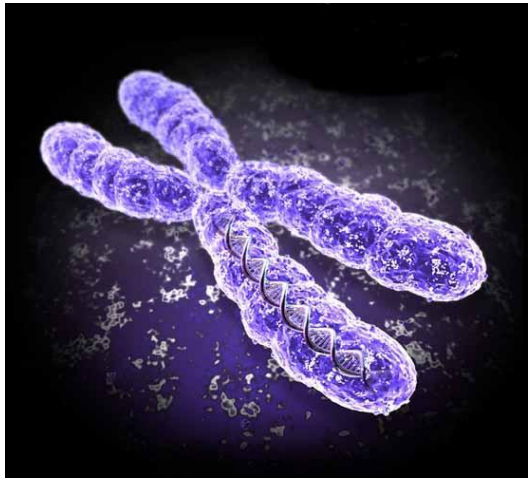
Тема: Цитологічні основи спадковості. Мітоз



Лектор: доцент кафедри медичної біології, к.м.н. Бігуняк Тетяна Володимирівна

План:

1. *Ядро, його структура і роль*
2. *Будова, типи і властивості метафазних хромосом*
3. *Клітинний цикл та його періоди*
4. *Мітоз, біологічна роль*

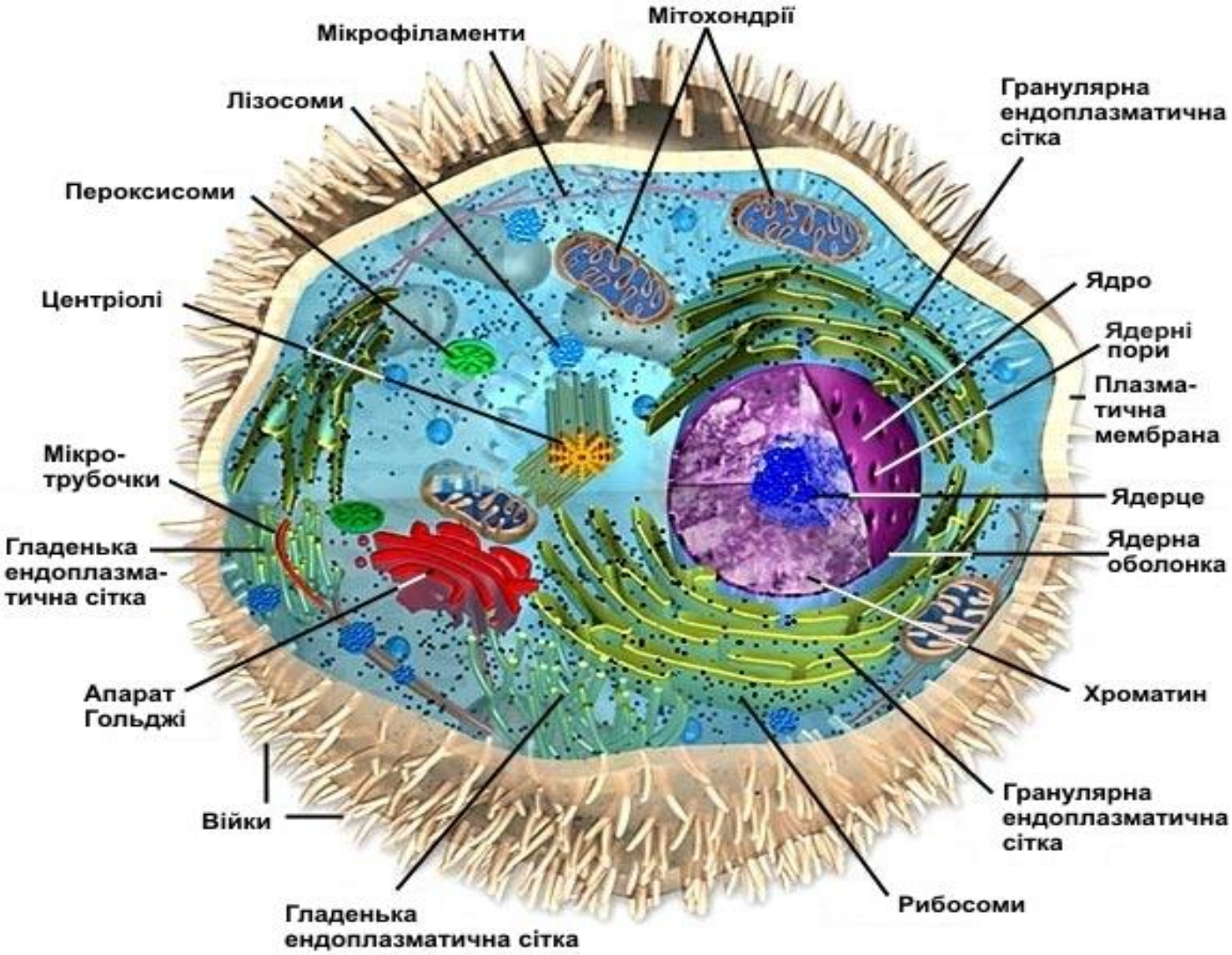
Актуальність теми:

Із розмноженням клітин, або проліферацією, пов'язані ріст і розвиток багатоклітинного організму, процеси регенерації.

Порушення мітозу лежать в основі виникнення соматичних мутацій.

Еукаріотична клітина має три основні частини:

1) ядро; 2) цитоплазму; 3) оболонку



Ядро (*лат. nucleus, грец. karion*)

забезпечує процеси біосинтезу й передачі спадкової інформації та с

1) **ядерної оболонки;**
2) **ядерця;**
3) **каріоплазми;**
4) **хроматину**

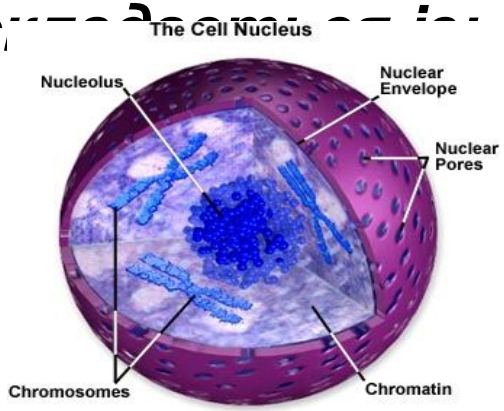
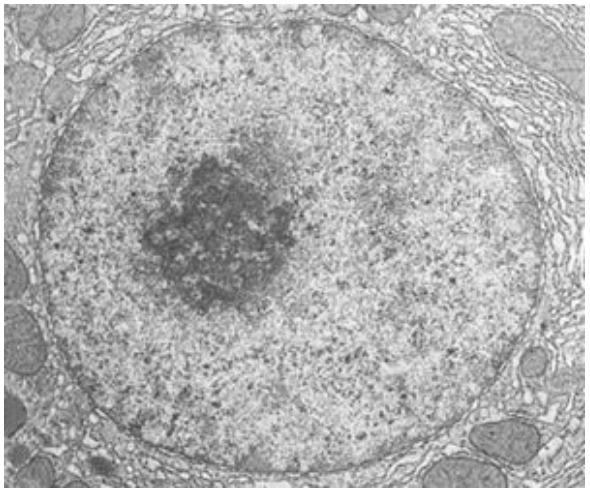
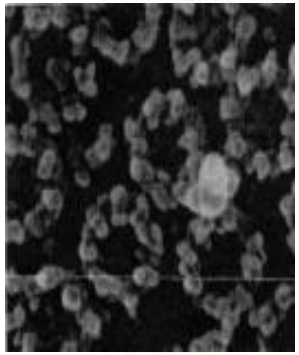


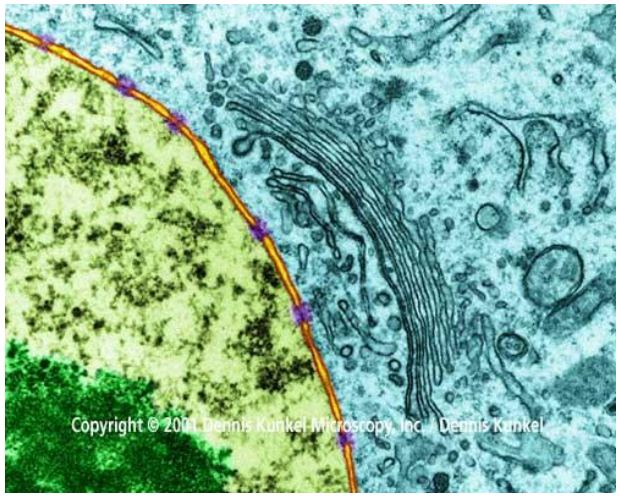
Figure 1

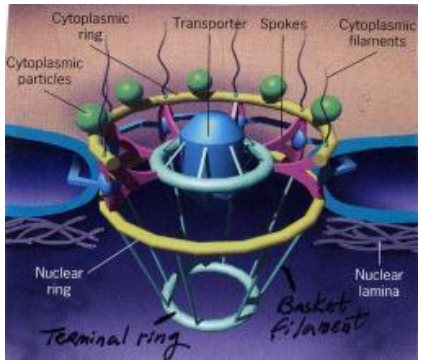


Ядерна оболонка (каріолема)



