



HelpKrok
by j.helpNMI

**Розділ: Фундаментальні медико-біологічні
зnanня**

Підрозділ: Біологія клітини

1.3.0.0 Біологія клітин

Клітина — основна структурно-функціональна одиниця всіх живих організмів. Її вивчення є фундаментом для розуміння біологічних та патологічних процесів в організмі.

Клітинна мембрана – подвійний **фосфоліпідний шар**, що оточує клітину.

Лізосоми – одномембрани органели клітини, мають форму кулястих пухирців.

Містять **гідролітичні ферменти**,

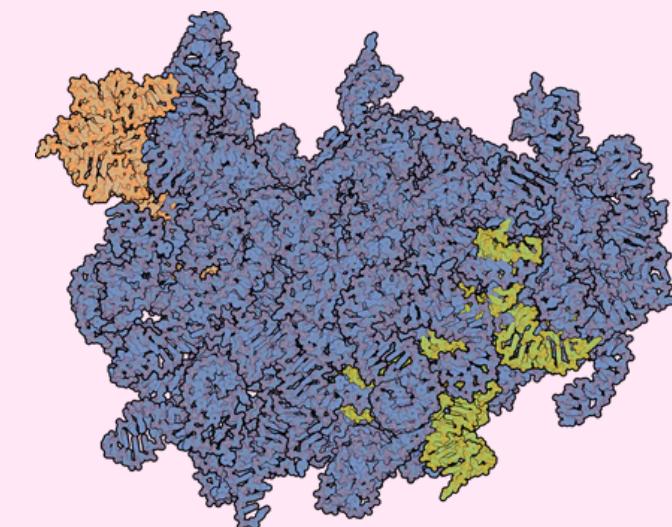
Функція – розщеплення певних речовин, забезпечують **внутрішньоклітинне травлення**, а також виконують Захисну функцію (**перетравлення чужорідних структур**).

При **нестачі гідролітичних ферментів** лізосом порушується процес розщеплення певних речовин і виникають **хвороби накопичення (мукополісахаридоз)**. При цьому неперетравлені решти будуть накопичуватися у лізосомах, але не будуть розщеплюатися.

Рибосоми – немембрани органели клітини.

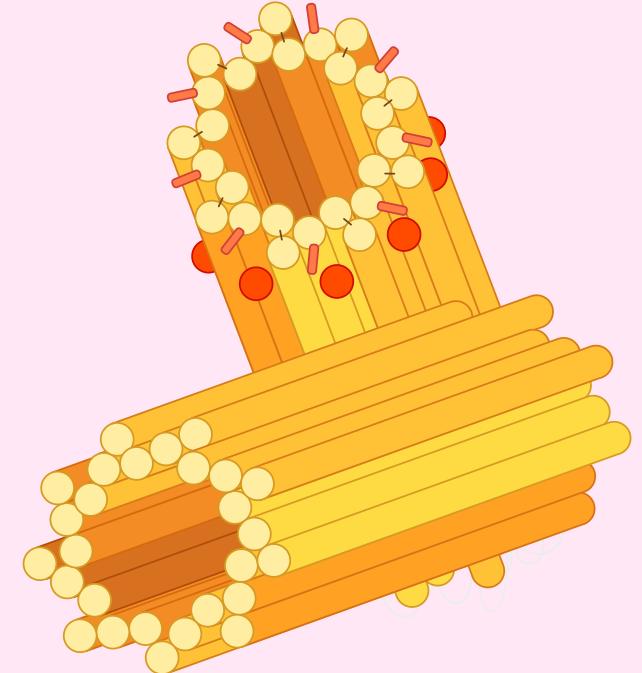
Функція: біосинтез білка.

Рибосом багато у клітинах підшлункової залози.



Центросома (клітинний центр) – розташована біля ядра, складається з 2 центролей, перпендикулярно розташованих (за будовою схожі на цилінди, складаються з **мікротрубочок**).

Функція: бере участь у **формуванні веретена поділу** (мітотичний апарат).



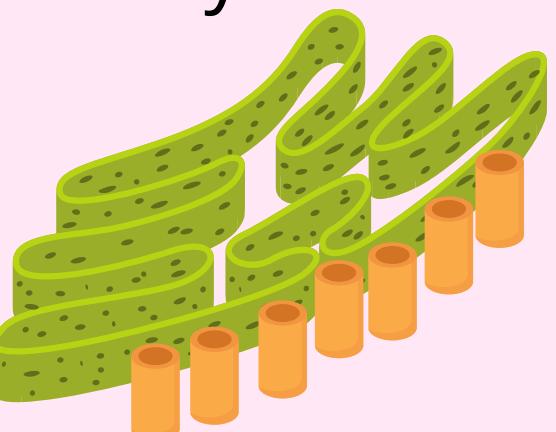
Ядро – місце зберігання інформації (ДНК)

Ядерце – утворення рибосом

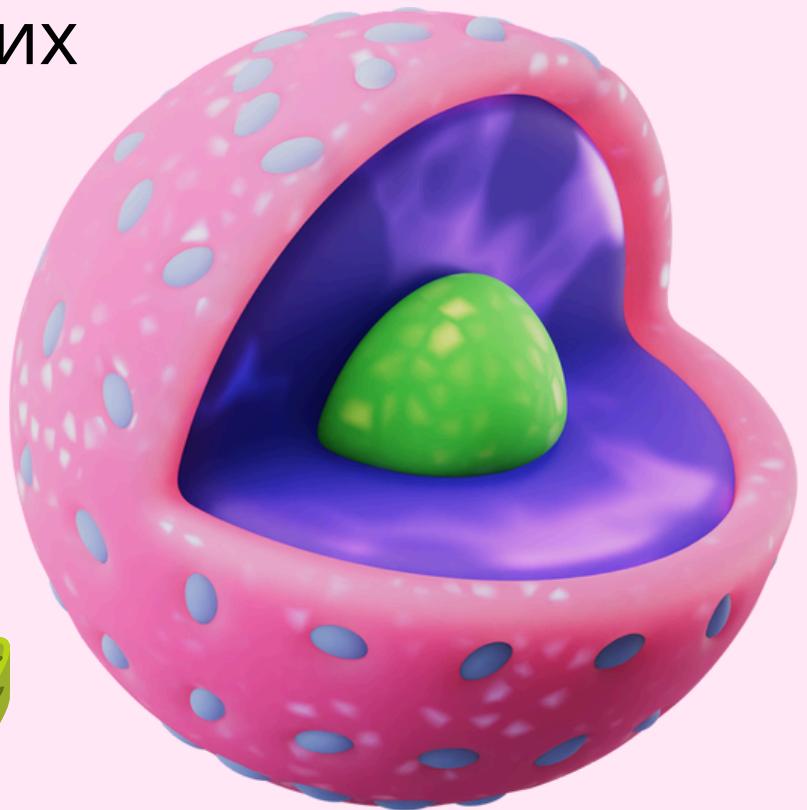
Комплекс Гольджі – одномембраний органелла, являє собою стопку плоских цистерн, міхурців та каналців.

Функція: накопичення, дозрівання, пакування та секреція (виділення) речовин.

Ендоплазматична сітка (ЕПС) – одномембраний органелла, поєднана з плазмолемою (ядерною мембраною), таким чином поділяє клітину на велику кількість комірок, каналів, цистерн.



- **Гладенька** – не містить рибосом.



- **Гранулярна** – містить рибосоми, тому тут може відбуватися синтез білка.

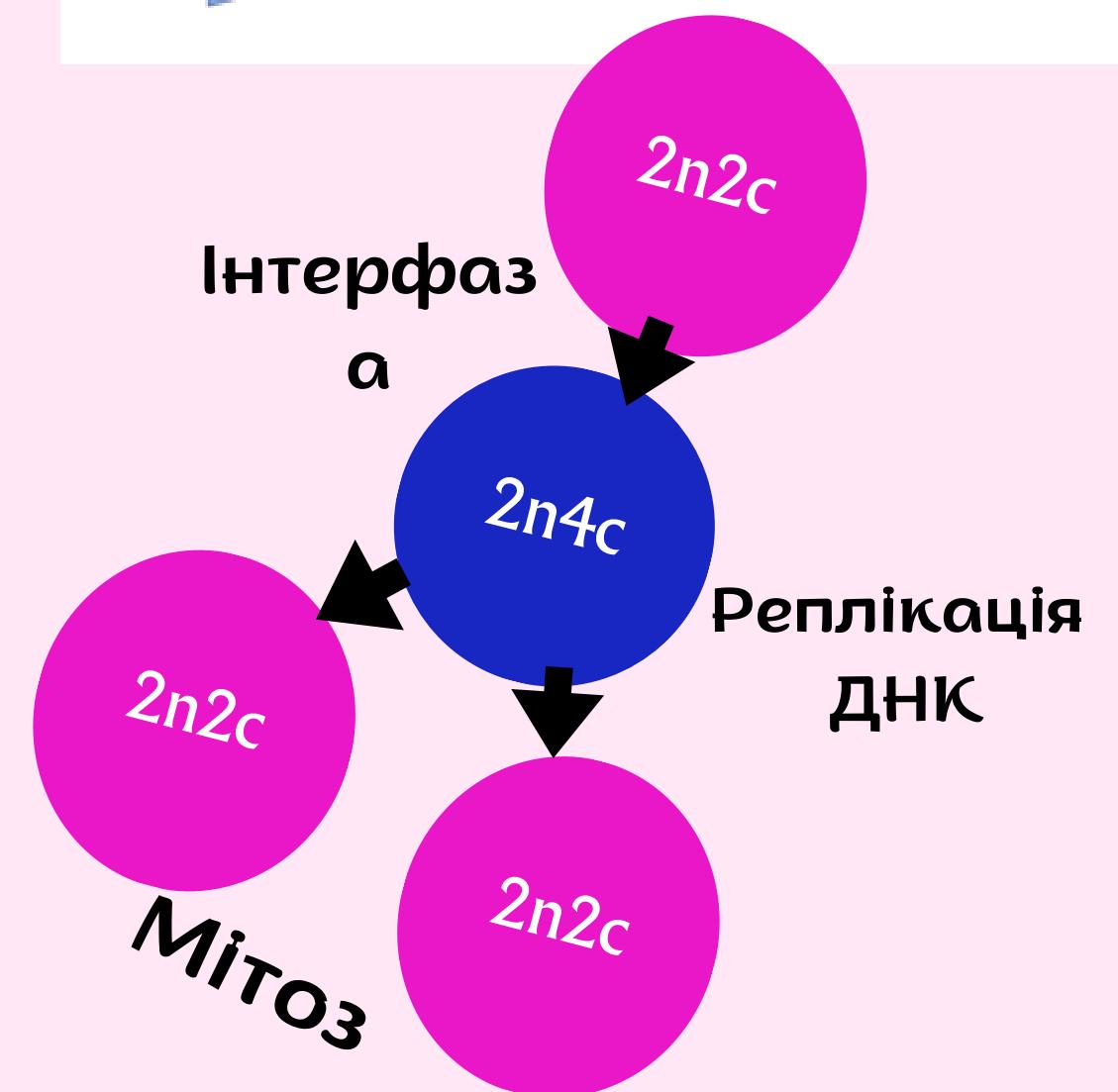
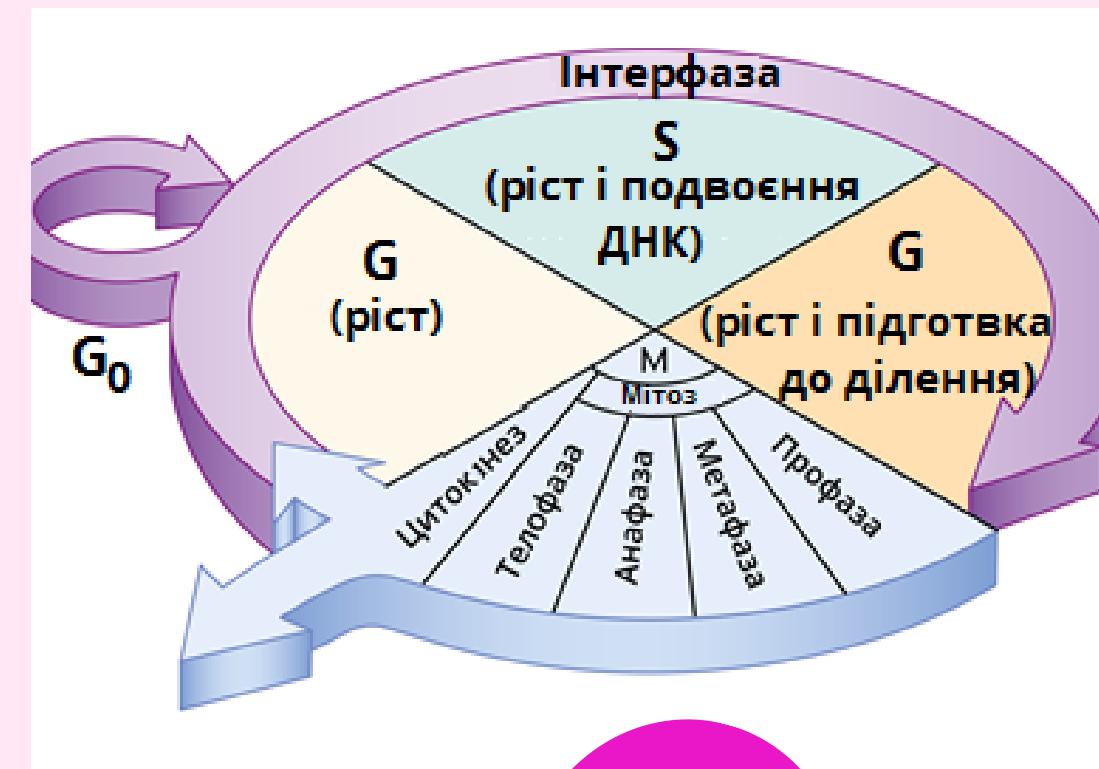
Мітохондрії – забезпечують **утворення енергії АТФ**.

