

**Otázka:** Buněčný cyklus

**Předmět:** Biologie

**Přidal(a):** nechi

Karyokineze - mitóza, meióza, cytokineze, fáze buněčného cyklu, praktická část

- dělení jádra = karyokineze
- přímé dělení = amitóza
  - jde o prostě zaškrvení
  - vyskytuje se výjimečně (např. u nálevníků)
- nepřímé dělení = mitóza
  - meióza = poddruh mitózy

## Chromozom

### **Stavba chromozomu**

- tvořen vláknem DNA a histonem (bílkovina) à nukleohistonové vlákno
- každá chromatida obsahuje 1 molekulu DNA
- nukleozom = 8x molekula histonu + 2 omotávky DNA

## Buněčný cyklus

= soubor procesů, k nimž dochází od konce jednoho jaderného dělení do konce následujícího

- délka – charakteristická podle typu B
- fáze:  $G_1$ , S,  $G_2$ , M
- $G_1$ , S,  $G_2$  = interfáze (období mezi 2 mitózami)-b.roste a připravuje se na dělení

## **$G_1$ FÁZE**

- = presyntetická/postmitotická
- přípravná, po ukončení jaderného dělení
- *osamostatnění dceřiné B, časově nejvariabilnější ze všech fází, 30 – 40% trvání cyklu*
- *B roste, množí hmotu, syntéza RNA a bílkovin, množení organel*
- *jadérko – syntéza rRNA, tvorba podjednotek ribozomů*
- *syntéza DNA polymerázy a nukleotidů (příprava na replikaci jaderné DNA)*
- začátek – hlavní kontrolní uzel B cyklu (mechanismy rozhodující, zda se B bude dělit – jestli má živiny, místo, ...) , oprava mutacemi poškozených částí DNA
- nedělící se B – v  $G_1$  po celý život =  $G_0$  fáze

## **S FÁZE**

- = syntetická
- replikace jaderné (chromozomové) DNA
- téměř polovina času cyklu
- *na konci – zdvojená chromozomová hmota (B „tetraploidní“)*
- *zachován počet chromozomů, ale po replikaci jde o dvouvláknové útvary (každý ze dvou chromatid)*

### **REPLIKACE DNA:**

- chromozom – nukleohistonové vlákno -> začátek S fáze – syntéza histonových molekul
- DNA – tvořena dvěma vzájemně komplementárními polynukleotidovými řetězci -> princip komplementarity
- stavební materiál – volné nukleotidy, katalyzátor DNA polymeráza, E z ATP
- replikace začíná na specifickém místě DNA = replikační počátek -> navazuje se DNA

- polymeráza + další regulační proteiny -> dvoušroubovice se rozvine -> vlákna se oddálí
- vlákna - matrice pro syntézu nových vláken -> přiřazují se volné nukleotidy podle principu komplementarity -> spojení DNA polymerázou -> dva nové řetězce
- => obě nové molekuly identické s původní
- tento způsob replikace = semikonzervativní

## **G<sub>2</sub> FÁZE**

- B roste, přibývá B struktur, nezbytné sloučeniny a organely - dvojnásobně (příprava na mitózu)

## **M FÁZE = MITÓZA**

- dělení jádra (karyokineze) a dělení B (cytokineze)
- =dělení jádra, kdy z jedné mateřské b. vzniknou dvě dceřiné - mají stejný počet chromozomů. Zajišťuje růst organism, náhradu poškozených buněk a nepohlavní rozmnožování
- rozdělení chromozomů - mitotický aparát (část cytoskeletu) - centriola a dělicí vřeténko
- centriola - z krátkých mikrotubulů, na povrchu jaderného obalu
- dělicí vřeténko - z mikrotubulů, vytváří se na začátku mitózy (centriola je tam pořád), po skončení zaniká
- 4 fáze - profáze, metafáze, anafáze, telofáze

## **PROFÁZE**

- z mikrotubulů vzniká dělicí vřeténko
- zaniká jaderná membrána a jadérko
- kondenzace chromozomů (spiralizace, ztlustění) -> snadnější transport do budoucích dceřiných B)

## **METAFÁZE**

- napojení chromozomů přes centromeru na vlákno dělicího vřeténka
- chromozomy rozprostřeny v ekvatoriální rovině B

## **ANAFÁZE**

- podélné rozdělení sesterských chromatid, vznik dceřiných chromozomů → taženy zkracujícími se dělicími vřeténky k opačným pólům B (→ na konci - úplně u pólů)

## **TELOFÁZE**

- zaniká dělicí vřeténko, dceřiné chromozomy u pólů dekonduzují zpět do tvaru tenkých vláken
- syntéza jaderných membrán kolem obou nových jader, opětný vznik jadérek
- organely – stejnoměrně se rozmisťují, začíná cytokineze

## **Cytokineze**

1. zaškrcením buňky – živočišné buňky
2. přehrádečné dělení – rostlinné buňky-destička se zvětšuje a rozdělí b. na dvě nové.

## **MEIÓZA**

- při vzniku gamet
- = gametogeneze
- předchází jí interfáze ( $G_1$ , S,  $G_2$  fáze)
- ze dvou po sobě následujících B dělení – 1. a 2. meiotické dělení
- S fáze – replikace chromozomů → dvojí dělení B → nové B haploidní (meióza – redukční dělení – redukuje počet chromozomů na polovinu)
- Z jedné mateřské buňky → 4 dceřinné

## PRVNÍ MEIOTICKÉ DĚLENÍ

- z jedné  $2n$  B → dvě  $1n$  B
- = dělení heterotypické, redukční

## PROFÁZE

- jádro - dvě sady homologických chromozomů (mateřská a otcovská) à každý chromozom má svého homologického partnera, spojí se pomocí proteinového komplexu a vzniknou bivalenty (4 chromatidy vedle sebe) à crossing over = výměna části chromatid mezi homologickými chromozomy - větší variabilita. V závěru fáze zaniká proteinový komplex à rozpadá se jaderná membrána a vytváří dělicí vřeténko.

## METAFÁZE

- páry homologických chromozomů se seskupují do ekvatoriální polohy
- přichycují se na vlákna děl. vřeténka, nedochází ale k rozdělení centromer jednotlivých chromozomů

## ANAFÁZE

- redukce počtu chromozomů (k pólům celé, nerozdělené) → u pólů je jich poloviční počet, z každé dvojice - k jednomu pólu otcovský, ke druhému mateřský (náhodně) = náhodná segregace otcovských a mateřských chromozomů v gametách

## TELOFÁZE

- v závěru telofáze vznikají 2 nová jádra a každé obsahuje haploidní počet dvouchromatidových chromozomů. Dceřiné buňky vstupují do druhého meiotického

dělení.

## DRUHÉ MEIOTICKÉ DĚLENÍ

- shodné s mitózou dvou haploidních B
- ze dvou  $2n$  B (z meiózy 1) → čtyři  $1n$  B
- = dělení homeotypické, ekvační
- po proběhnutí telofáze a cytokineze -> čtyři  $1n$  B
- v průběhu meiózy - redukce počtu chromozomů, rekombinace otcovských a mateřských genů, náhodná meiotická segregace => velký genetický význam, zvyšují gen. různorodost gamet