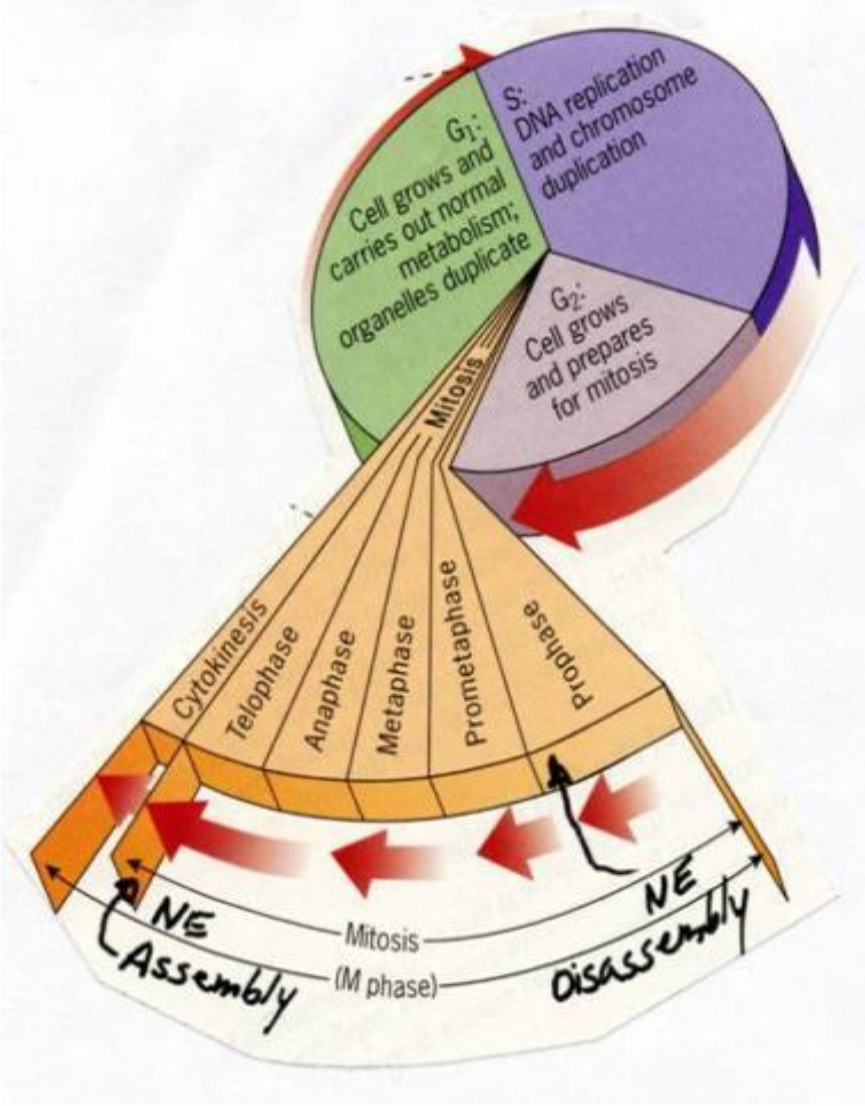
- *має дві мембрани (зовнішню та внутрішню), які розділені перинуклеарним простором*
- *містить отвори (ядерні пори)*
- *зовнішня мембрана переходить у канали ендоплазматичної сітки, містить рибосоми*
- *відокремлює ядро від цитоплазми, дає змогу здійснюватися обміну між ядром і цитоплазмою*





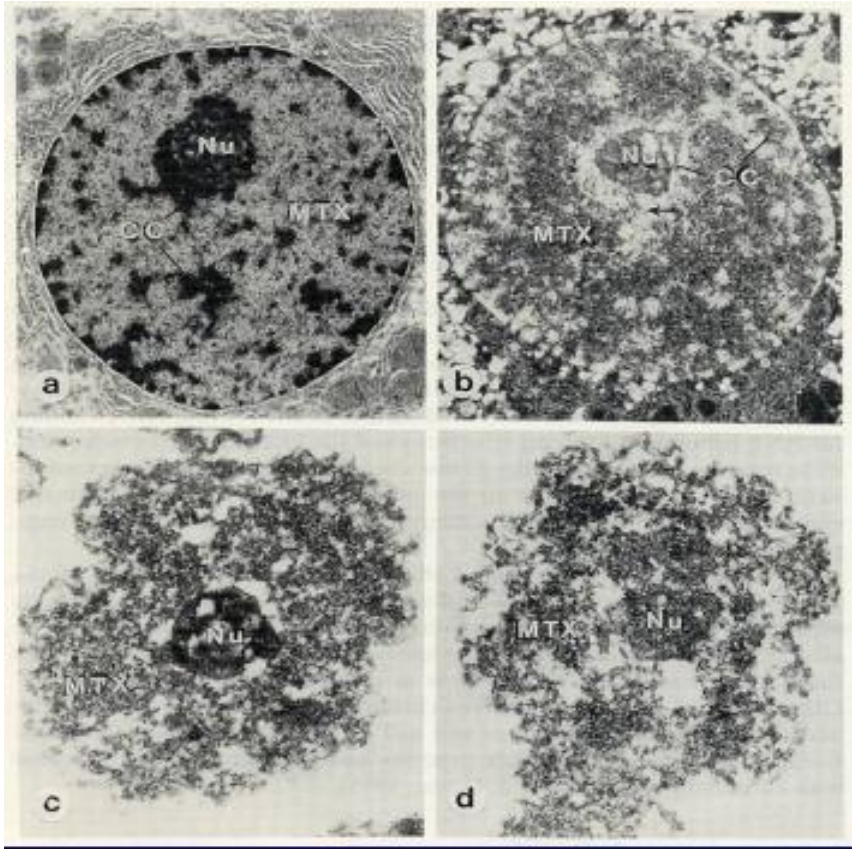
Ядерна оболонка (каріолема)

- *структура ядерної оболонки залежить від фази клітинного циклу*
- *на початку профази ядерна оболонка розчиняється*
- *в кінці телофази ядерна оболонка відновлюється*



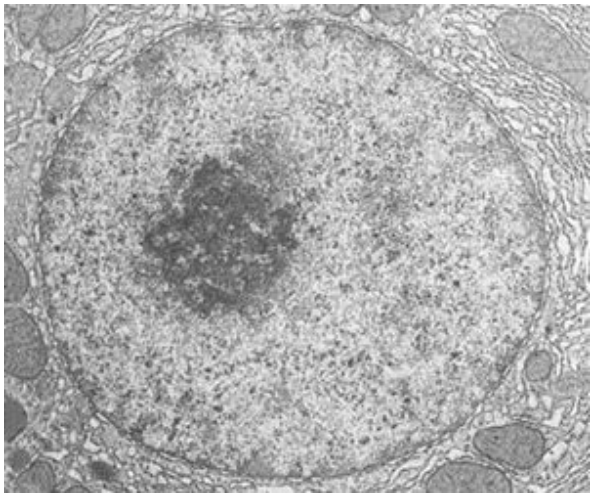
Каріоплазма, або ядерний сік

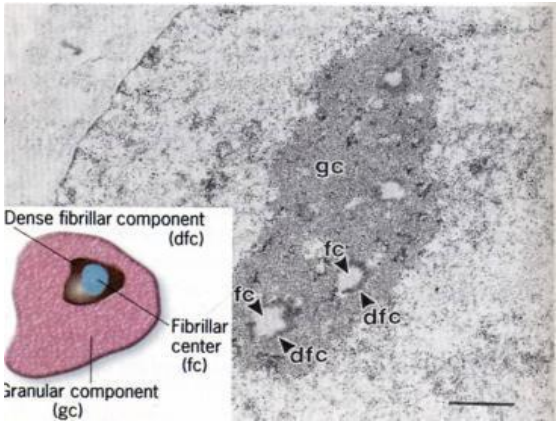
- *рідка частина ядра*
- *середовище в якому перебувають ядерця та хромосоми*



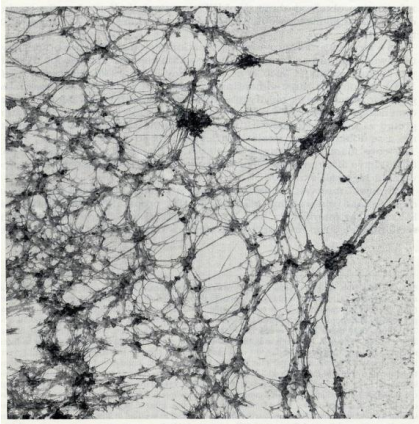
Ядерця

- *щільні, сильно забарвлені гранулярні утворення, які не мають мембрани*
- *відбувається синтез рибосомальної РНК*
- *утворення субодиниць рибосом*
- *синтез ядерних білків (гістонів)*

