

Структурно-функціональна організація клітини. Розмноження на клітинному рівні.



ПЛАН:

1. МЕДИЧНА БІОЛОГІЯ ЯК НАУКА.

2. РІВНІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИВОГО.

3. СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ
ЕУКАРІОТИЧНОЇ КЛІТИНИ.


4. ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ КЛІТИНИ. МЕХАНІЗМ ПОДІЛУ
КЛІТИН. МІТОЗ. ПОРУШЕННЯ МІТОЗУ . СОМАТИЧНІ
МУТАЦІЇ. БІОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ МІТОЗУ.

5. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА БІОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ
МЕЙОЗУ.

6. МЕХАНІЗМ ГЕНЕТИЧНОЇ КОМБІНАТОРИКИ В
ПРОЦЕСІ МЕЙОЗУ. ПОРУШЕННЯ МЕЙОЗУ.
ГЕНЕРАТИВНІ МУТАЦІЇ.



МЕДИЧНА БІОЛОГІЯ ЯК НАУКА



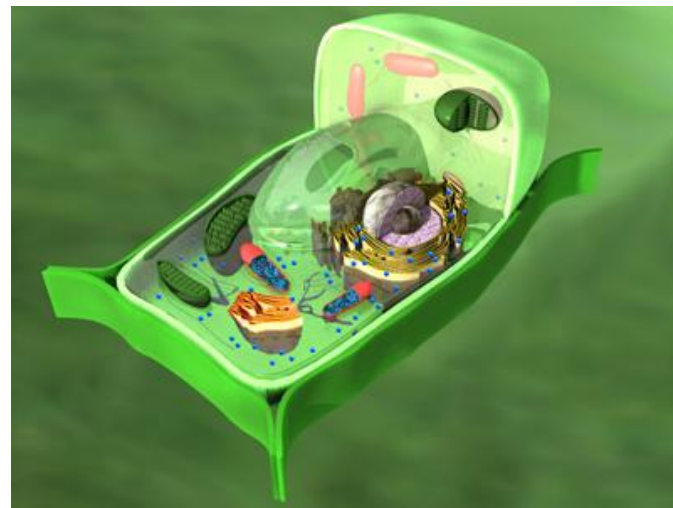
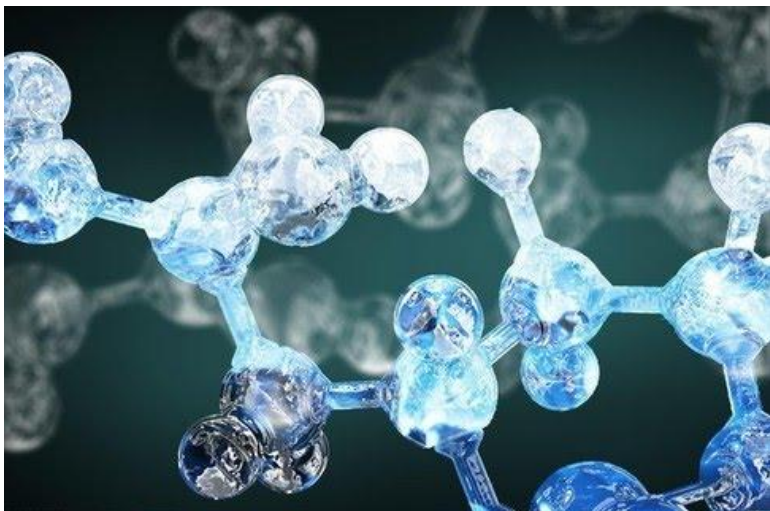
Медична біологія – наука про
основи життєдіяльності людини, що
вивчає закономірності
індивідуального розвитку та
морфологічні адаптації до умов
навколишнього середовища в зв'язку
з впливом молекулярно-генетичних,
клітинних, онтогенетичних,
популяційних, екологічних факторів
на
здоров'я людини.

Рівні організації живого

- ❖ Молекулярний
- ❖ Клітинний
- ❖ Організмівий
- ❖ Популяційно-видовий
- ❖ Біогеоценологічний
- ❖ Біосферний

Молекулярний рівень — це специфічні для живих організмів класи органічних сполук (білки, жири, вуглеводи, нуклеїнові кислоти тощо), їх взаємодія між собою і з неорганічними компонентами, роль в обміні речовин та енергії в організмі, зберіганні й передачі спадкової інформації.

