

БЕЗПЕРЕРВНІСТЬ ЖИТТЯ

Лекція 7

План

1. Життєвий та клітинний цикли.
2. Способи поділу соматичних клітин (мітоз і амітоз).
3. Порушення мітозу.
4. Мейоз та генетичне значення мейотичного поділу.

ЖИТТЄВИЙ ТА КЛІТИННИЙ ЦИКЛИ КЛІТИН

1. **Життєвий цикл** – це період від утворення клітини внаслідок поділу материнської клітини і до наступного поділу або до загибелі клітини. Він довший.
2. **Клітинний цикл** – це процес підготовки до поділу (інтерфаза) і сам поділ (мітоз), тому цей цикл називають ще мітотичним.
Це послідовність дій, які виникають між створенням даної клітини і її поділом на дочірні клітини. Він коротший.

Така періодизація (на життєвий і мітотичний цикл) умовна, оскільки життя клітини – безперервний, неподільний процес.

Клітинний цикл складається з:

- **Інтерфази**
- **Мітозу**
- **Цитокінезу**

Клітинний цикл

Клітинний цикл складається з трьох стадій:

1. **Інтерфаза.** Період інтенсивного синтезу і росту. В клітині синтезуються багато речовин, необхідних для її росту і здійснення всіх властивих їй функцій. Під час інтерфази відбувається реплікація ДНК.
2. **Мітоз** (каріокінез). Це процес поділу ядра, при якому хроматиди відокремлюються одна від одної і перерозподіляються в вигляді хромосом між дочірніми клітинами.
3. **Цитокінез** – це процес розподілу цитоплазми між двома дочірніми клітинами*.

Продолжительность клітинного циклу залежить від типу клітини і зовнішніх факторів, таких як температура, поживні речовини і кисень. (т.З.с.189-190).

* Під назвою “мітоз” цитологи поєднують стадії 2 і 3 – ділення ядра (каріокінез) і цитоплазми (цитокінез)

Інтерфаза

Інтерфаза – це підготовка клітини до поділу, на її частку припадає 90% всього клітинного циклу.

Схема клітинного циклу



G₁ Інтенсивні процеси біосинтезу. Утворення багатьох органел. Ядерце продукує рРНК, мРНК і тРНК, клітина синтезує структурні і функціональні білки. Інтенсивний клітинний метаболізм, який контролюється ферментами. Ріст клітини. Створення речовин, які пригнічують або стимулюють початок наступної фази

S Реплікація ДНК. Синтез білкових молекул, які назив. гістонами, з якими зв'язується кожна нитка ДНК. Кожна хромосома перетворюється в дві хроматиди.

G₂ інтенсивні процеси біосинтезу. Поділ мітохондрій і хлоропластів. Збільшення енергетичних запасів. Реплікація центріолей (в тих клітинах де вони є) і початок утворення веретена поділу.

M Поділ ядра, складається з чотирьох стадій

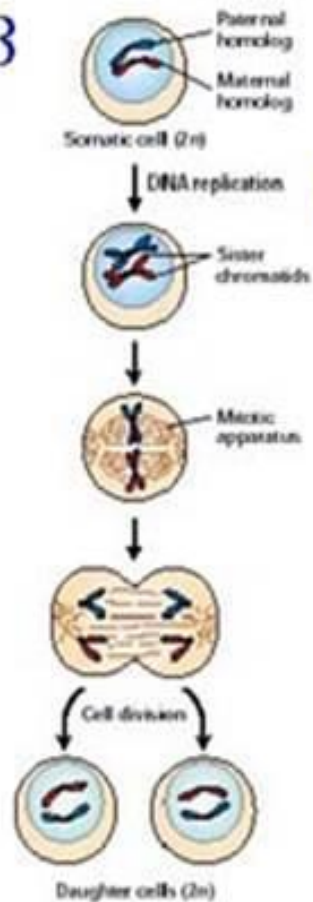
C Рівномірний розподіл органел і цитоплазми між дочірніми клітинами

Способи поділу соматичних клітин

Існує два основних способи поділу соматичних клітин : мітоз і амітоз.