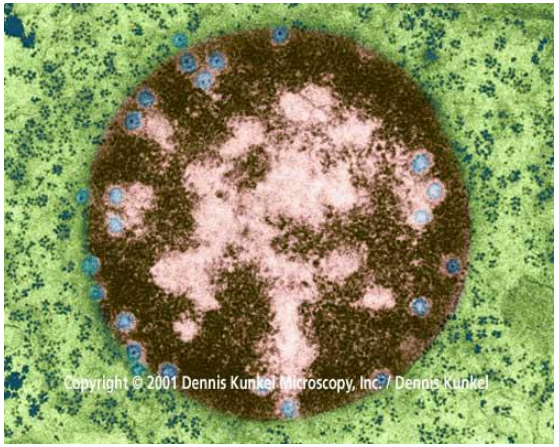


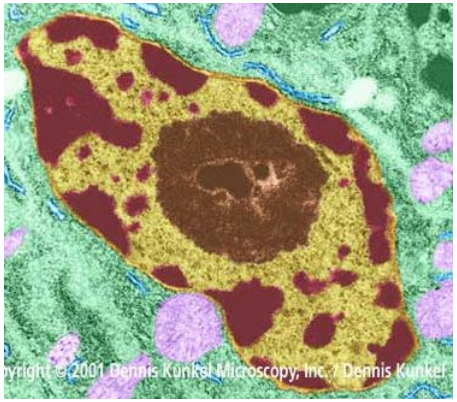


Хроматин

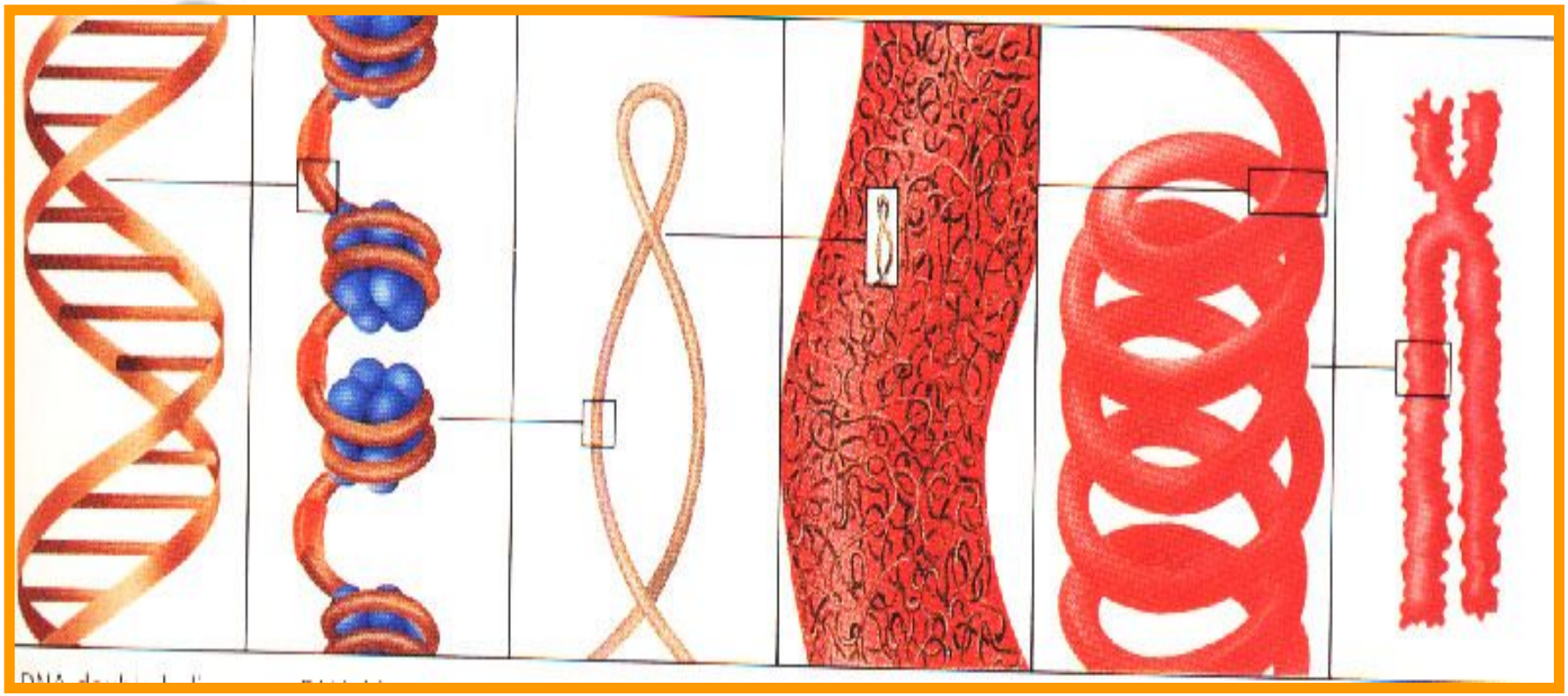


- *інтерфазна форма існування хромосом*
- *хромосоми видно лише під час поділу клітини*
- *це комплекс ДНК і білків – дезоксирибо-нуклеопротеїн*
- *складається з хромосомних фібрил (ниток) товщиною 20-25 нм*
- *основу структурної організації фібрил складають нуклеосоми*



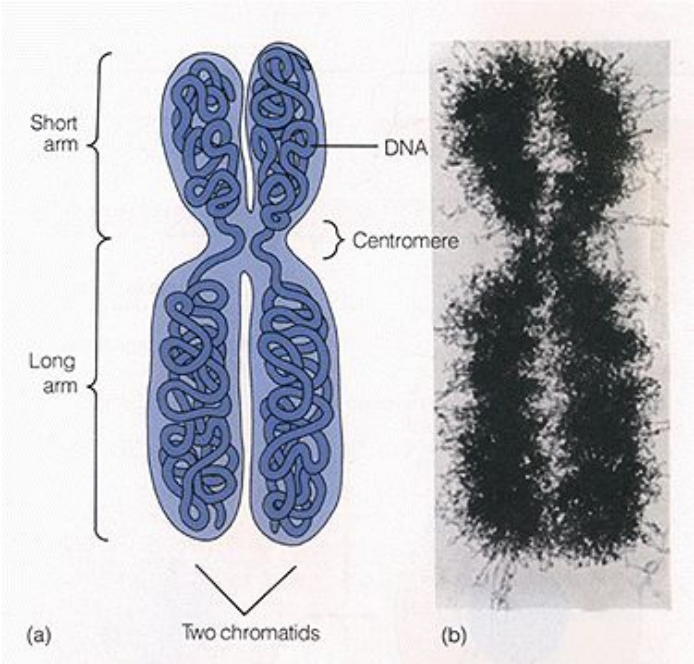


Рівні спіралізації хромосом



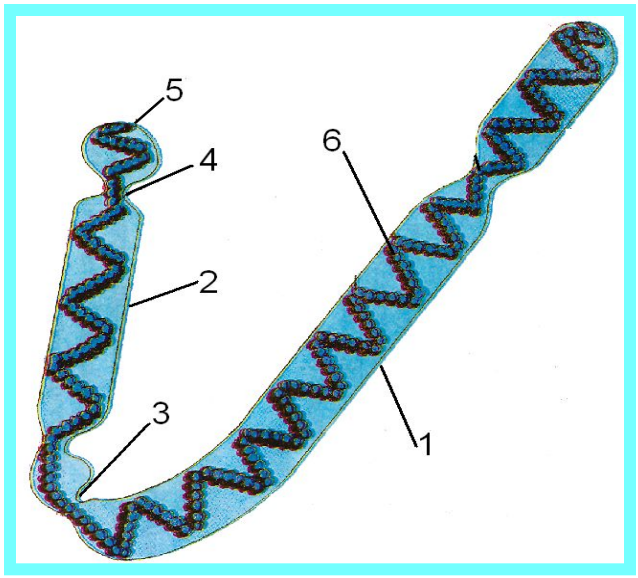
- *ДНК*
- *Нуклеосома*
- *Хроматинова фібрила*
- *Хроматида*
- *Конденсована хромосома*

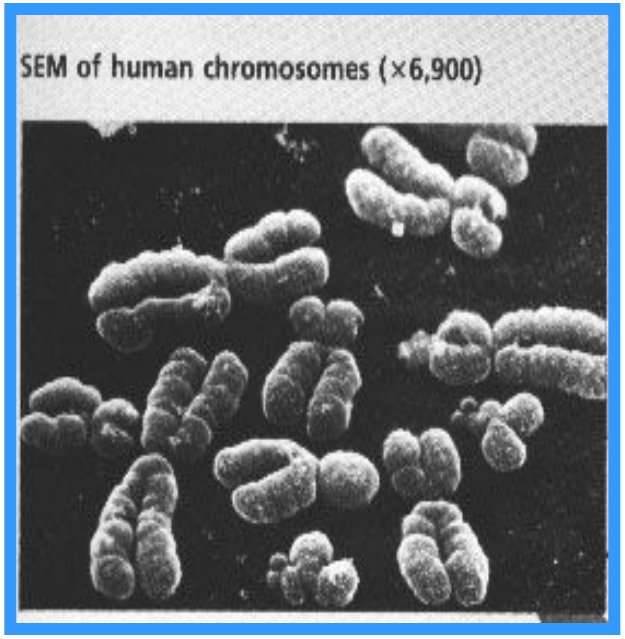
Структурна організація метафазних хромосом



- *Кожна хромосома складається з двох* ***хроматид*** *– конденсованих подвійних ланцюгів ДНК*
- *Сестринські хроматиди сполучаються між собою в ділянці* ***центромери***

