

2 (5) Cytologie - ROZMNOŽOVÁNÍ BUNĚK

- Každá buňka má většinou několik etap života – vznik, růst a vývoj, stárnutí a zánik.
- Většina buněk vzniká i zaniká dělením, proto mají buněčné děje společný výchozí i konečný bod.
- Proces odehrávající se mezi těmito body označujeme jako buněčný cyklus.

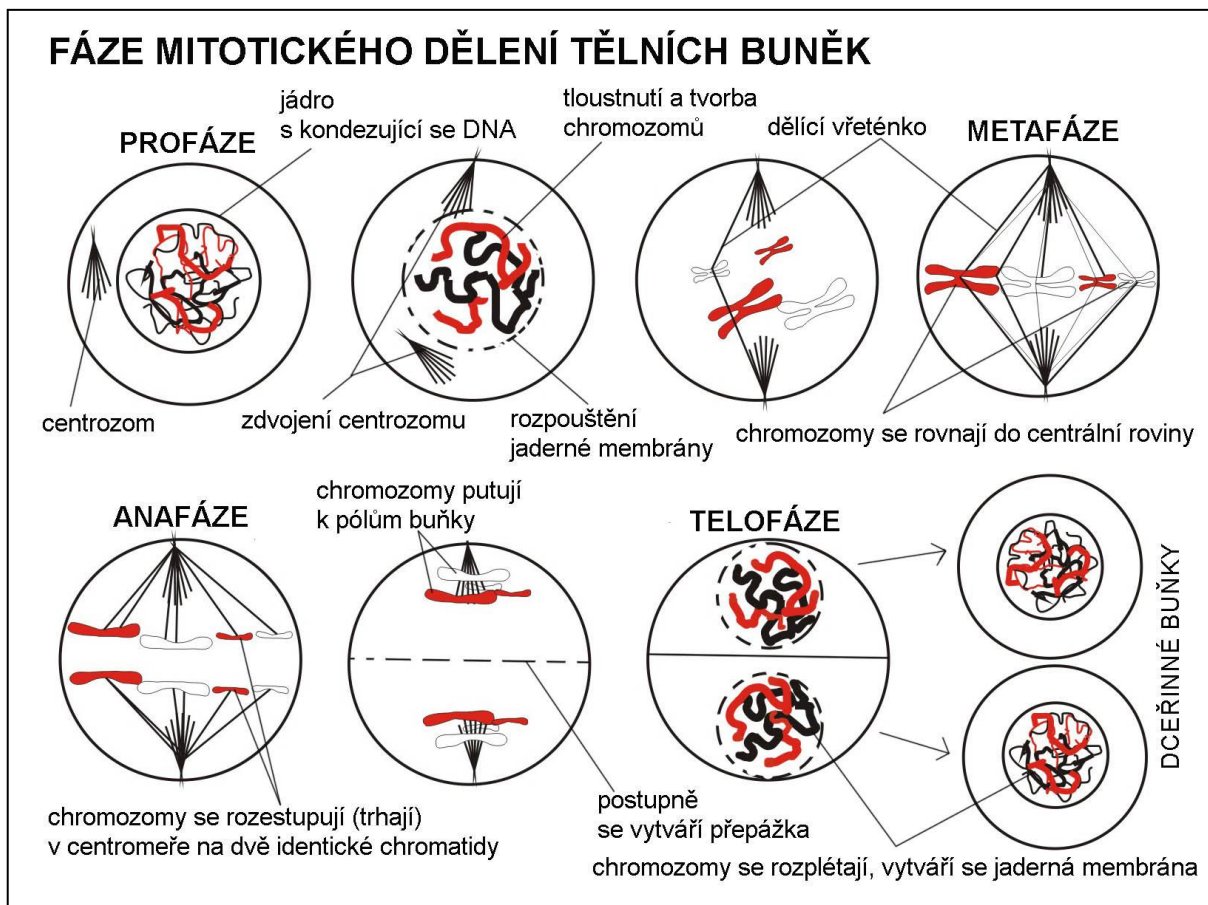
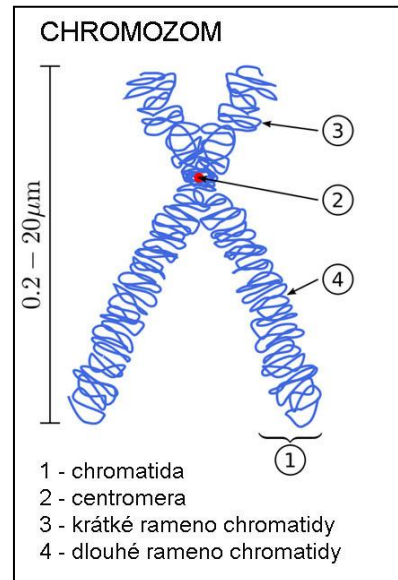
Rozmnožování buněk - reprodukce