Клітинний рівень визначає будову і властивості більшості живих організмів (крім вірусів), оскільки клітина є головною морфофункціональною одиницею їх організації. Внаслідок диференціації клітин у багатоклітинних організмів формуються тканини і органи.



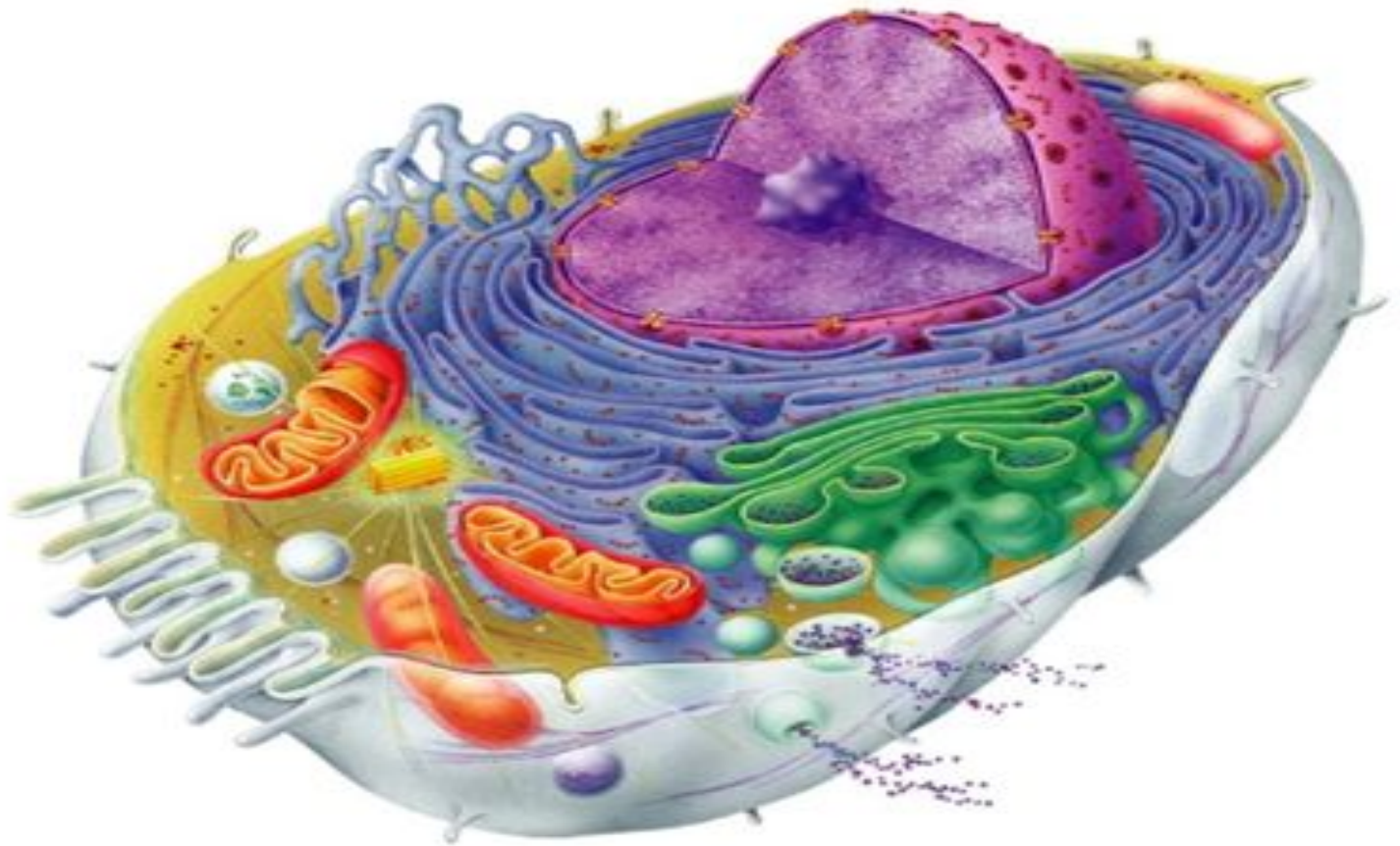
Організовий рівень визначається тим, що будь-який вид живих істот складається з окремих особин, відносно незалежних одна від одної, але здатних обмінюватись спадковою інформацією. Такий обмін спадковою інформацією забезпечує цілісність виду.

Популяційно-видовий рівень визначається взаємовідносинами організмів одного виду між собою всередині популяцій. Ці взаємовідносини мають свою специфіку і їх наслідки проявляються в тому, що популяція є структурно-функціональною одиницею виду і еволюції.