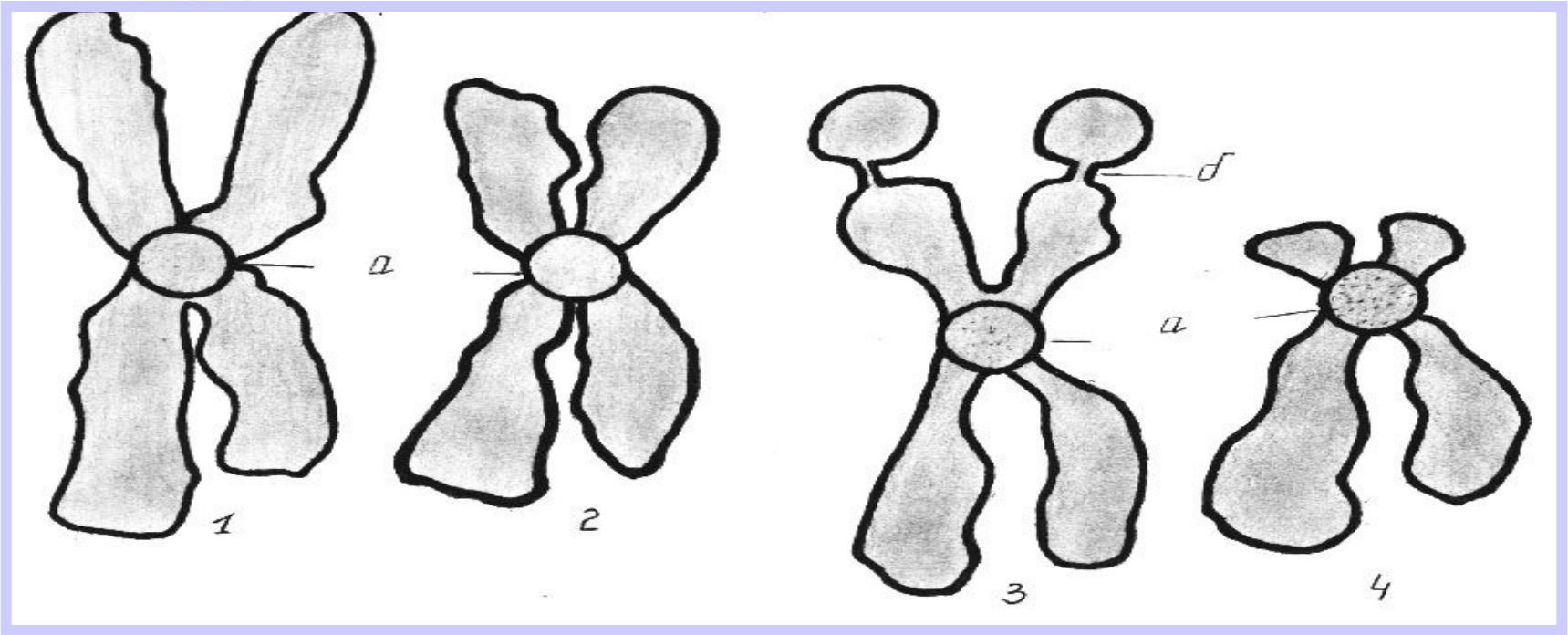
Структурна організація метафазних хромосом





1 - довге плече;
2 - коротке плече;
3 - центромера;
4- вторинна перетяжка;
5 - супутник;
6 - хроматиди

Типи метафазних хромосом людини



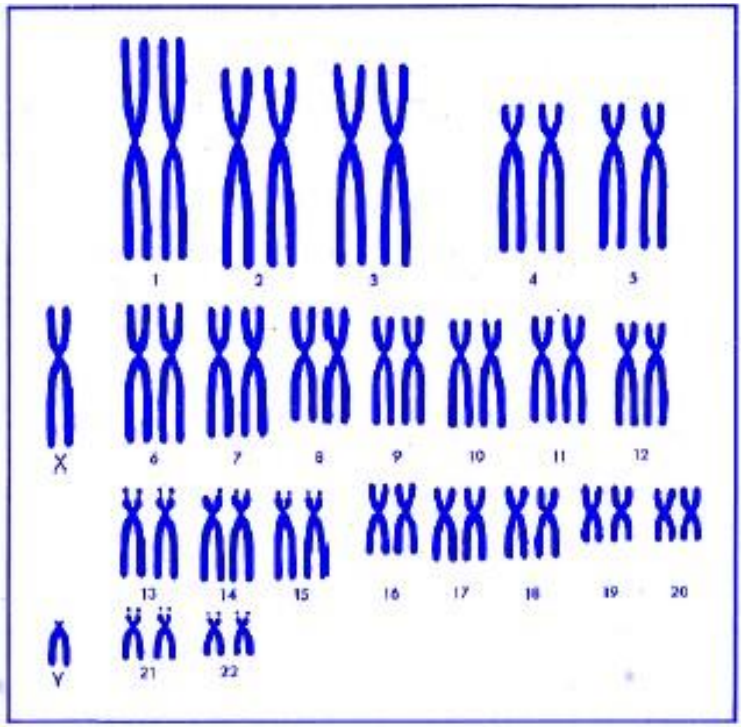
1 – метацентрична;
2 – субметацентрична;
3 – акроцентрична з супутником;
4 – акроцентрична;
а – первинна перетяжка (центромера)
б – вторинна перетяжка

Каріотип – ***диплоїдний набір хромосом клітини, який характеризується: кількістю хромосом, певними розмірами, формою, будовою***

Диплоїдний набір хромосом (2n) – ***повний набір хромосом, міститься у соматичних клітинах***

Гаплоїдний набір хромосом (n) – ***половинний набір хромосом, міститься у статевих клітинах***

Ідіограма – *розташування пар хромосом у порядку зменшення їх розмірів*



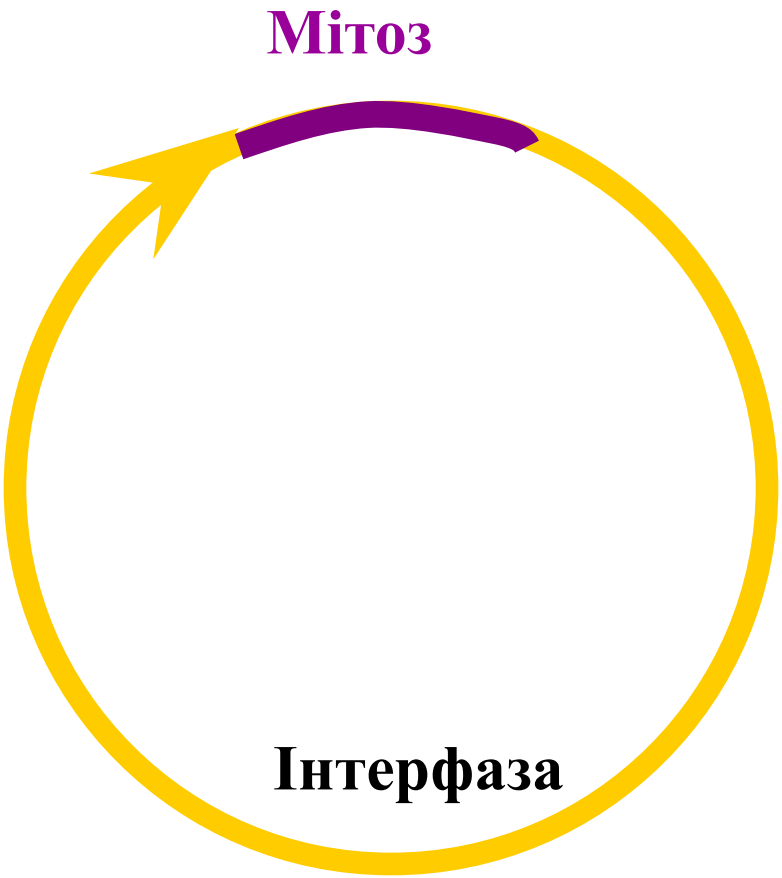
- **Гомологічні хромосоми –** ***хромосоми однієї пари, які однакові за розмірами, формою***
- ***Хромосомні набори чоловіка та жінки відрізняються між собою за*** **статевими хромосомами** ***(2)***
- **Автосоми** ***(44) – хромосоми, які однакові в обох статей***
- ***2n=44a+XX (каріотип жінки)***

2n=44a+XY (каріотип чоловіка)

Клітинний цикл – ***період існування клітини від поділу до поділу або від поділу до смерті***

Основні стадії:

1) ***Мітоз (10%)***
2) ***Інтерфаза (90%)***



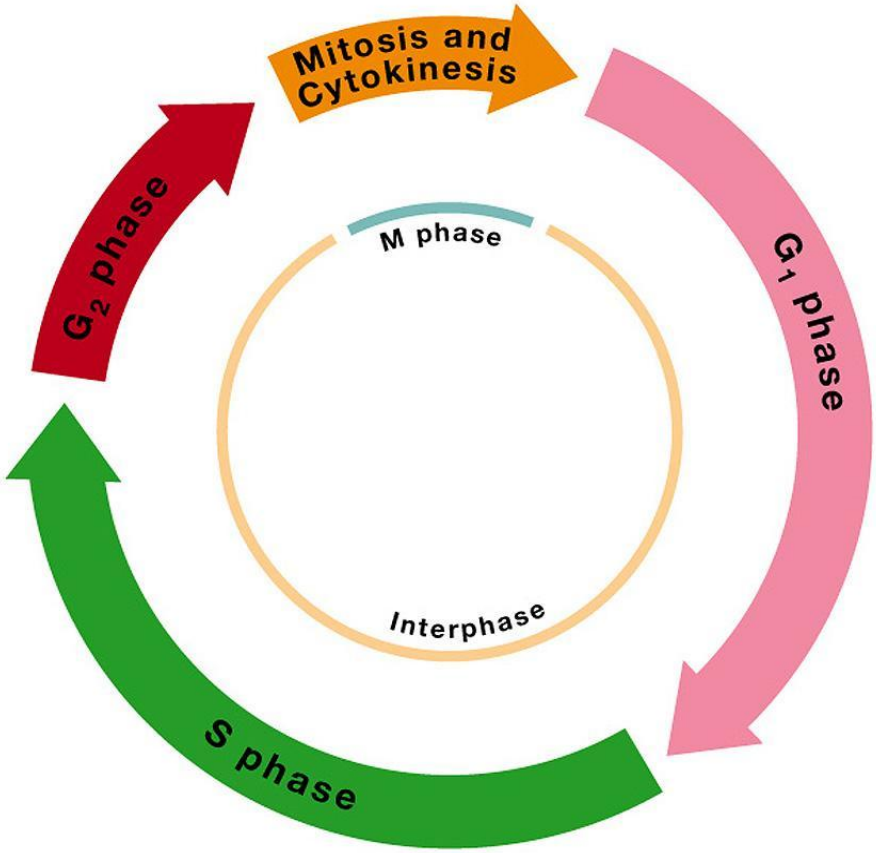
Інтерфаза (*лат. inter між*) – *проміжок між двома мітозами*

- **Інтерфаза –** ***стадія активного метаболізму***
- **Три періоди:**

G_1 ***(пресинтетичний)***

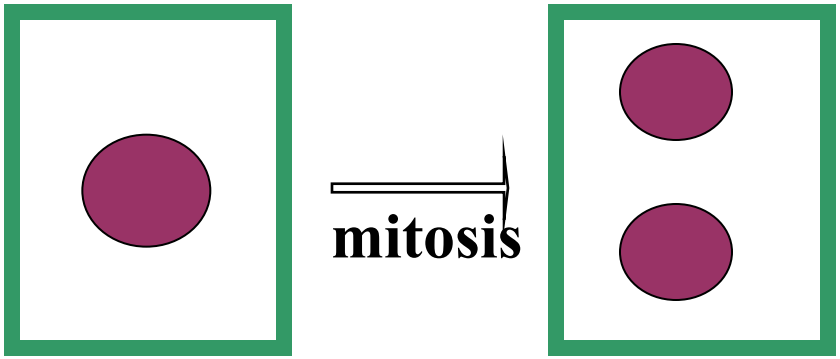
S ***(синтетичний)***

G_2 ***(постсинтетичний)***



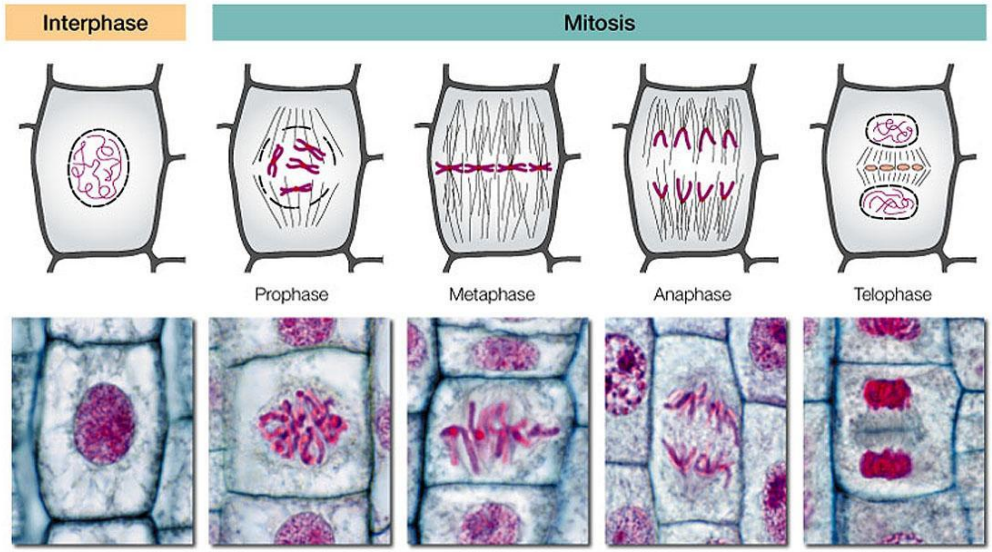
Мітоз (каріокінез)

- ***непрямий поділ еукаріотичних клітин, у результаті якого з однієї диплоїдної материнської клітини утворюються дві генетично ідентичні дочірні клітини***

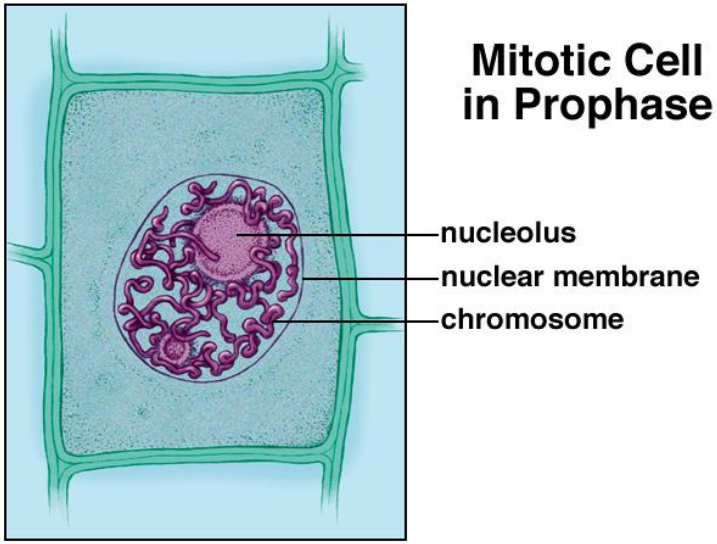


- **Стадії мітозу:**

  1. ***<u>Профаза</u>***
  2. ***<u>Метафаза</u>***
  3. ***<u>Анафаза</u>***
  4. ***<u>Телофаза</u>***