Клітинний цикл

Інтерфаза - це сукупність процесів у клітині між двома клітинними поділами

- **Пресинтетичний період (G1):** синтез білка, синтез РНК, набір хромосом становить **$2n2c^*$**
 - **Синтетичний (S):** Синтез ДНК (самоподвоєння) та подвоєння центросом, набір: **$2n4c^*$**
 - **Постсинтетичний (G2):** синтез білка, накопичення енергії, набір: **$2n4c^*$**
- **$1n = 23 \text{ хромосоми}; 1c = 23 \text{ молекули ДНК (хроматиди)}$**

Для деяких клітин характерна фаза спокою (G0-фаза) - період клітинного циклу, протягом якого клітини не діляться (тобто ці клітини не входять у фазу G1 інтерфази I, відповідно, у них не відбувається мітоз). Такими клітинами є нейрони.



Мітоз

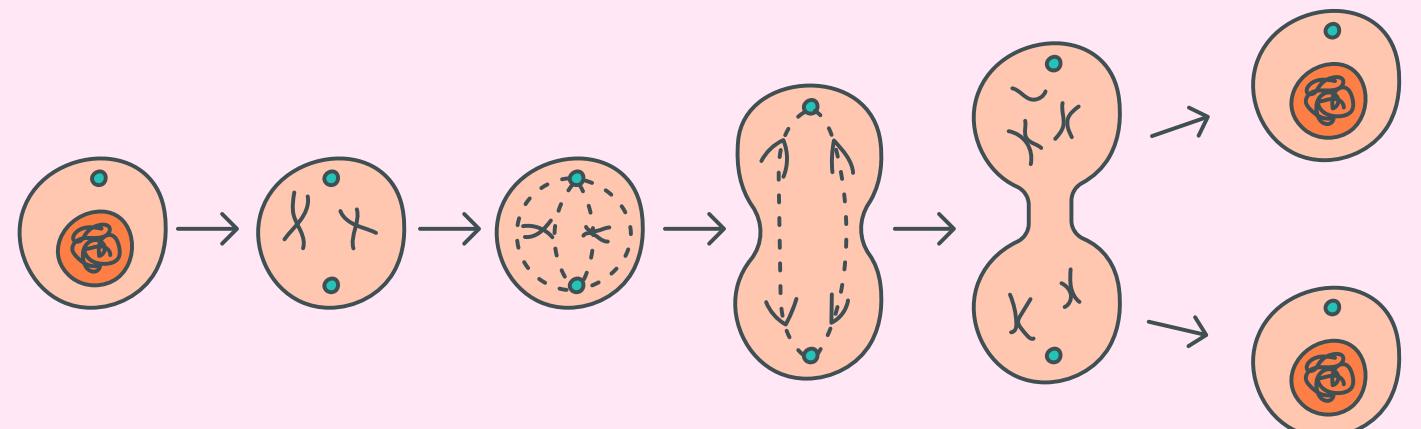
Мітоз – процес поділу соматичних клітин, в результаті якого з 1 клітини утворюється 2, з таким самим набором хромосом.

Профаза – відбувається конденсація (ущільнення) двохроматидних хромосом, розходження центролей до полюсів, розчинення ядерної оболонки, формування веретена поділу (мітотичний апарат, необхідний для розходження хромосом) та зникає ядерце.

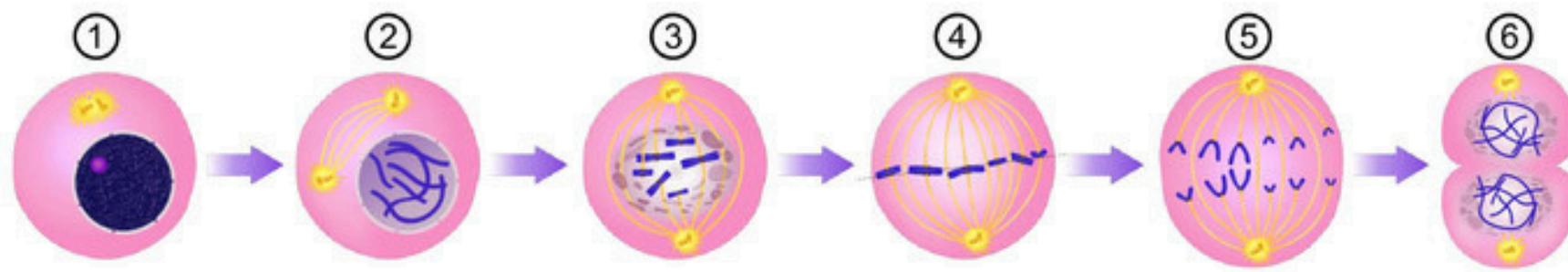
Метафаза – двохроматидні хромосоми прикріплюються до ниток веретена поділу і розташовуються по центру клітини (в екваторальній площині клітині, нагадуючи зірку).

Анафаза – розходження однохроматидних хромосом до полюсів по нитках веретена поділу, тобто кожна хромосома до цього складалася з 2 хроматид, а тепер кожна хромосома стає однохроматидною, тому набір хромомосом автоматично подвоюється і складає $4n4c$

Телофаза – відбуваються всі процеси, зворотні до профази: деконденсація однохроматидних хромосом, центролі розташовуються біля ядра, утворюється ядерна оболонка, руйнується веретено поділу та формуються ядерця



Фази мітозу:



- 1 – інтерфаза (не належить мітозу);
- 2 – профаза,
- 3 – прометафаза,
- 4 – метафаза,
- 5 – анафаза;
- 6 – телофаза та цитокінез