Біогеоценотичний рівень проявляється в тому, що в певній ділянці біосфери з подібними фізико-кліматичними умовами існує угруповання популяцій різних видів, пов'язаних між собою ланцюгами живлення та іншими типами взаємозв'язків (біогеоценози).

Біосферний рівень. Біосфера — це частина оболонок планети (літо-,гідро-та атмосфери), населена живими організмами. Вона є єдиною глобальною екосистемою і має свої закономірності структури і функціонування, які відрізняють її від інших рівнів організації живого.

Структурно-функціональна організація еукаріотичної клітини



Клітина – це структурно-функціональна одиниця живих організмів.

Клітини складаються з плазматичної мембрани, цитоплазми, ядра та органел. Клітинні органели поділяють на *немембранні* та *мембранні*, які мають дві чи одну мембрану.

Термін “клітина” ввів Р. Гук у 1665 р.

До одномембранних органел належить:


- 1) ендоплазматична сітка:
 - шорстка (гранулярна);
 - гладенька (агранулярна)
- 2) комплекс Гольджі;
- 3) лізосоми;
- 4) вакуолі.

До двомембранних:

- 1) ядро;
- 2) мітохондрії;
- 3) пластиди.

А до немембранних:

- 1) рибосоми;
- 2) центріолі;
- 3) мікротрубочки;
- 4) мікрофіламенти



**ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ КЛІТИН.
Механізм поділу клітин. Мітоз.
Порушення мітозу. Соматичні
мутації. Біологічне значення
мітозу**

ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ КЛІТИНИ – це життя клітини з моменту її появи до моменту гибелі.



Клітинний цикл складається з двох

етапів:

1. *Інтерфаза* – підготовка до поділу
2. *Мітоз* - поділ

Інтерфаза поділяється на три періоди:

1. *G1/Пресинтетичний* – синтез речовин необхідних при диференціації.
2. *S/Синтетичний* – синтез ДНК – реплікація ДНК і подвоєння хромосом; синтез основних білків.
3. *G2/Постсинтетичний* – синтез білків метотичного апарату (центросоми); синтез РНК; накопичення АТФ.

Клітина, готова до поділу, вступає в мітоз

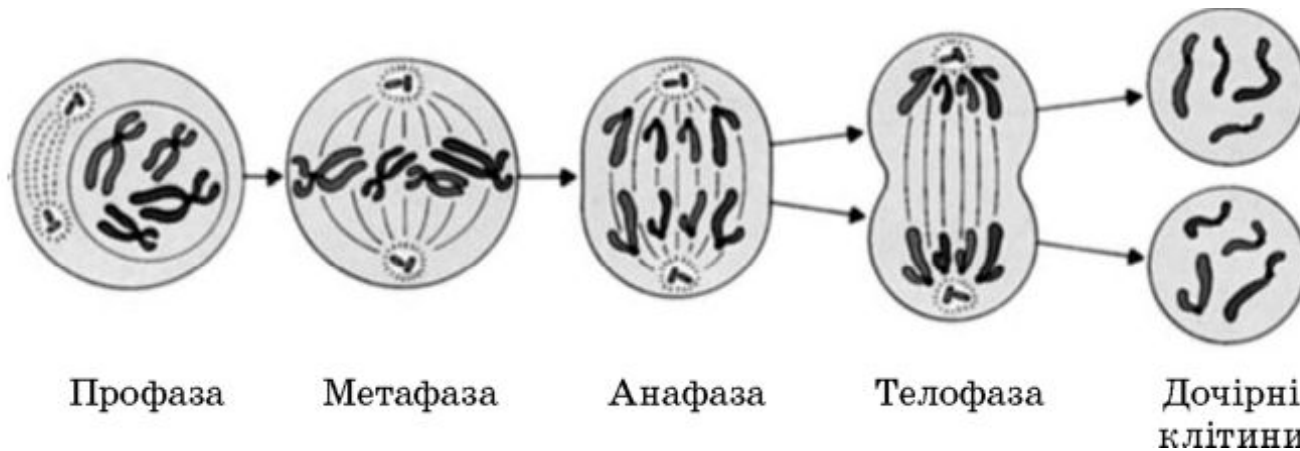
Мітоз (каріокінез, непрямий поділ)

Його вперше описав в 1874 р. у рослин російський ботанік І.Д. Чистяков, у тварин у 1878 н. – український гістолог П.І .Перемежко.