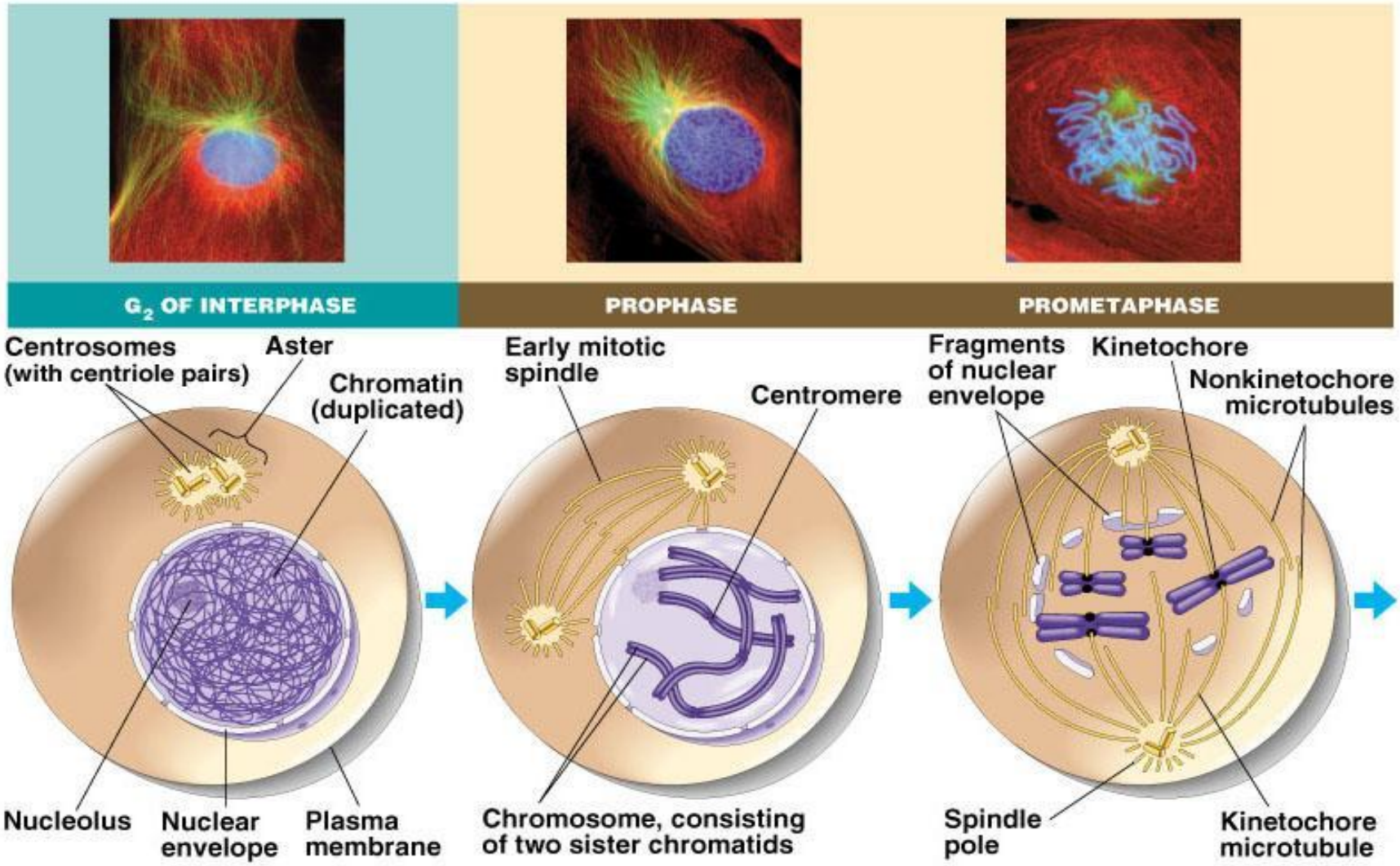


1. Профаза



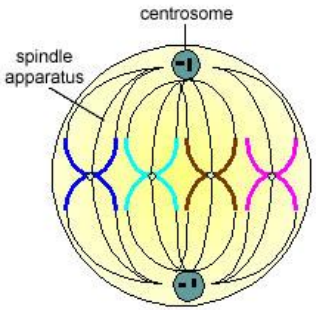
- *Спіралізація хромосом*
- *Розчинення ядерної оболонки та ядерець*
- *Розходження центріолей до полюсів клітини*
- *Утворення веретена поділу з мікротрубочок*

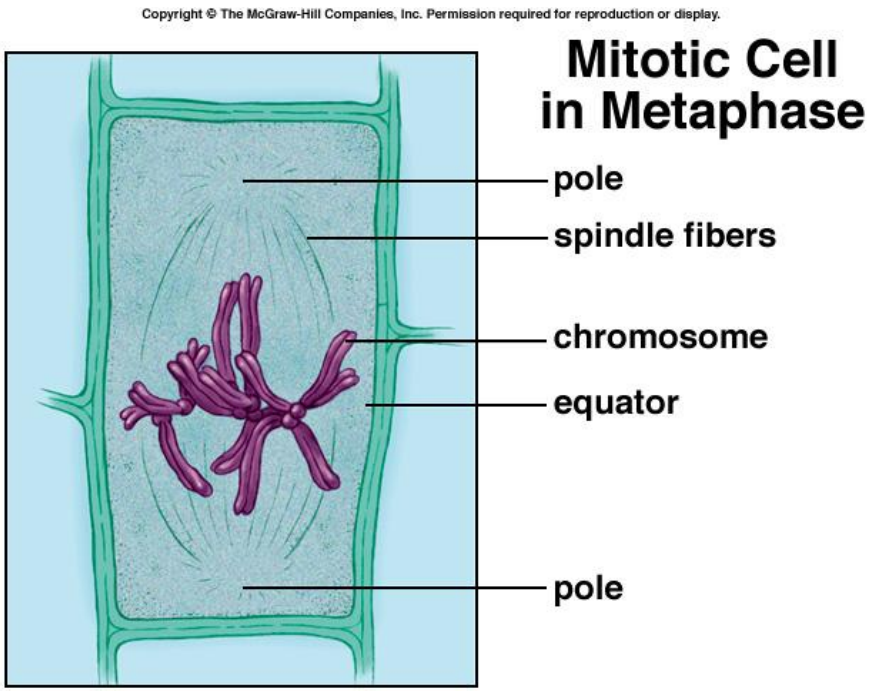
Профаза



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

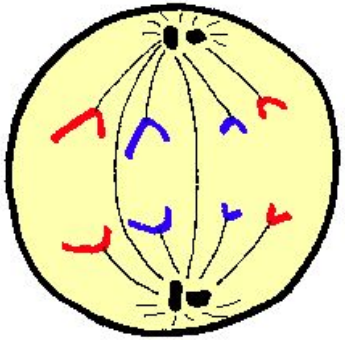
2. Метафаза



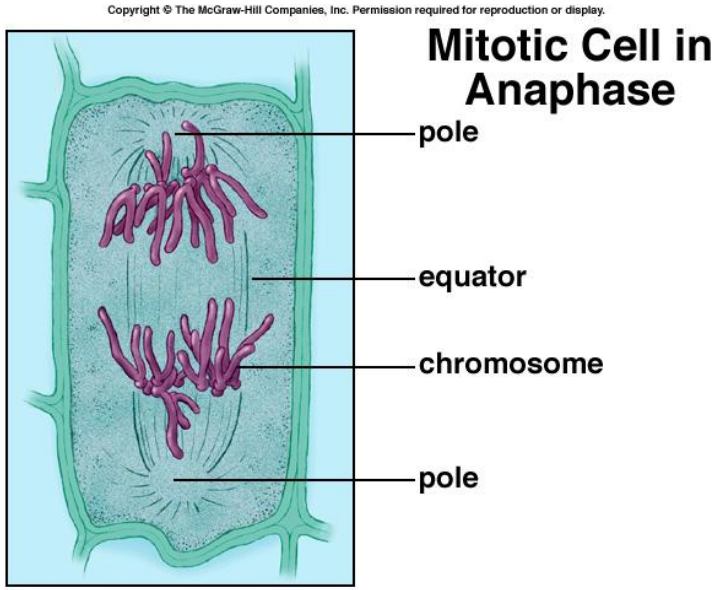


- ***Хромосоми знаходяться на екваторі клітини, утворюючи*** **метафазну пластинку**
- ***Максимальна*** **конденсація** ***хромосом***
- ***Метафазну пластинку використовують для*** **вивчення каріотипу**

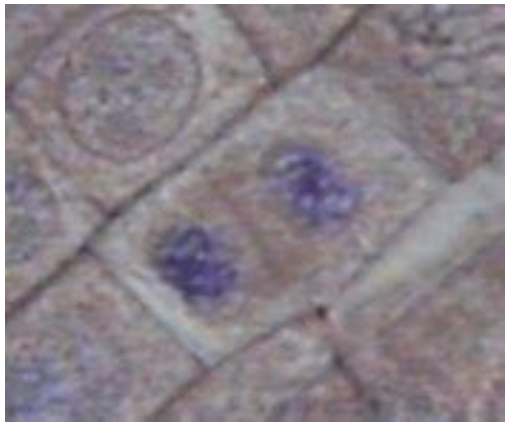
3. <u>Анафаза</u>

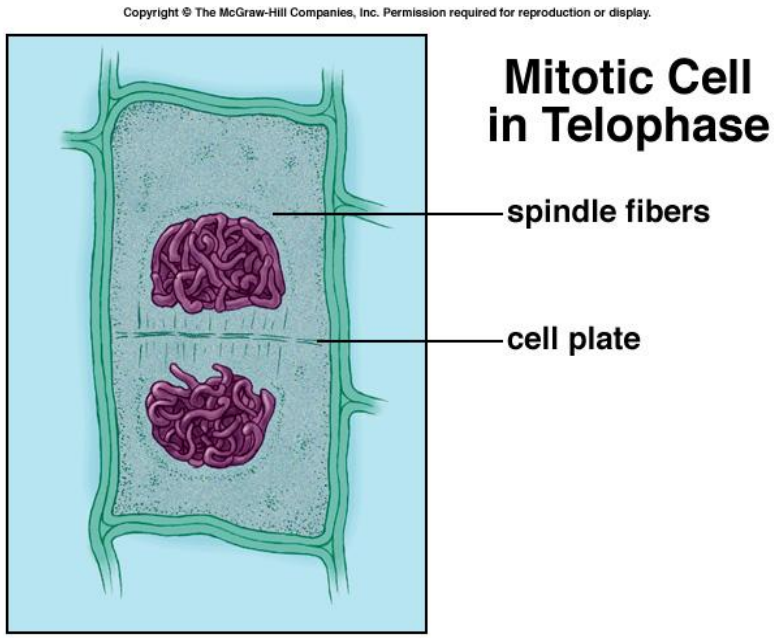


- ***Центромери одночасно*** **розділяються**
- ***Хроматиди (дочірні хромосоми) відходять до*** **протилежних полюсів**
- ***Хромосоми*** **однохроматидні**