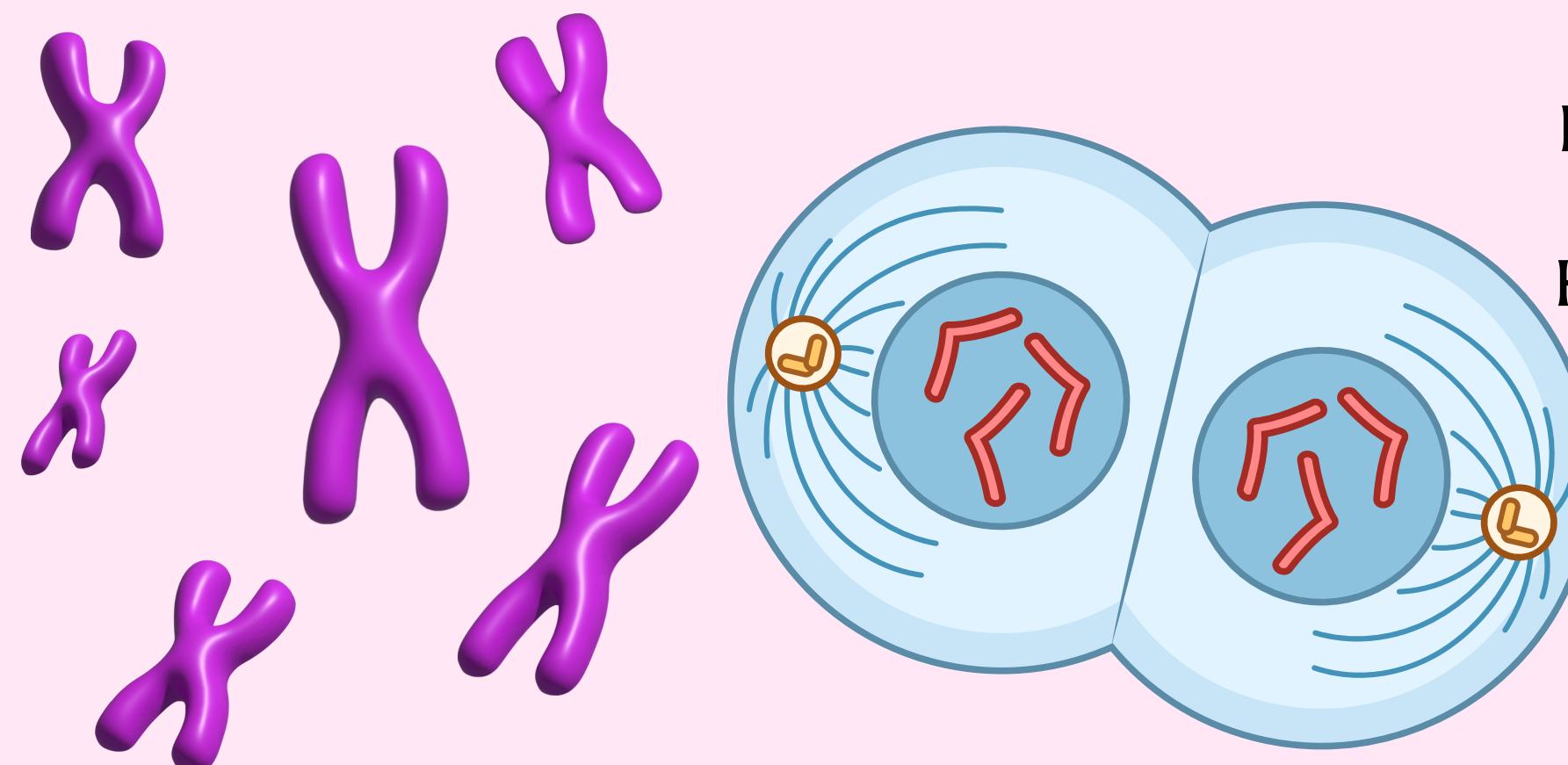


Мейоз

Мейоз – процес поділу **статевих клітин**, в результаті якого з 1 клітини утворюється 4, к-сть хромосом при цьому удвічі менша, ніж у материнській клітині (гаплоїдний набір). Мейоз необхідний для підтримки **сталості набору хромосом у нащадків**.

За рахунок наявності **кросинговеру** (обмін гомологічними ділянками міжхромосомами) забезпечується мінливість спадкового матеріалу.

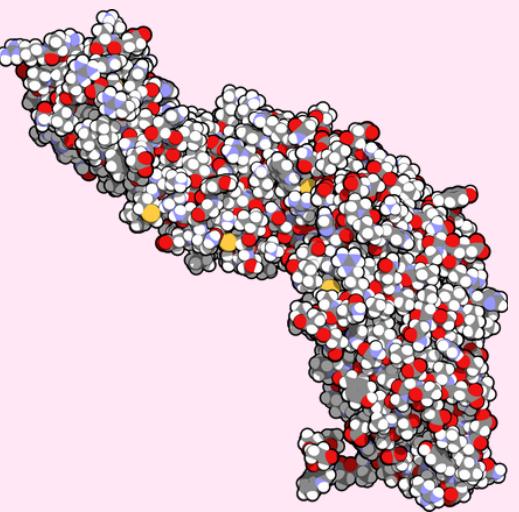
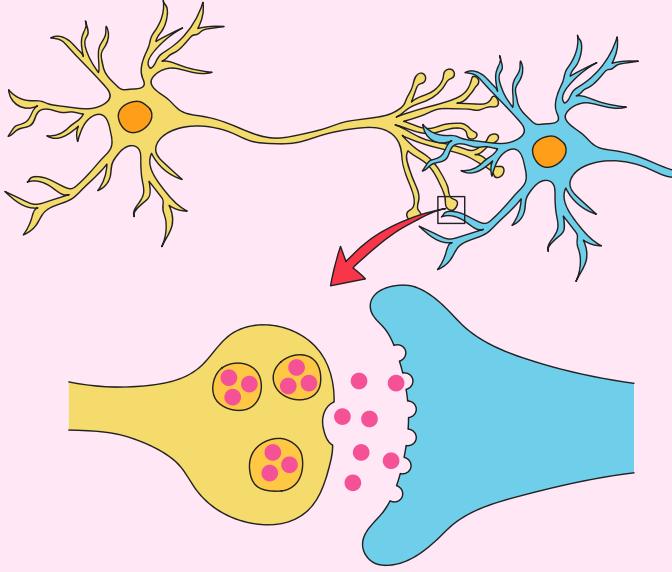
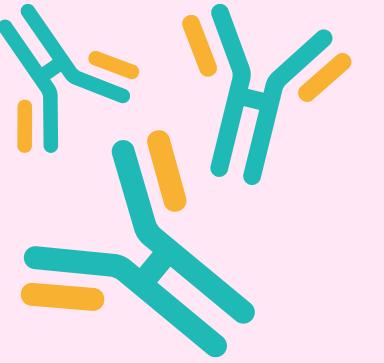
Відбувається у 2 етапи: **I етап – редукційний, II – еквацийний** (тобто 8 фаз: 2 профази, 2 метафази, 2 анафази та 2 телофази)



Реплікація ДНК відбувається лише перед першим (редукційним) поділом

На анафазі I до полюсів розходяться хромосоми, на анафазі II до полюсів розходяться хроматиди

Міжклітинні контакти



1. **Адгезія** - злипання клітин. Відстань між мембранами 10-20нм.

2. **Пальцеподібні** (по типу замка, інтердигітуючі) - вирости однієї клітини занурюються в заглиблення плазмолеми сусідньої клітини.

3. **Десмосоми** – це контакти, міцність яких досягається шляхом знерухомлення. Вони мають цитоплазматичні пластиинки, до яких приєднуються фібріллярні структури.

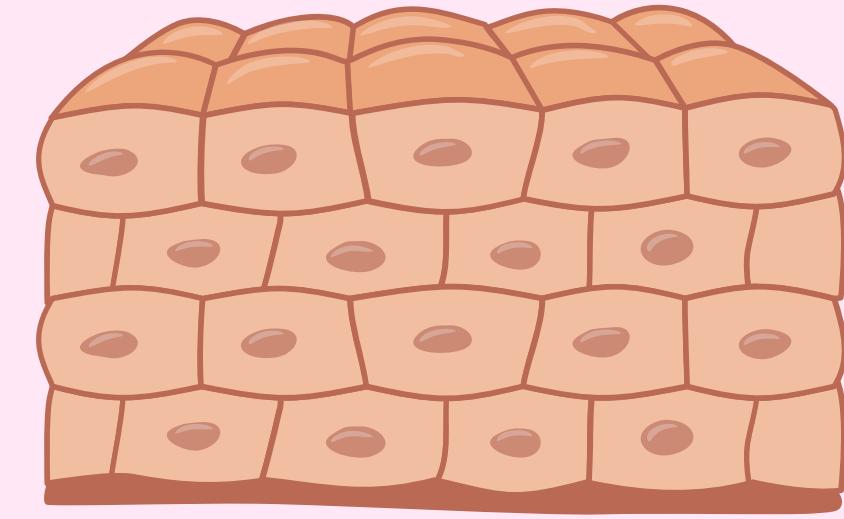
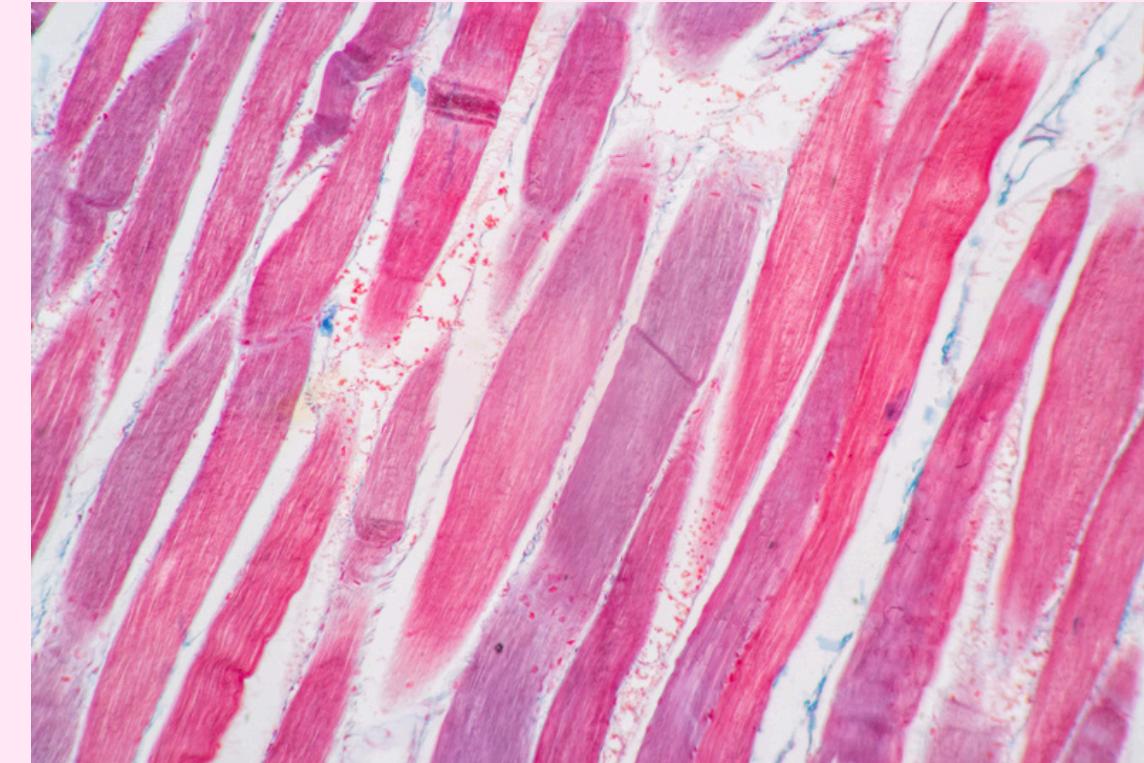
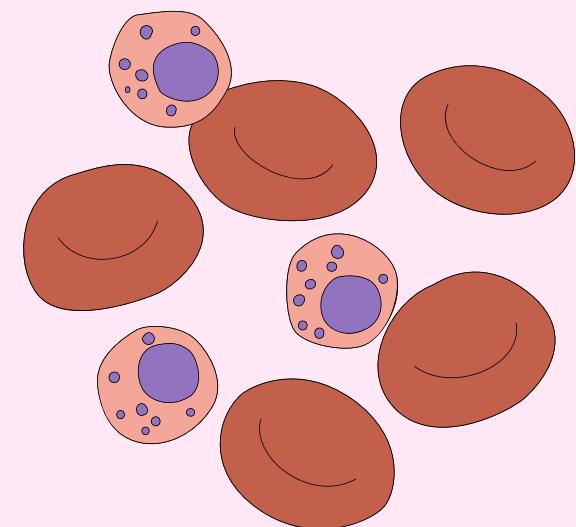
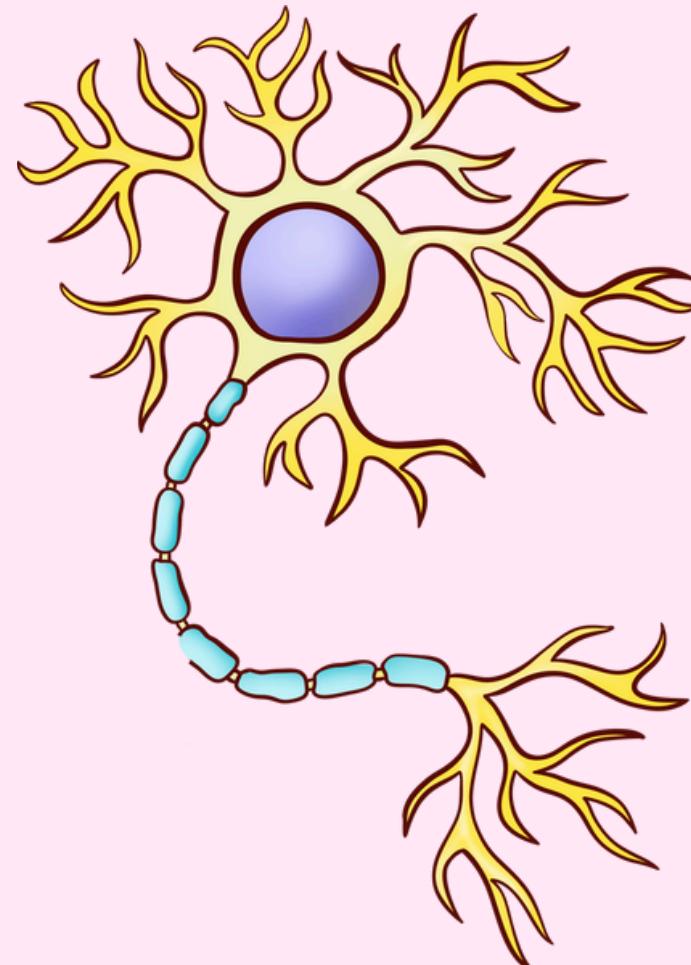
4. **Щільні контакти** - у них спостерігається максимальне зближення плазматичних мембран 2-х клітин. Вони забезпечують ізоляцію міжклітинного простору від зовнішнього середовища. Відстань між мембранами 2-3нм.