- **Мітоз** (від грец. нитка) – непрямий, або мітотичний поділ є переважаючим типом поділу еукаріотичних соматичних клітин і притаманний всім багатоклітинним організмам. При цьому відбувається точний рівномірний розподіл спадкового матеріалу. Внаслідок мітозу кожна дочірня клітина отримує повний набір хромосом із строгою кількістю ДНК і за їх складом ідентична материнській клітині. Це такий поділ клітинного ядра, при якому утворюються два дочірніх ядра з набором хромосом ідентичних материнській клітині.
- **Амітоз** (від грец. α – заперечення, і нитка) переважає у деяких одноклітинних організмів. Це також спосіб поділу соматичних клітин, але на відміну від мітозу, прямий поділ інтерфазного ядра клітини відбувається шляхом перетяжки простою перетинкою. При амітозі розподіл спадкового матеріалу між дочірніми клітинами може бути рівномірним або нерівномірним. Внаслідок цього утворюються або однакові, або неоднакові за розміром клітини. Тому такі клітини спадково неповноцінні

МИТОЗ



репликация
ДНК

Деление
клетки

Дочерние клетки
(2n)

МЕЙОЗ



кроссинговер

Первое
мейотическое
деление клетки

Второе
мейотическое
деление клетки

Гаметы (1n)






Мітоз

Мітоз настає після інтерфази і умовно поділяється на такі фази:

- 1. Профаза**
- 2. Метафаза**
- 3. Анафаза**
- 4. Телофаза**

Фази мітозу

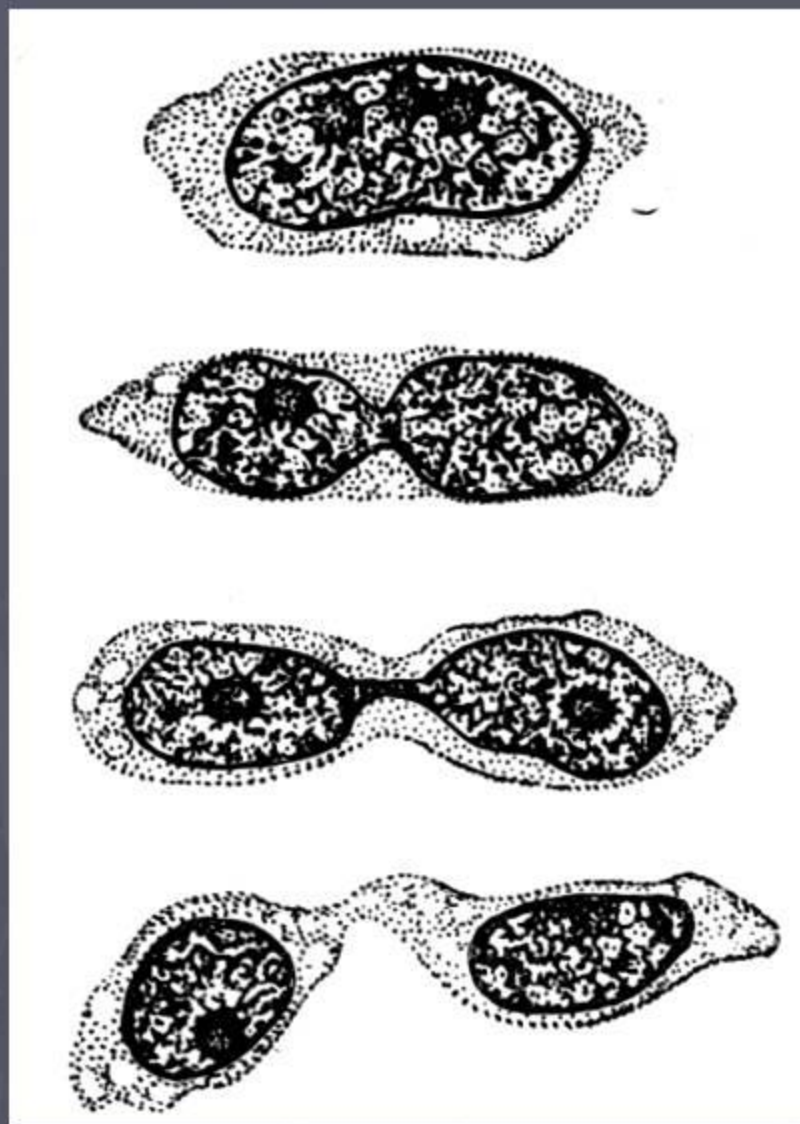
■ Фази митоза

Фази	Процессы
Профаза 	Происходит спирализация хромосом, исчезают ядерная оболочка и ядрышко, формируется веретено деления. Появляется сеть микротрубочек
Метафаза 	Завершаются процессы спирализации хромосом и формирования веретена деления. Каждая хромосома прикрепляется центромерой к микротрубочке веретена деления и направляется к центральной части клетки. Центромеры хромосом располагаются на одинаковых расстояниях от полюсов клетки. Хроматиды отделяются друг от друга
Анафаза (самая короткая) 	Происходит деление центромер и расхождение хроматид к разным полюсам клетки. У каждого полюса собирается диплоидный набор хромосом
Телофаза 	Происходит деспирализация хромосом, вокруг скопленных хроматид формируется ядерная оболочка, появляются ядрышки; дочерние ядра принимают вид интерфазных. Цитоплазма материнской клетки делится. Образуются две дочерние клетки
Дочерние клетки 	Образуются две дочерние клетки с диплоидным набором хромосом

Биологическое значение митоза заключается в том, что он обеспечивает постоянность числа хромосом

во всех клетках организма, вследствие чего все они имеют одну и ту же генетическую информацию.

АМИТОЗ или прямое деление



- ▶ Амитоз – это деление интерфазного ядра путем перетяжки без образования веретена деления.

- ▶ **Распространенность в природе:**

Норма

1. Амебы
2. Большое ядро инфузорий
3. Эндосперм
4. Клубень картофеля
5. Роговица глаза
6. Хрящевые и печеночные клетки

Патология

1. При воспалениях
2. Злокачественные новообразования

Значение:

экономичный (мало энергозатрат) процесс воспроизводства клеток

Порушення мітозу

Порушення, які виникають у мітозі, призводять до утворення клітин з різними каріотипами. Такий мітоз отримав назву *патологічного*.

Порушення мітозу спостерігається:

- ***При раку***
- ***Променевій хворобі***
- ***Вірусних інфекціях***
- ***Хромосомні хвороби***

Клітини з аномальним числом хромосом переважають у людей літнього і старечого віку.

Мейоз

Мейоз – це процес ділення клітинного ядра з утворенням чотирьох дочірніх ядер, кожне з яких має вдвоє менше хромосом, ніж **исходное** ядро. Його називають також **редукційним поділом** (від лат. – зменшення): число хромосом в клітині зменшується з **диплоїдного ($2n$) до гаплоїдного (n)**.

Значення мейозу полягає в тому, що він забезпечує збереження в ряду поколінь постійне число хромосом у видів з статевим розмноженням.

Мейоз відбувається тільки при утворенні гамет у тварин і при утворенні спор в тих рослинах, яким притамманне **чередование** поколінь.

В результаті мейоза утворюються гаплоїдні ядра, злиття яких при заплідненні веде до відновлення диплоїдного числа хромосом.

СХЕМА МЕЙОЗА



Генетичне значення мейотичного поділу

1. У результаті мейозу кожна материнська клітина дає початок чотирьом клітинам з “редукційним”, тобто зменшеним удвоє, числом хромосом.
2. Мейоз є механізмом, який підтримує видову сталість кількості хромосом і зумовлює постійність видів на Землі. Якби число хромосом не зменшувалося, то в кожному наступному поколінні відбувалося б зростання їх удвічі (у батьків – 46, у дітей – 92, в онуків – 184, у правнуків – 368і т.д.)
3. Мейоз забезпечує завдяки випадковій комбінації материнських і батьківських хромосом генетичну різновидність гамет. Тобто мейоз сприяє комбінативній мінливості (гени батьків комбінуються, внаслідок чого в дітей можуть з’являтися ознаки, яких не було в батьків). Комбінативна мінливість забезпечує велику різноманітність людства і дає можливість пристосуватися до зміни умов середовища, сприяє виживанню виду.
4. Мейоз забезпечує різнорідність гамет за генетичним складом, сприяє внаслідок рекомбінації ділянками гомологічних (парних) батьківських хромосом утворенню хромосом нового генетичного складу. У профазі цьому сприяв кросинговер, у метафазі – вільне перекомбінування хромосом. Тобто виникає рекомбінація батьківських наборів хромосом.

Порушення розходження хромосом у мейозі

1. Вплив іонізуючої радіації
2. Негативна дія на статеві залози рентгенівського проміння
3. Вплив хімічних мутагенів (солі азотистої кислоти, органічні сполуки ртуті тощо)
4. Перенесені під час вагітності вірусні інфекції (вірус віспи, кору, вітряної віспи, епідемічного паротиту, грипу та ін.)