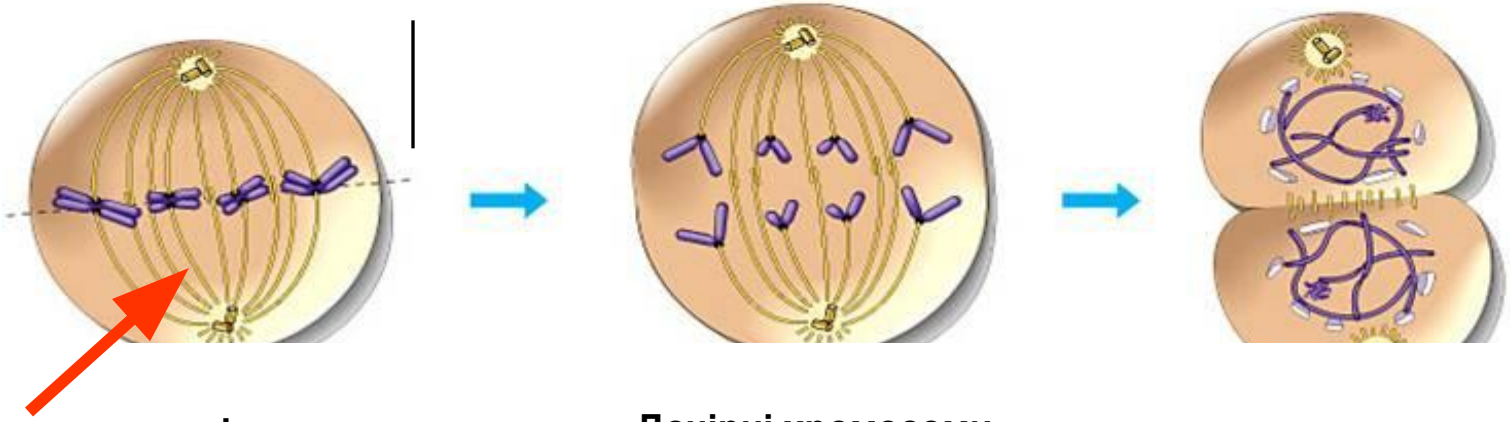
4. Телофаза





- **Зникають *нитки веретина поділу***
- **Відновлюється *ядерна оболонка (2)***
- ***Хромосоми* деспіралізуються**
- ***З'являються* ядерця**
- ***Дочірні ядра (2)* диплоїдні**