5. **Щілинні контакти (нексуси)** - забезпечують обмін молекулами між клітинами. Між сусідніми клітинами утвориться канал за допомогою білків конексонів.

6. **Синапси** - це вид контактів характерний для нервової тканини. Вони складаються з пресинаптичної частини і постсинаптичної. Пресинаптична частина має пухирці, у яких знаходитьсь медіатор (адреналін, ацетилхолін та ін.)

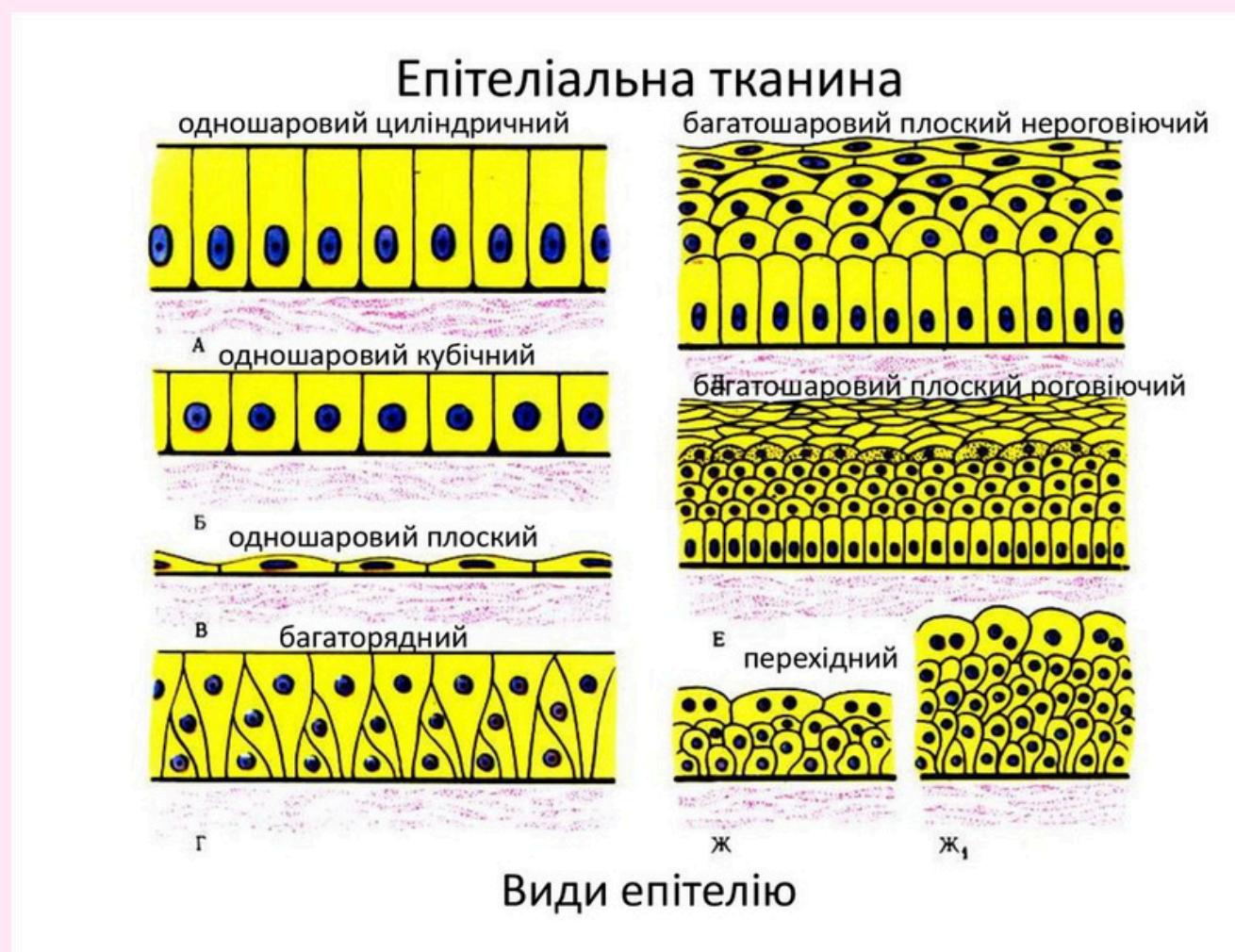
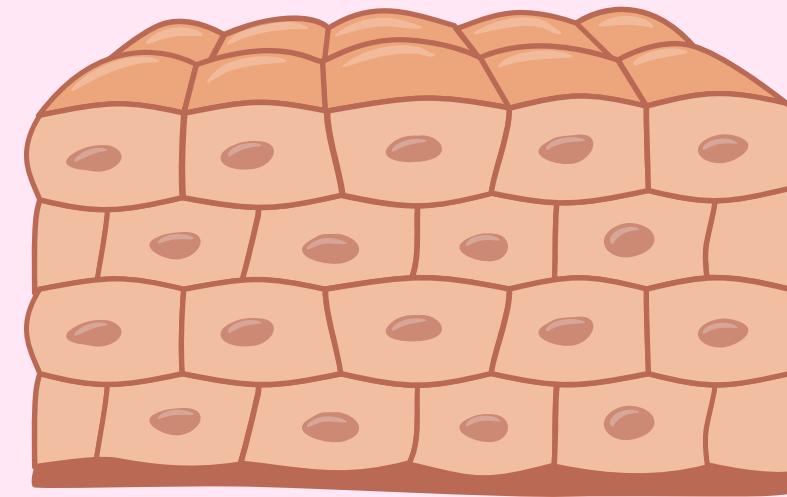
Тканина — це сукупність клітин і міжклітинної речовини, які мають спільне походження, подібну будову та функцію.

- 📌 В організмі людини є 4 основні типи тканей:
Епітеліальна.
Сполучна.
М'язова.
Нервова.



Особливості будови епітеліальної тканини:

- Клітини щільно прилягають одна до одної
- Мало міжклітинної речовини
- Відсутні кровоносні судини (живиться за рахунок кровопостачання підлеглих тканин)
- Швидка регенерація



Вид епітелію

Особливості будови

Де розташований

Функція

Плоский:
• Мезотелій
• Ендотелій
• Альвеолярний

Кубічний

Призматичний

Циліндричний

Одношаровий однорядний епітелій

Клітини розміщені в один шар.
Можуть мати мікроворсинки
(епітелій тонкої кишki), війки
(маткові труби, дихальні шляхи)

Клітини плоскі за формою

Клітини кубічної форми

Клітини призматичної
(циліндричної) форми

Одношаровий багаторядний епітелій (псевдобагатошаровий)

Клітини різні за формою і
висотою, розміщені в один шар,
але в декілька рядів, що нагадує
багатошаровість

Вистильна, захист від
хімічного, механічного
впливу, всмоктувальна (тонка
кишка), обмін речовин
(альвеоли легень, нирки)

Плевра, очеревина, перикард
• Ендокард, інтима (внутрішня
оболонка) судин
• Альвеоли легень

Яєчник, канальці нирки, канальці сітки
сім'янника (яєчка)

Шлунок, кишка, нирка, жовчний
міхур, прямі сім'яні та виносні канальці
сім'янника

Секреторна

Вистильна, захисна, секреторна

Вид епітелію	Особливості будови	Де розташований	Функція
Плоский незроговілий	Клітини однакової форми, розміщені в декілька шарів		Захист від хімічних, механічних впливів
Кубічний незроговілий	Поверхневі шари клітин не злущуються	Рогівка ока, ротова порожнина, глотка, стравохід, шийка матки	
Призматичний Незроговілий	Поверхневі шари клітин не злущуються	Протоки потових, сальних залоз, стінка великих фолікулів яєчника	
Багатошаровий плоский зроговілий	Поверхневі шари клітин не злущуються	Великі вивідні протоки слинних, молочних залоз	Секреторна
	Клітини верхніх шарів злущуються у процесі старіння	Епідерміс шкіри	Вистильна, захисна, секреторна

Вид епітелію	Особливості будови	Де розташований	Функція
Перехідний	складається з 3-4 шарів клітин, однакових за розміром і формою. Поверхневі клітини не злущуються, а при зміні умов всі клітини здатні змінювати свою форму.	В органах, що піддаються значному розтягненню: уротелій сечового міхура, сечоводів, ниркових мисок	

Будова шкіри

◆ Епідерміс

Складається з 5 послідовних шарів клітин:

Базальний шар – один ряд циліндричних клітин. Тут відбувається мітоз, завдяки чому епідерміс постійно оновлюється. Присутні меланоцити, які продукують пігмент меланін.

Шипуватий шар – кілька рядів клітин із численними відростками («шипами»), що з'єднують клітини між собою.

Зернистий шар – тонкий шар із клітин ромбовидної форми, які містять гранули кератогіаліну.

Блискучий шар – кілька рядів сплющених клітин із елеїдиною. Добре виражений тільки на долонях і підошвах.

