

Навчальне видання

Атлас гістологічних препаратів

Новак Віталій Петрович
Ільніцький Микола Григорович
Бевз Ольга Сергіївна
Мельниченко Антоніна Петрівна

Здано до складання. Підп. до друку. Ум. друк. арк.
Формат. Зам. Тираж. Ціна