Виділяють чотири фази мітозу:

- * Профаза
- * Метафаза
- * Анафаза
- * Телофаза

I. Профаза . Спіралізація хромосом, зникає ядерна оболонка.
II. Метафаза починається рухом хромосом до екватора клітини (метакінез). Хромосоми розміщені у центрі, утримані нитями веретена поділу, які відходять від центриолі центросоми до центромери хромосоми.
III. Анафаза – нитки веретена, скорочуючись, відтягують до полюсів за половинки центромер хроматиди хромосом
IV. Телофаза – хромосоми деспіралізуються, навколо них формується ядерна оболонка; з'являються ядерця; поділ цитоплазми. Утворення двох дочірніх клітин, у кожній з них $2n$ хромосом і $2c$ ДНК.



Порушення мітозу

Порушення мітозу призводить до появи поліплоїдів.
Цей термін запропонував у 1916 р. Г.Венклер, який розумів під поліплоїдією змінену кількість хромосом.

Анеуплоїди – це поліплоїди, диплоїдні клітини яких мають в основному наборі збільшену або зменшену кількість хромосом на одну або декілька. Моносоміки – анеуплоїди, у яких з пари гомологічних хромосом недостатня одна з гомологічних хромосом будь-якої пари ($2n-1$).

Трисоміки – одна гомологічна пара має три хромосоми ($2n+1$).

Амітоз – прямий поділ. Утворення багатоядерних клітин. Показник патології, переродження клітин у ракові.

Синдром Дауна - у 94% випадків трисомія 21-ї пари.



Синдром Патау - трисомія 13-ї пари хромосом.



Приклади життєздатних анеуплоїдій у людини


Синдром Шерешевського-Тернера ***— моносомія 23-ї пари хромосом***



Біологічне значення мітозу.

Мітоз забезпечує точний і рівномірний розподіл хромосом між двома дочірними клітинами. Кожна з них одержує стільки хромосом, скільки їх мала материнська. Дочірні клітини генетично ідентичні материнській, ідентичні вони і між собою.

Мітоз підтримує сталість числа хромосом у соматичних клітинах і наступність їх у ряді клітинних поколінь. Завдяки мітозу збільшується кількість клітин в організмі, відбувається ріст, регенерація, а в багатьох видів він є формою безстатевого розмноження і веде до збільшення їхньої чисельності (найпростіші).