Роговий шар – зовнішній бар'єр, утворений ороговілими, без'ядерними клітинами (рогові лусочки). На долонях і підошвах товщий.

Дерма (власне шкіра)

Має 2 основні шари:

Сосочковий шар – утворений пухкою сполучною тканиною. Сосочки формують рельєф поверхні (лінії папілярних візерунків → відбитки пальців).

Сітчастий шар – щільна волокниста сполучна тканина. У складі є колагенові, еластичні та ретикулярні волокна, що забезпечують міцність та еластичність шкіри.

Гіподерма (підшкірна основа)

Побудована переважно з жирової тканини.

Виконує функції: запас поживних речовин і води, терморегуляція, амортизація (захист від механічних ударів).

Асоціація: шкіра = «триповерховий будинок»:
Епідерміс = дах (захист),
Дерма = стіни й балки (міцність),
Гіподерма = фундамент із «теплою підлогою» (жир + тепло).

М'язова тканина

Гладенька м'язова тканина

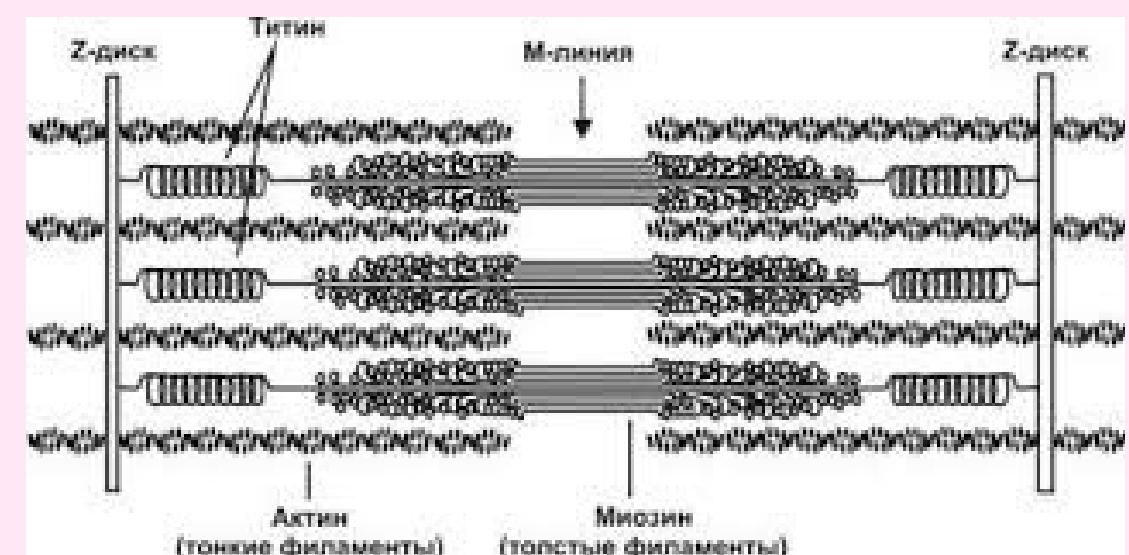
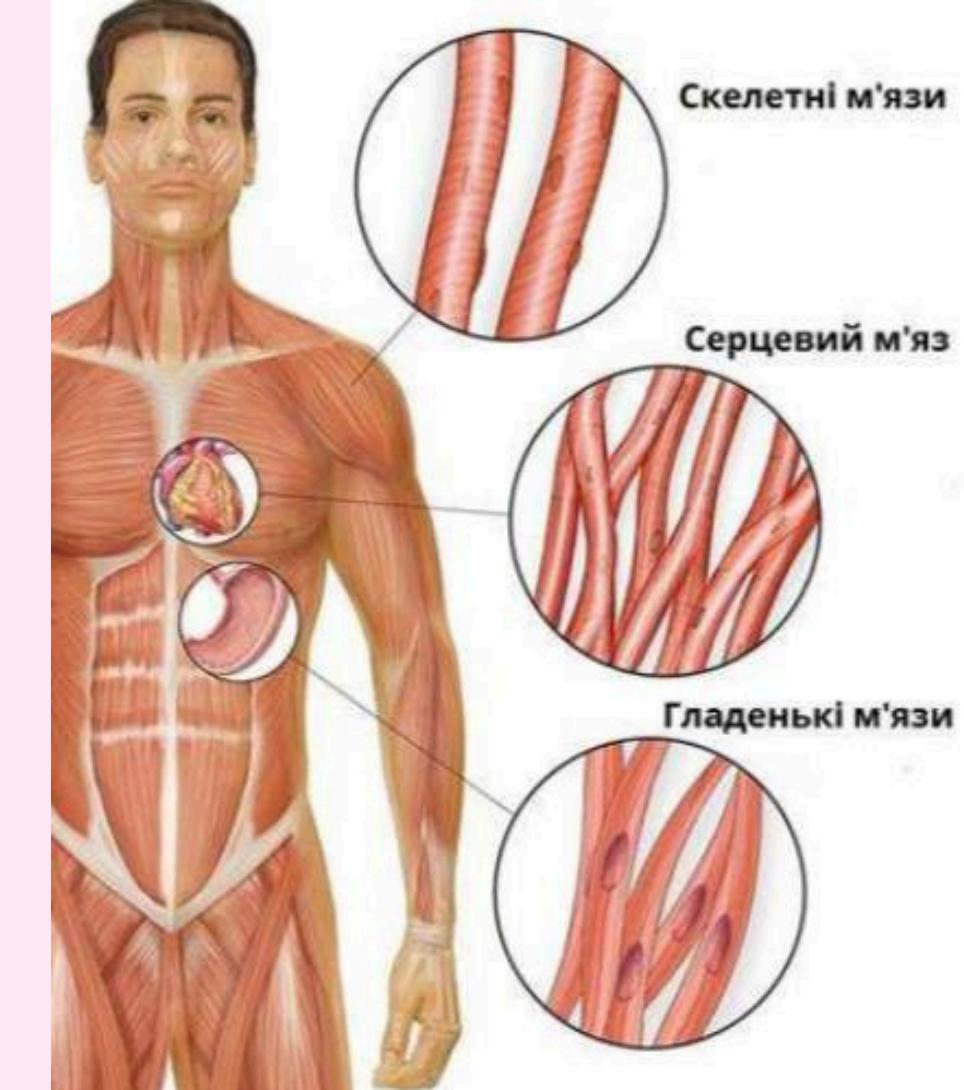
структурно-функціональна одиниця – гладкий міоцит: веретноподібної форми, не має міофібріл => **не має поперечної посмугованості (внутрішні органи, судини)**

Поперечно-посмугована м'язова тканина (серцева або скелетна)

структурна одиниця – **м'язове волокно, що складається із міосимпласта і міосателітоцитів (регенерація)**, вкритих спільною базальною мембраною.

Тонкі (актинові) й товсті (міозинові) філаменти.
За рахунок їх взаємодії і відбувається скорочення м'яза

У цитоплазмі м'язового волокна є міофібріли, розташовані вздовж. Вони мають характерну посмугованість за рахунок чергування світлих (І-диски) і темних (А-диски) смуг.



Сполучна тканина



Власна сполучна картина

Волокниста
пухка

(містить більше клітин та аморфної речовини)

щільна

(більше волокнистих структур)

Оформлена

(волокна розташовані паралельно)

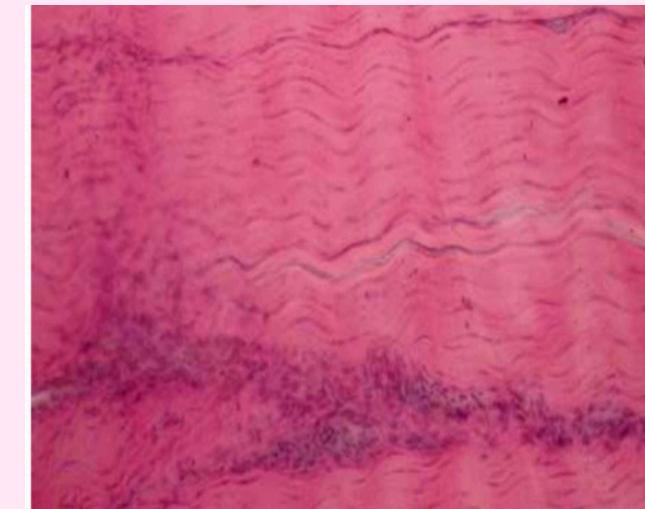
наприклад, у зв'язках, **сухожилках**

Не оформлена

(волокна в різних напрямках, утворюють сітку)
наприклад, **сітчастий шар дерми**

Зі спеціальними властивостями:

- Ретикулярна
- Жирова
- Пігментна
- Слизова

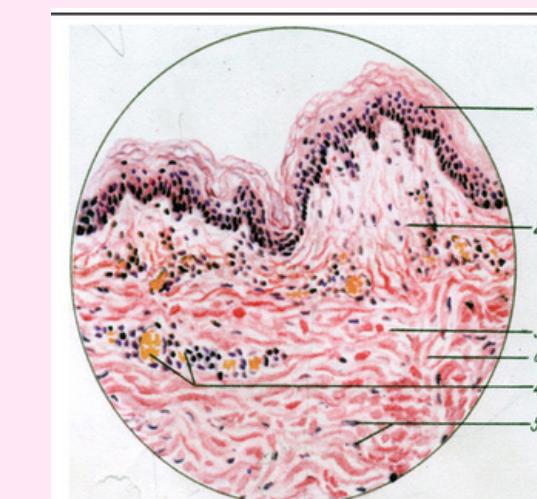


1

2

Препарат 1 Б. Сухожилля теляти у поздовжньому розрізі: 1- ендотеноній (формують пучки 1-го порядку); 2 - перитеноній (формують пучки 2-го порядку)

Волокниста щільна неоформлена сполучна



Препарат 3. Щільна неоформлена сполучна тканина шкіри пальця людини (забарвлення гематоксиліном та еозином, Об.X40, Ok.X5): 1) епідерміс; 2) сосочковий шар; 3) щільна неоформлена тканина (сітчастий шар); а - колагенові волокна; 4) кровоносні судини; 5) ядра фіброцитів.



Клітини сполучної тканини

Фібробласти — головні клітини сполучної тканини. Їхня основна функція — синтез компонентів міжклітинної речовини.

Юні (малоспеціалізовані): округлі або веретеноподібні, мають низький рівень синтезу.

Зрілі (спеціалізовані): великі, з відростками. Активно синтезують волокнисті структури та основні компоненти міжклітинної речовини. Відіграють ключову роль у **загоєнні ран, формуванні рубців** та **капсул** навколо сторонніх тіл.