Метафаза, анафаза, телофаза



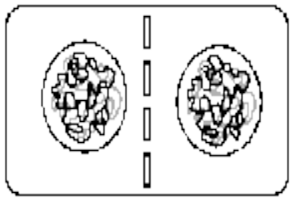
Веретено поділу

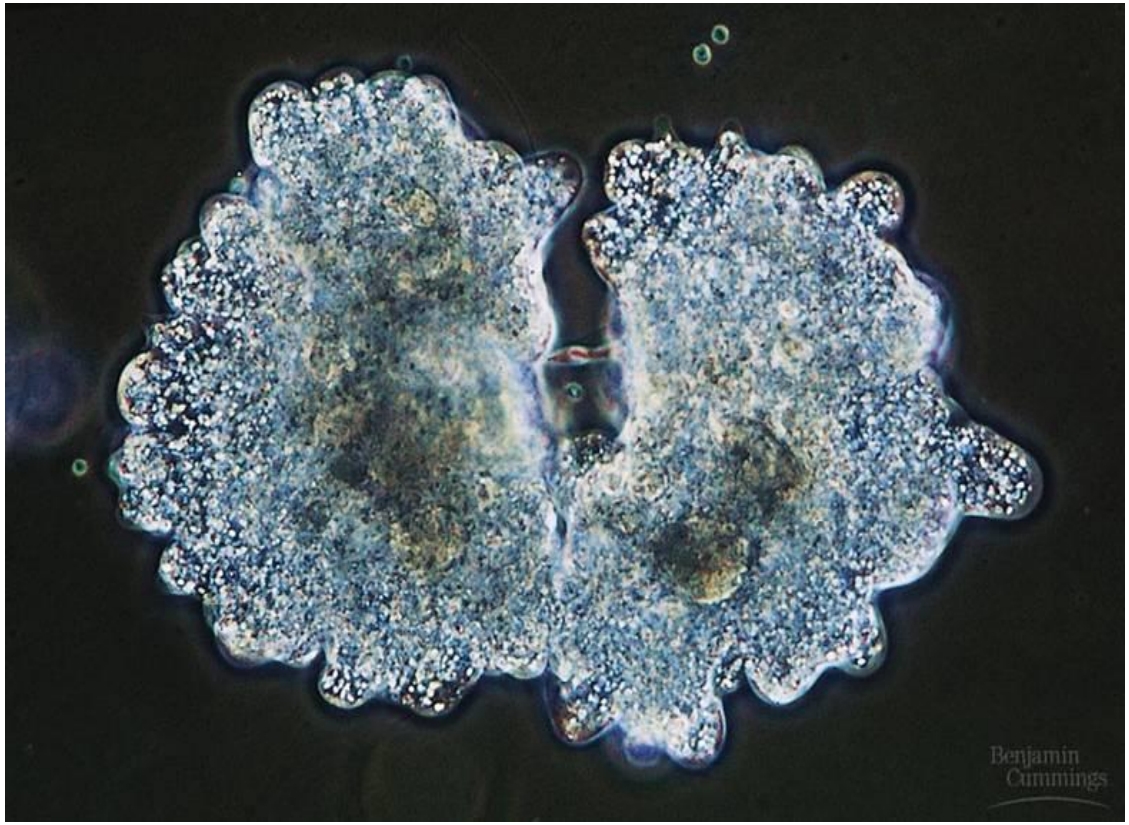
Метафазна пластинка

Дочірні хромосоми

Формування ядерної оболонки

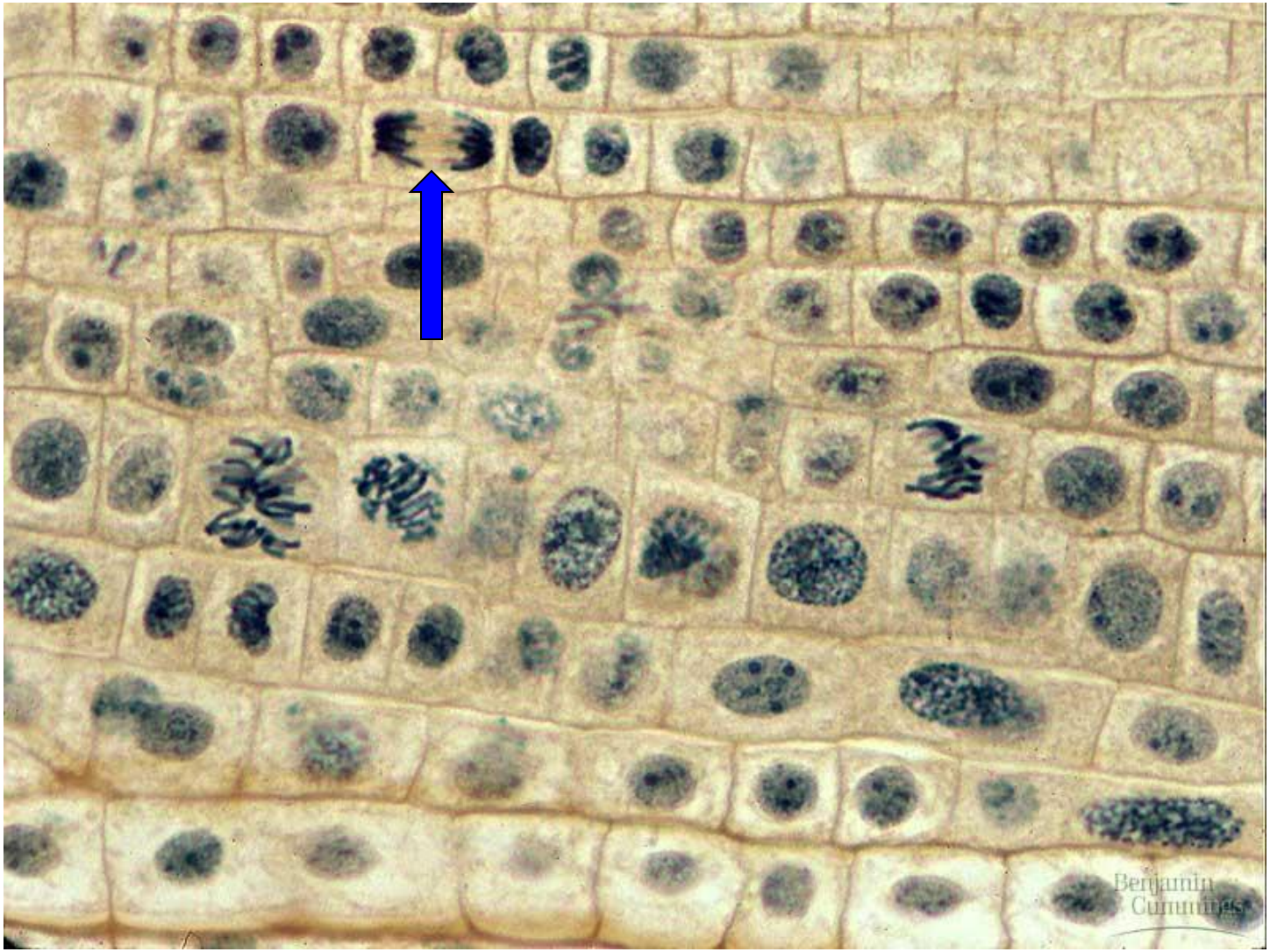
Цитокінез



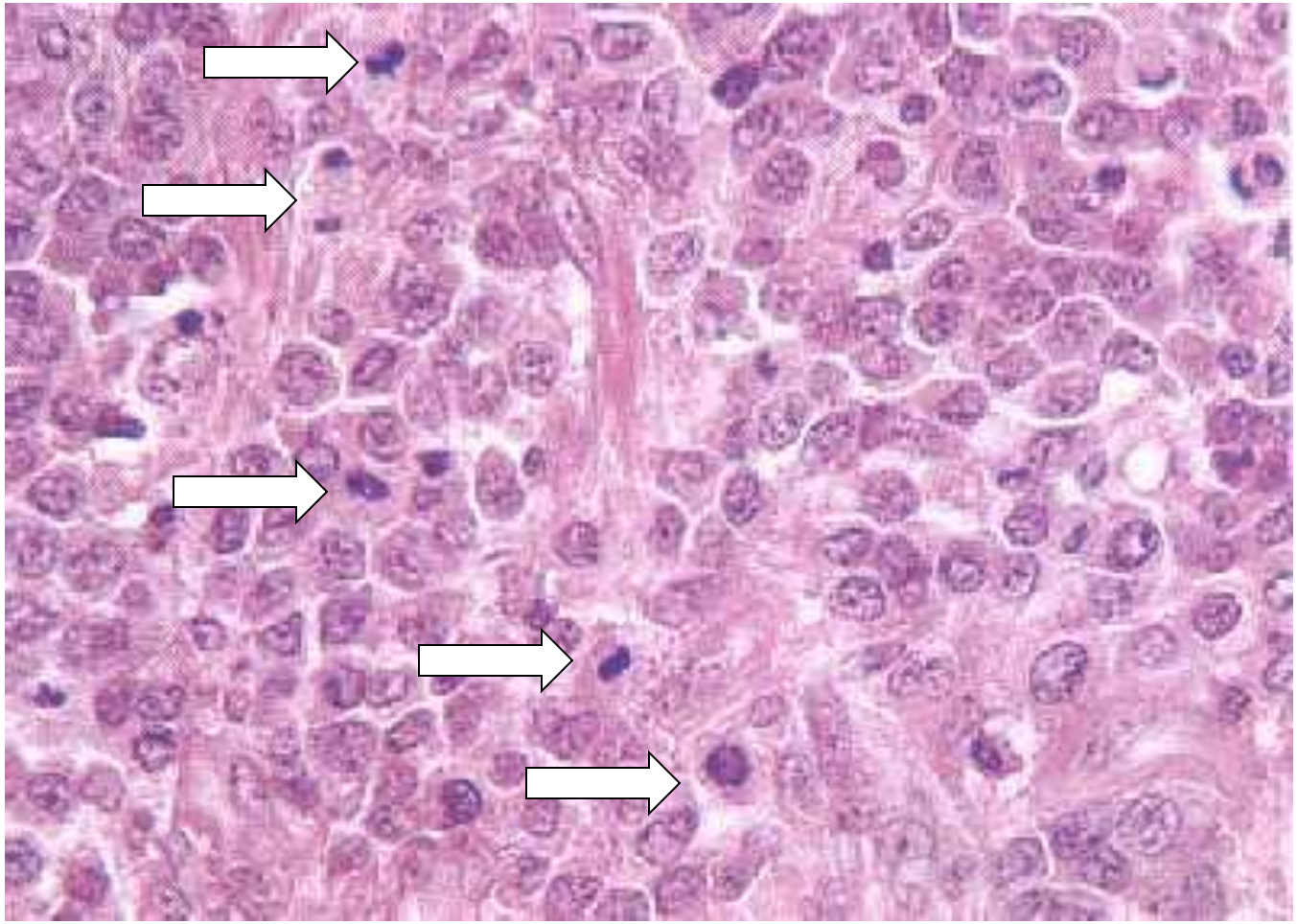


- ***поділ цитоплазми між двома дочірними клітинами***
- ***починається в кінці анафази і закінчується в телофазі***

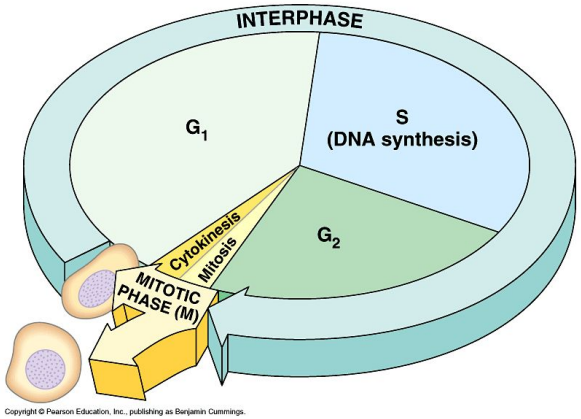
Мітоз в рослинних клітинах

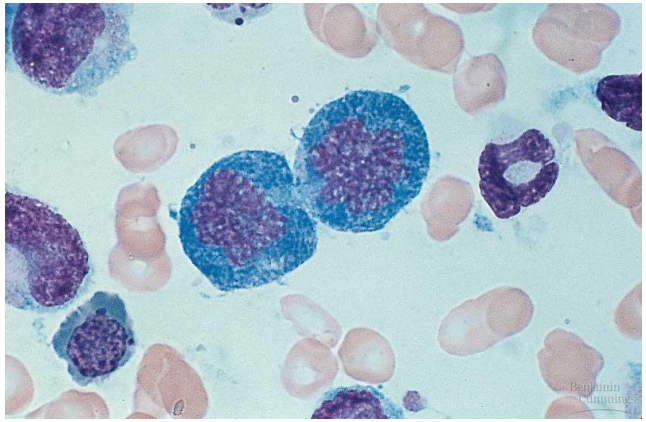


Мітоз в тваринних клітинах



Значення мітозу



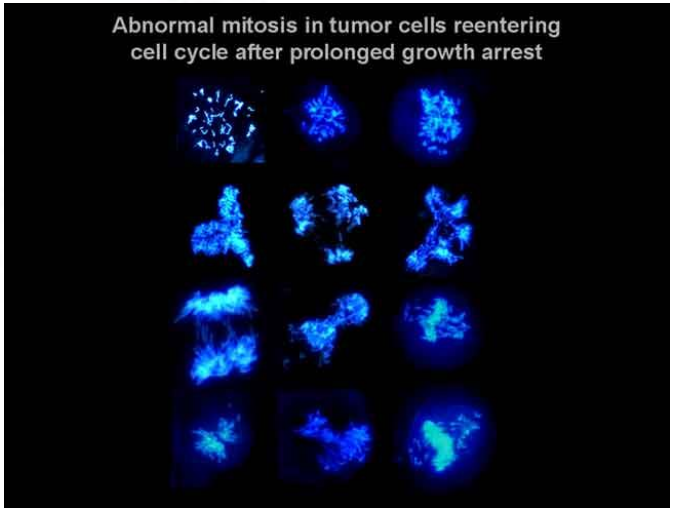


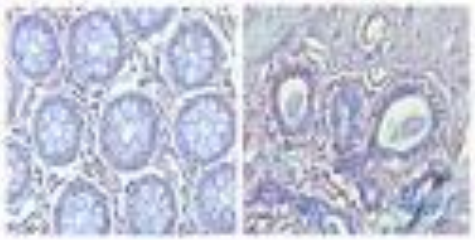
- ***Забезпечує*** **точний і рівномірний** ***розподіл хромосом між двома клітинами***
- ***Формує*** **сталу кількість** ***хромосом в кожного виду***
  - ***Людина = 46***
  - ***Соняшник = 4***
  - ***Папороть = 1250***
- ***Дочірні клітини є*** **диплоїдні**
- ***Відбувається*** **ріст, регенерація, безстатеве розмноження організмів**

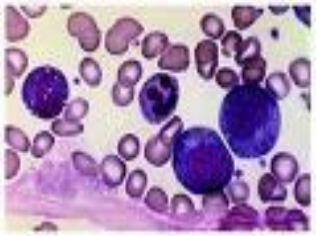
Молекулярні основи карциногенезу

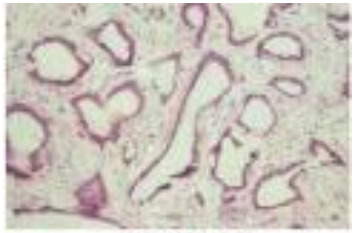
- Гени контролюють клітинний поділ за допомогою цитокінів.
- Є чотири класи регуляторних генів:
  1. ***Промотори – прото-онкогени***
  2. ***Інгібітори – канцер-супресорні-гени – p53***
  3. ***Гени-регулятори апоптозу.***
  4. ***Гени репарації ДНК.***

Порушення мітозу









- **Пошкодження хромосом (*фрагментація, склеювання, втрати ділянок*)**
- **Нерозходження хромосом *та їх втрата в каріотипі***
- ***Утворення дво-,* багатоядерних клітин *при порушенні цитокінезу***
- ***Щоденно виникає біля 6000 клітинних мутацій, але репаративні процеси запобігають їх прояву***

Джерела інформації

1. Клінічна генетика. Т.В. Соркман, В.П. Пішак, І. С. Ластівка, О.П. Волосовець. – Чернівці: Медуніверситет, 2006. – 449с.

2. Медична генетика. Н.А. Кулікова, Л.Є. Ковальчук. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2004. – 188с.

3. Медична біологія / За ред. В.П. Пішака, Ю.І. Мажори – Вінниця: Нова книга, 2004. – 656с.

4. Слюсарєв А.О., Жукова С. В. Біологія: Підручник. – К.: Вища школа, 1992.

5. Биология / Под ред. В.Н.Ярыгина. – М.: Медицина, 1984.

“Праця – це одне з найбільших благ, які є в цьому світі, і тому ми завжди повинні залишати якусь частину нашої роботи на завтра”

(Невідомий автор)

Дякую за увагу !