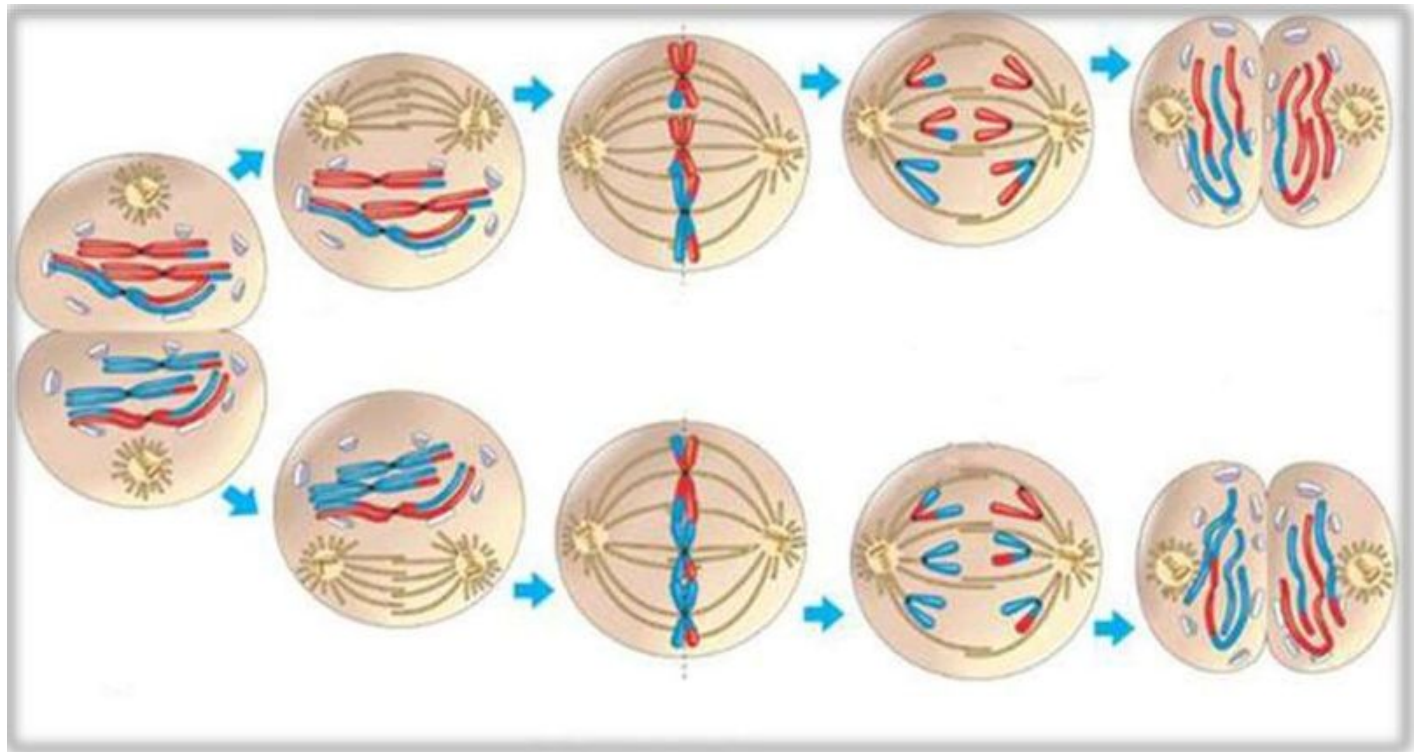


Характеристика та біологічне значення мейозу.

Мейоз – тип клітинного поділу, який зменшує число хромосом у два рази ($2n - n$), тому цей поділ називається редукційним (лат. *reductio* – зменшення). У мейозі з однієї диплоїдної клітини утворюються чотири гаплоїдні.

Відбувається при гаметогенезі на стадії дозрівання гамет і при спорогенезі у рослин.

Складається з двох послідовних поділів: першого мейотичного (редукційний) і другого мейотичного (зрівняльний) – практично як мітоз.



Профаза I мейотичного редукційного поділу має п'ять стадій:

- Лептонема (ядро збільшується, хромосоми двохроматидні і мають вигляд тонких деспіралізованих ниток).
- Зигонема (парні гомологічні хромосоми наближуються і всіма ділянками зливаються. Злиття двох гомологічних хромосом називають *кон'югацією*).
- Пахінема (біваленти вкорочуються і стовщуються. На цій стадії між ідентичними ділянками гомологічної пари хромосом відбувається перехрест і обмін – *кросинговер*).
- Диплонема (продовжується вкорочення і стовщення, яке призводить до відштовхування сестринських хроматид).
- Діакінез (хромосоми спіралізовані, оболонка ядра руйнується, починається наступна фаза).

Метафаза I: гомологічні хромосоми розташовані попарно і екваторіальній площині клітин. Кожна хромосома двохроматидна.

Анафаза I: з кожної пари гомологічних хромосом до протилежних полюсів розходиться по одній хромосомі. Так відбувається репродукція (зменшення вдвічі) кількості хромосом.


Телофаза I: навколо хромосом на полюсах клітини формується ядерна оболонка, потім відбувається цитокінез. Кожна з двох дочірніх клітин має гаплоїдний набір хромосом (n) та подвоєну кількість ДНК.

Другий мейотичний поділ подібний до мітозу. **Профаза II** супроводжується: спіралізацією двохроматидних хромосом, руйнацією ядерної оболонки і зникненням ядерця, формуванням ахроматинового веретена поділу. **Метафаза II** характеризується наявністю сформованого веретена поділу; центромери хромосом розміщуються в один ряд по екватору. До хромосом приєднуються нитки ахроматинового веретена. **Анафаза II** супроводжується поділом центромер кожної хромосоми і розходженням хроматид до полюсів клітин. **Телофаза II** характеризується деспіралізацією хромосом, розчиненням веретена поділу і формуванням ядерця та ядерної оболонки. Потім відбувається цитокінез.

Біологічне значення мейозу.

1. Мейоз підтримує з покоління в покоління постійне число хромосом виду, яке дорівнює диплоїдному, шляхом зменшення в два рази числа хромосом у гаметах.

2. Мейоз забезпечує генетичну неоднорідність гамет. Механізмів цього забезпечення – два: 1) кросинговер в профазі I обумовлює нові комбінації алелей. 2) внаслідок незалежного розходження негомологічних хромосом в анафазі I виникають різні комбінації батьківських і материнських хромосом у гаметах.



Механізми генетичної
комбінаторики в процесі
мейозу. Порушення мейозу,
генеративні мутації.