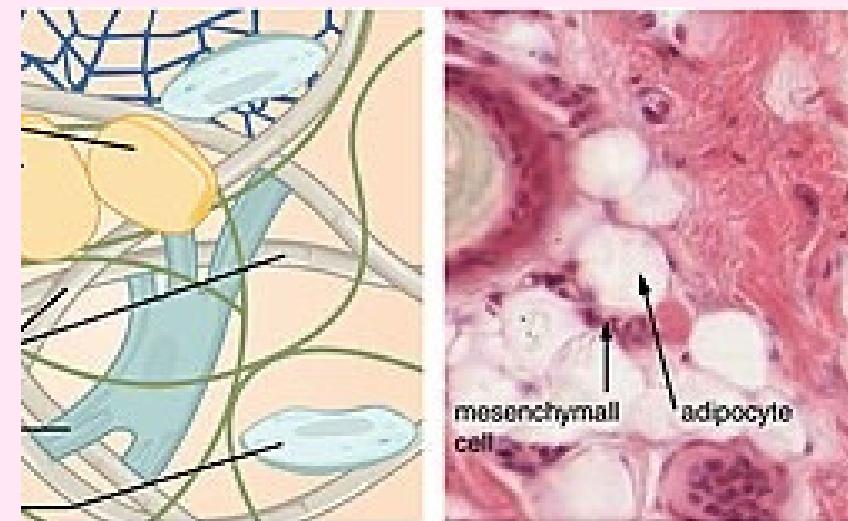
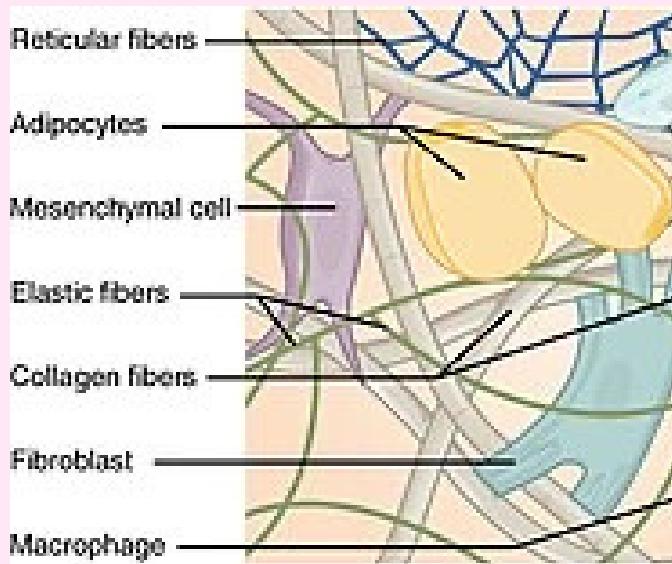
Волокнисті структури

Колагенові волокна, які є безбарвними та утворюють пучки, відповідають за міцність і **пружність** шкіри.

Еластичні волокна, навпаки, мають жовтуватий колір, розгалужуються та анастомозують, і забезпечують еластичність тканин, дозволяючи їм розтягуватися і повернатися до своєї первісної форми.

Ретикулярні волокна за будовою схожі на колагенові, але тонші, і формують підтримуючу мережу для органів.

Інші клітини:
Макрофаги: фагоцитоз, захисна функція.
Плазмоцити: синтез антитіл.
Тканинні базофіли (тучні клітини): містять гістамін і гепарин.
Адipoцити: жирові клітини.
Адвентиційні та пігментні клітини.





Хрящова тканина

Хондробласти – це молоді, менш диференційовані клітини. Вони активно синтезують і виділяють компоненти МКР, такі як волокна та основна речовина. Таким чином, хондробласти відіграють ключову роль у рості та відновленні хряща.

Хондроцити – це зрілі клітини хряща, які розвиваються з хондробластів. Вони можуть мати округлу або багатокутну форму і знаходяться в порожнинах, які називаються лакунами. Залежно від їх функцій, хондроцити поділяються на:

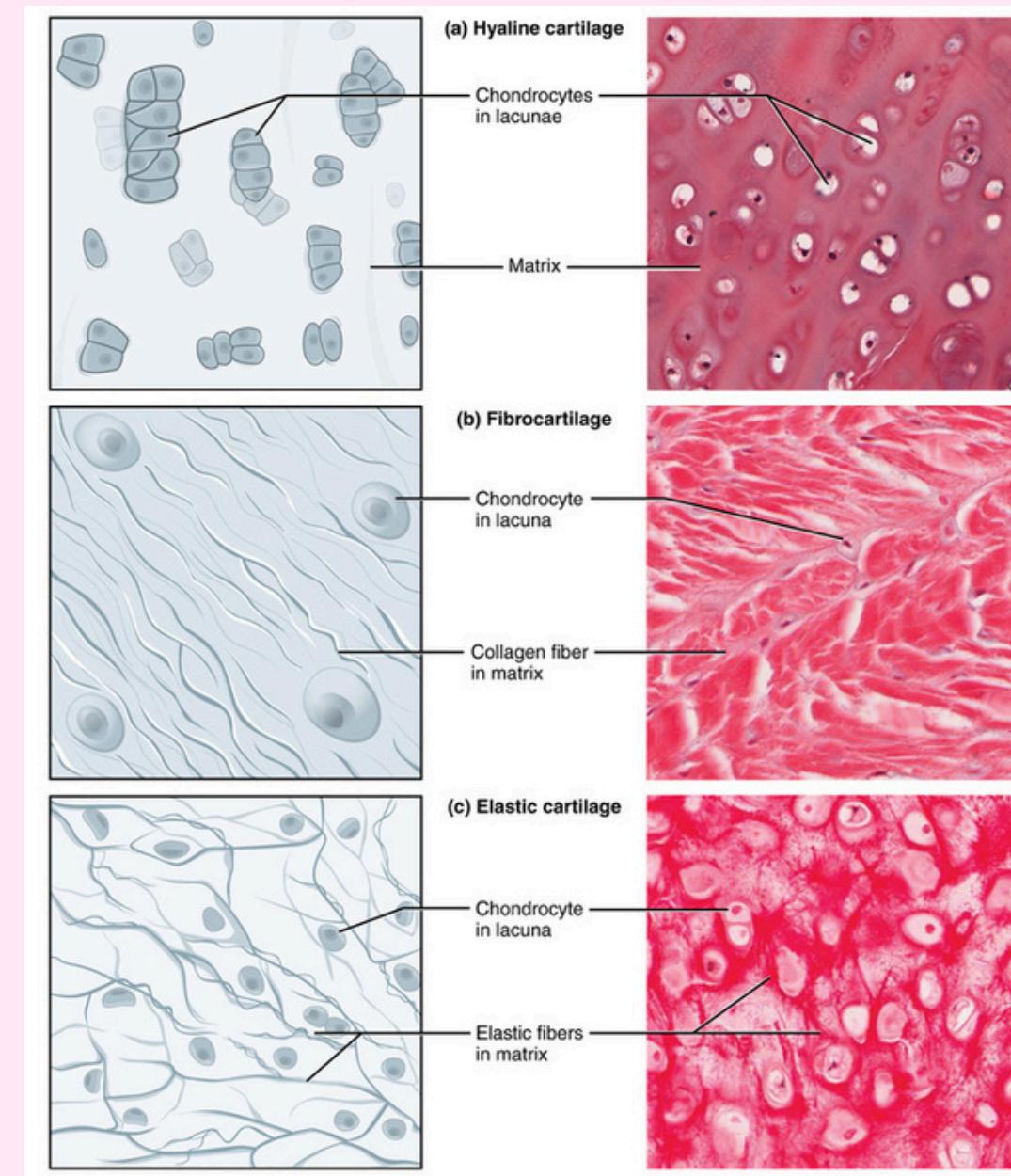
- **I тип** – це клітини, здатні до поділу (мітозу). Вони є "батьківськими" клітинами для ізогенних груп (груп, що походять від однієї клітини) хондроцитів і переважають у молодому, зростаючому хрящі.
- **II тип** – ці клітини спеціалізуються на синтезі гліказаміногліканів та протеогліканів, які є основними компонентами МКР, що забезпечують її пружність та гелеподібну консистенцію.
- **III тип** – ці клітини синтезують білкові компоненти, але мають знижену здатність до утворення гліказаміногліканів.

Міжклітинна речовина (МКР)

Міжклітинна речовина – це безструктурна основа хряща, що заповнює простір між клітинами. Вона складається з білків, ліпідів, гліказаміногліканів, протеогліканів та хондринових волокон. Основним компонентом МКР є **хондромукоїд**, який надає хрящу його характерну консистенцію та міцність.

Типи хрящів за будовою МКР

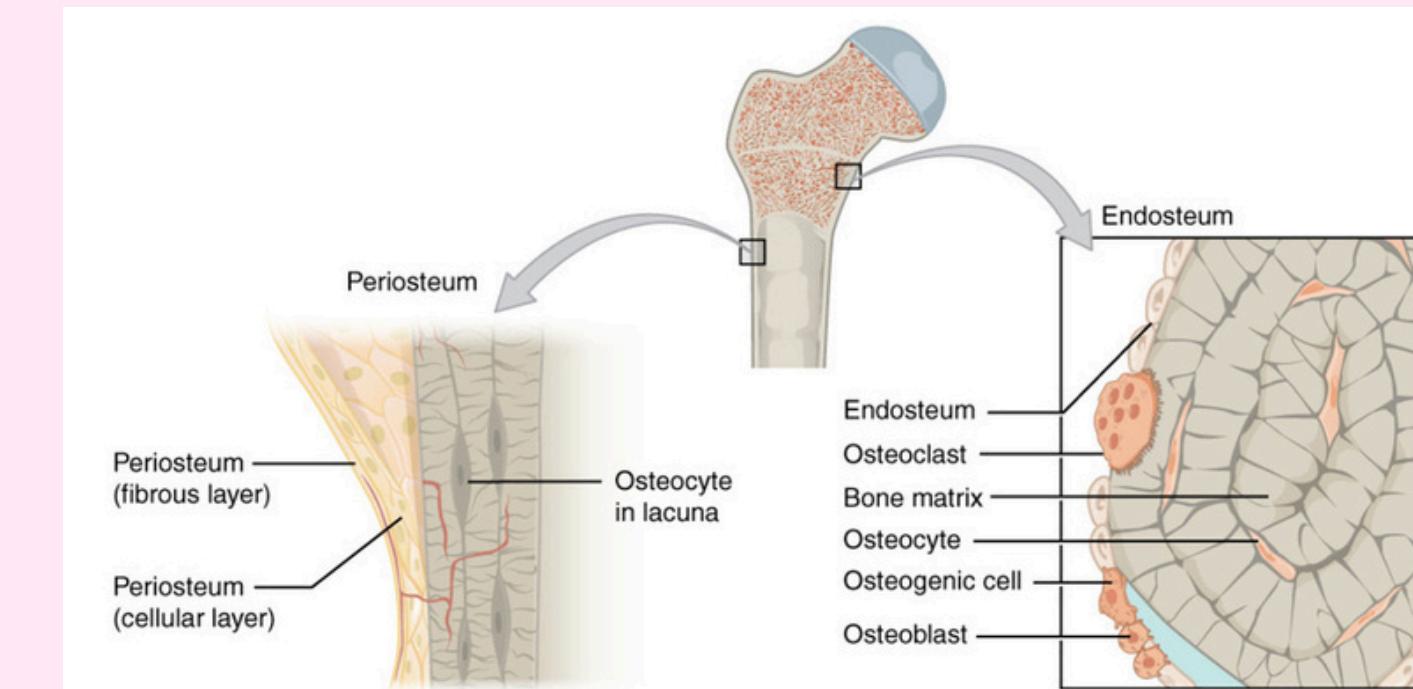
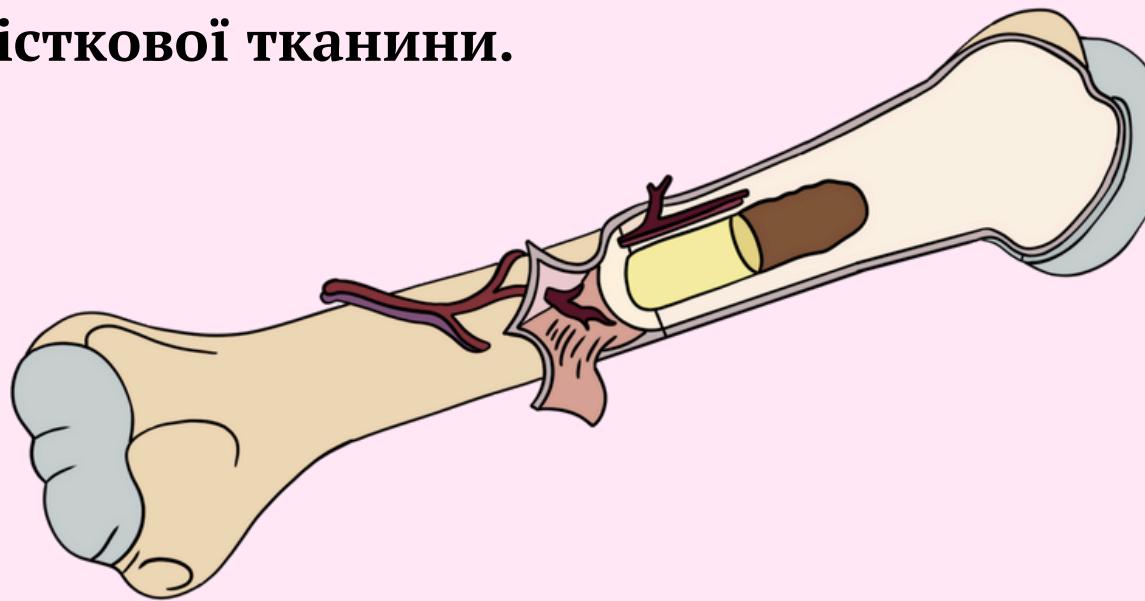
- **Гіаліновий хрящ:** Має однорідну, "склоподібну" структуру. Розташований на суглобах, у трахеї та носі. З віком може твердіти.
- **Волокнистий хрящ:** Містить багато міцних колагенових волокон. Формує міжребцеві диски.
- **Еластичний хрящ:** Багатий на еластичні волокна, що надають йому **гнучкості**. Знаходитьться у вушній раковині.



Кісткова тканина

1. Клітинні елементи:

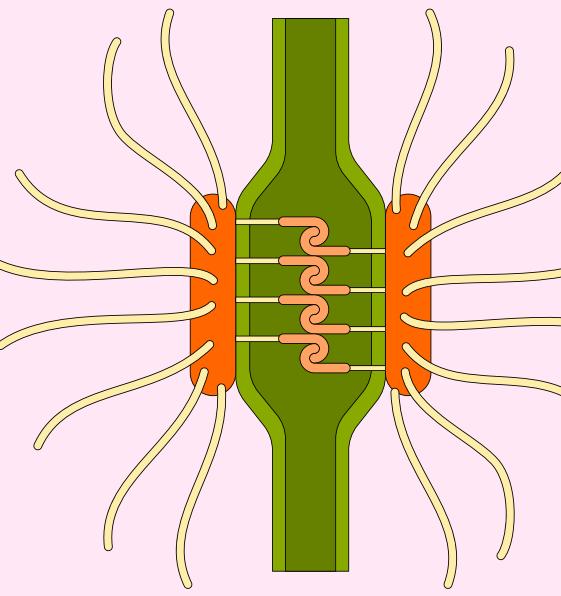
- Остеобласти – малодиференційовані одноядерні клітини неправильної кубічної/багатокутної форми; базофільні, мають розвинені органели синтезу (синтезують колаген, глікопротеїни, протеоглікани).
Знаходяться переважно у місцях утворення кісткової тканини (ділянки регенерації, глибокі шари окістя).
- Остеоцити – високодиференційовані одноядерні клітини витягнутої форми з відростками, розміщені у лакунах в складі звапнованого матриксу; розвиваються з остеобластів, мають знижені синтетичні процеси.
- Остеокласти – великі, багатоядерні клітини неправильної форми; забезпечують резорбцію (розсмоктування) кісткової тканини.



2. Матрикс (міжклітинна речовина)

Кісткова тканина містить близько 70% неорганічних сполук (багато солей кальцію та фосфатів)

Типи міжклітинних контактів



I. Адгезивні:

- **Адгезія** – злипання клітин. Завдяки лектинам, кадгеринам і молекулам клітинної адгезії.
- **Пальцеподібні (за типом замка)** – за допомогою пальцеподібних виростів.
- **Десмосоми** – утворення **двох пластинок прикріплення** з десмопластину, до яких прикріплюються **фібрилярні структури** з десмоглейну. У щілині міститься **електронно-щільна речовина**.
- **Напівдесмосоми** – мають лише одну пластинку прикріплення. Щілина заповнена білками-інтегринами.

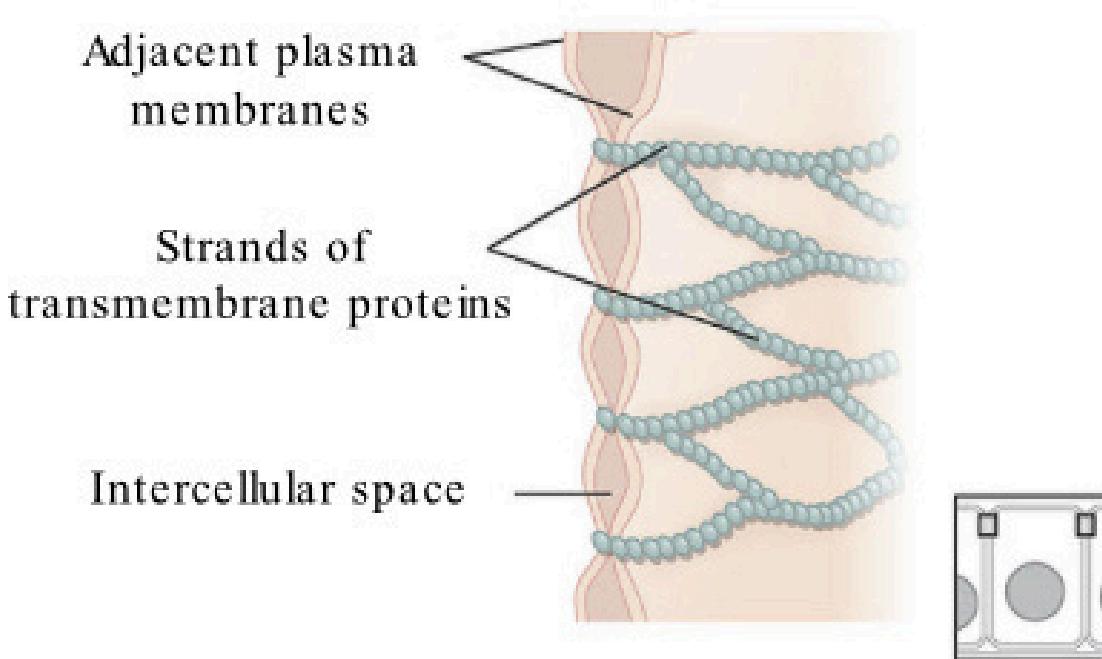
II.Ізолювальні

Щільний замикальний контакт – кінці інтегральних білків стикуються, наявний проміжок ущільнюється за рахунок іонів Кальцію та анастомууючих фібріл.

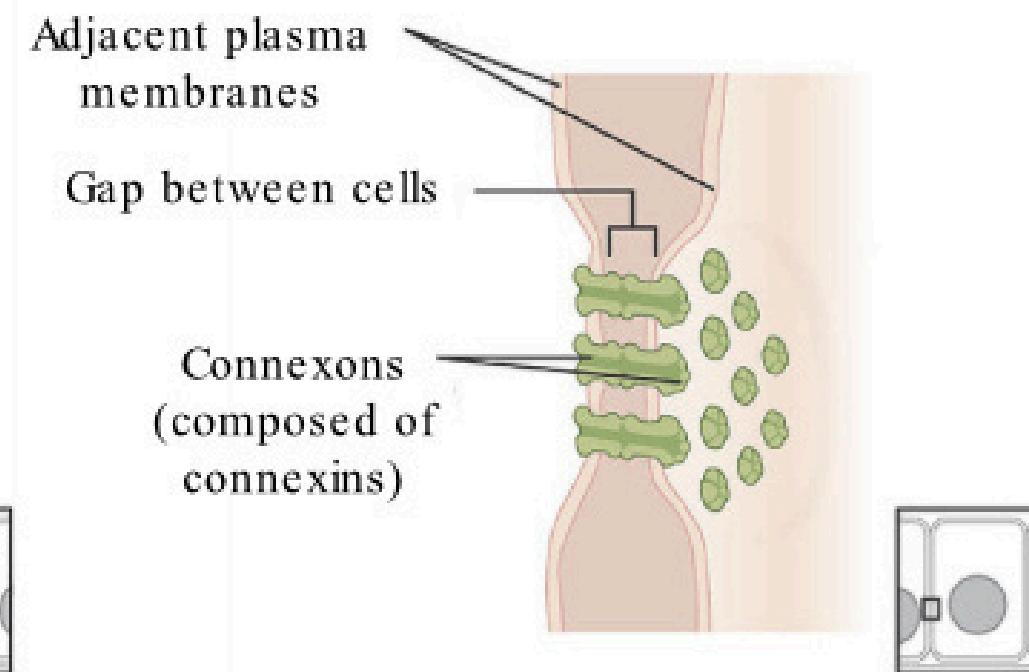
III. Комунікаційні:

- **Щілинний контакт (нексус)** - з'єднання за допомогою білків-конектинів, канали яких змикаються кінець в кінець між сусідніми мембранами.
- **Синапс** - специфічний контакт між клітинами, що передає нервовий імпульс.

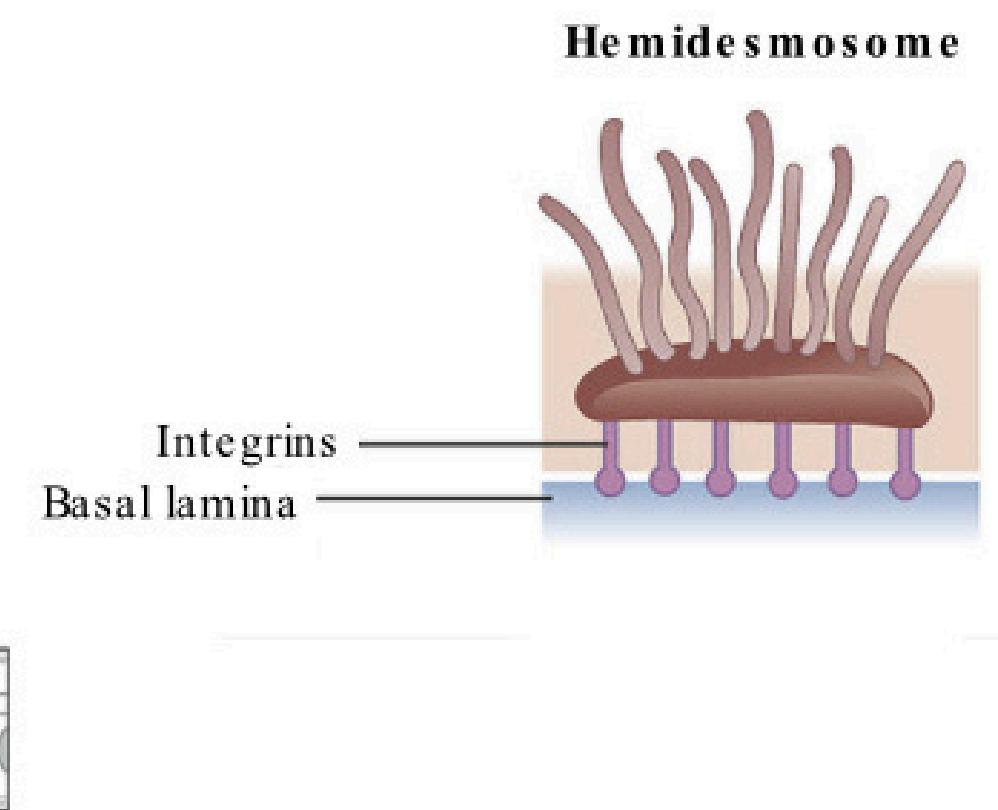
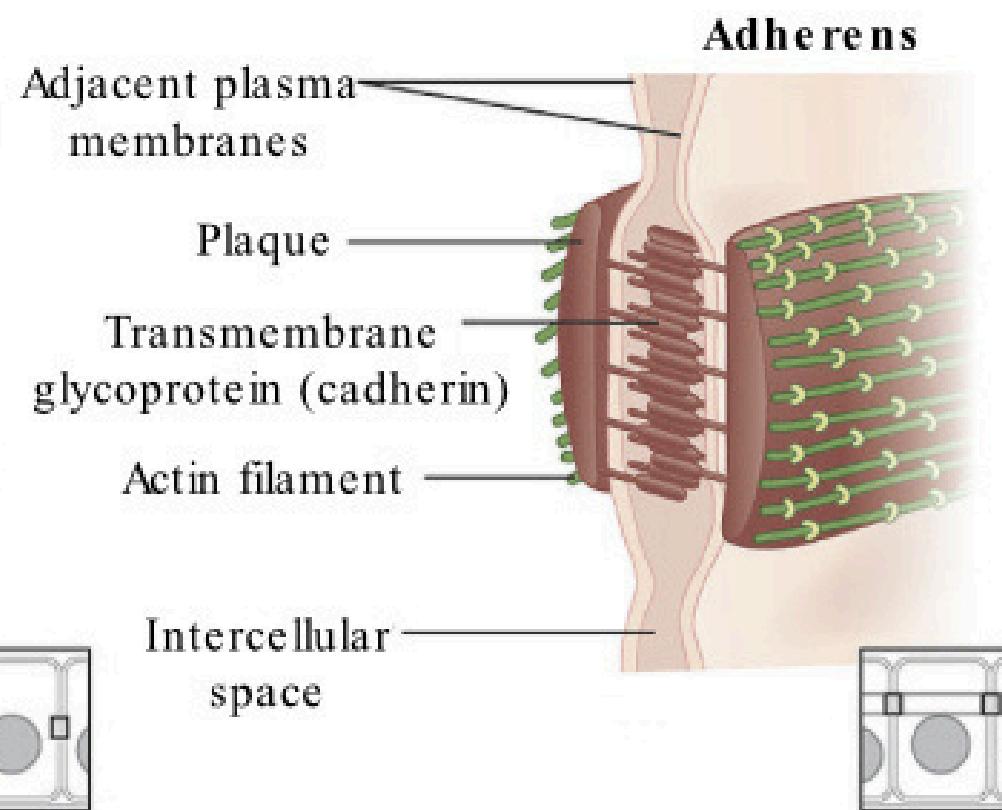
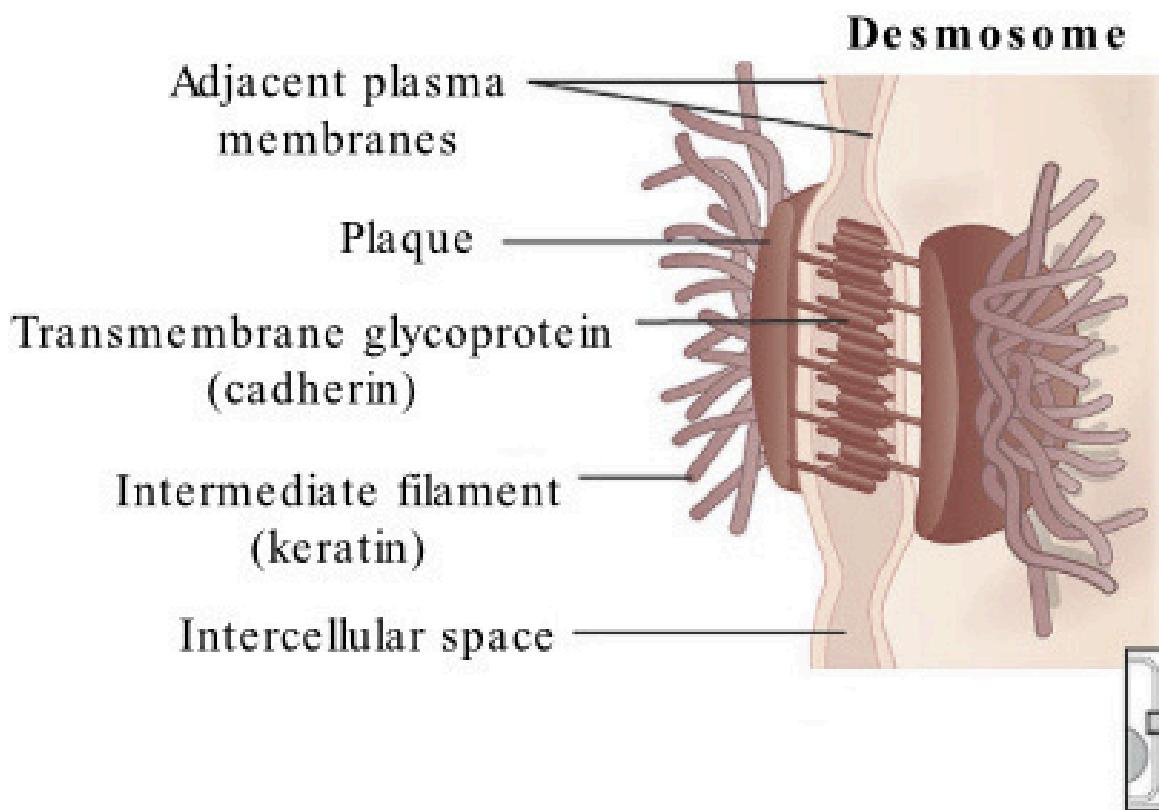
Tight junction



Gap junction



Anchoring junctions



Клітку лабораторного тваринного піддали надлишкового рентгенівському опроміненню. В результаті утворилися білкові фрагменти в цитоплазмі. Який органоїд клітини прийме участь в їх утилізації?

Клітинний центр

Рибосоми

Ендоплазматичний ретикулум

Лізосоми

Комплекс Гольджі

Клітку лабораторного тваринного піддали надлишкового рентгенівському опроміненню. В результаті утворилися білкові фрагменти в цитоплазмі. Який органоїд клітини прийме участь в їх утилізації?

Клітинний центр
Рибосоми
Ендоплазматичний ретикулум
Лізосоми
Комплекс Гольджі

Встановлено, що токсична дія ціанідів виявляється у гальмуванні клітинного дихання. Який органоїд клітини є найбільш чутливим до цих отрут?

- Клітинний центр
- Лізосоми
- Комплекс Гольджі
- Мітохондрії
- Рибосоми

Встановлено, що токсична дія ціанідів виявляється у гальмуванні клітинного дихання. Який органоїд клітини є найбільш чутливим до цих отрут?

- Клітинний центр
- Лізосоми
- Комплекс Гольджі
- **Мітохондрії**
- Рибосоми

У клітині штучно блоковано синтез гістонових білків. Яка структура клітини буде пошкоджена?

- Ядерний хроматин
- Ядерце
- Комплекс Гольджі
- Клітинна оболонка
- Ядерна оболонка

**У клітині штучно блоковано синтез гістонових білків.
Яка структура клітини буде пошкоджена?**

- Ядерний хроматин
- Ядерце
- Комплекс Гольджі
- Клітинна оболонка
- Ядерна оболонка

На культуру пухлинних клітин подіяли колхіцином, який блокує утворення білків-тубулінів, що утворюють веретено поділу. Які етапи клітинного циклу порушаться?

- Мітоз
- Пресинтетичний період
- Синтетичний період
- G-нульовий період
- Постсинтетичний період



HelpKrok
by j.helpNNU

На культуру пухлинних клітин подіяли колхіцином, який блокує утворення білків-тубулінів, що утворюють веретено поділу. Які етапи клітинного циклу порушаться?

- **Міто**з
- Пресинтетичний період
- Синтетичний період
- G-нульовий період
- Постсинтетичний період



HelpKrok
by j.helpNNU

**В анафазі мітозу до полюсів розходяться однохроматидні хромосоми.
Скільки хромосом має клітина людини в анафазі мітозу?**

- **46 хромосом**
- **23 хромосоми**
- **69 хромосом**
- **96 хромосом**
- **92 хромосоми**

**В анафазі мітозу до полюсів розходяться однохроматидні хромосоми.
Скільки хромосом має клітина людини в анафазі мітозу?**

- 46 хромосом
- 23 хромосоми
- 69 хромосом
- 96 хромосом
- 92 хромосоми



Тому вперед вирішувати тестики ;)



HelpKrok
by j.helpNNU