- Nejdůležitější část buněčného cyklu
- Mateřská buňka při něm zaniká a vznikají dvě dceřiné.
- Rozmnožování buněk označujeme jako nepřímé a přímé.

Přímé dělení - (amitóza) – charakterizuje jednoduché zaškrcení jádra (vznikají tak např. nádorové buňky, toto dělení známe však i u prvoků a bakterií).

Nepřímé dělení – probíhá pomocí chromozomů.

Chromozom – jaderný útvar, který obsahuje DNA (geny). Díky těmto útvarům se jádro přesně rozdělí na dvě shodné poloviny se stejnou genetickou informací - DNA. Podle způsobu dělení chromozomů rozlišujeme dva základní typy nepřímého dělení: **MITÓZA, MEIÓZA.**



Mitóza

Nepřímé dělení tělních (**somatických**) buněk probíhá ve **čtyřech fázích**, během kterých se jaderné chromozomy rozdělí na dvě identické poloviny.

1. **Profáze** – Uvnitř jádra, jehož membrána se **rozpouští**, se postupně **zkracují a tloustnou chromozomy** (za běžného stavu buňky nejsou viditelné.) Jadérko mizí a **centrozom** se rozdělí na dvě části, které putují k opačným pólům jádra. Mezi centrozomy se začne vytvářet **dělicí vřeténko**.
2. **Metafáze** – jaderná membrána je rozpuštěná, dělicí vřeténko je dokončené a na jeho vlákna se ve středu jádra pomocí **centromer** napojují **dvouchromatidové chromozomy**, které se v další fázi roztrhnou na dvě identické **chromatidy**.
3. **Anafáze** – **chromatidy** se úplně oddělí a pomocí vláken dělicího vřeténka putují k jednotlivým pólům jádra.
4. **Telofáze** – lze ji definovat jako opak **profáze** - mizí dělicí vřeténko, okolo dceřiných jader se vytváří **membrána** a vzniká **jadérko**. **Chromozomy** se stávají nezřetelné. Oddělení jader do dceřiných buněk je dokončené. Buňka dokončuje samotné dělení.

*Při mitóze vznikají dvě **dceřiné buňky**, které mají stejný počet chromozomů jako buňka mateřská, jen s tím rozdílem, že chromozomy tvoří v dceřiných buňkách pouze jednotlivé **chromatidy**. (**Kompletní chromozomy se dvěma chromatidami vznikají při replikaci DNA až v S fázi buněčného cyklu**)*

*Dceřiné buňky se od mateřské liší velikostí – jsou menší. Rostlinné buňky se po **telofázi** dělí přehrádkou, živočišné se zaškrcojí.*

Meióza

- Představuje velmi specifické **redukční dělení** (**redukuje se počet sad chromozomů**) při kterém vznikají **pohlavní buňky**.
- Tělní buňky většiny organismů jsou **diploidní 2n** – obsahují dvě sady chromozomů (**jednu sadu dědíme po matce a druhou po otci**), tedy každý chromozom je v jádře 2x a vytváří homologický pár. Člověk má 23 párů homologických chromozomů – tedy celkem 46.
- Pohlavní buňky musí být **haploidní 1n** – obsahovat poloviční počet chromozomů, protože nový jedinec vzniká ze **zygoty** vzniklé spojením dvou pohlavních buněk (**vajíčka a spermie**).
- Pohlavní buňky člověka mají pouze jednu sadu chromozomů – celkem **23** chromozomů.
- **Meiotické dělení** se skládá ze dvou po sobě následujících fází. První označujeme jako **heterotypické dělení**, druhé pak jako **homeotypické dělení**.
- Obě dělení mají stejné fáze jako **mitóza** – **profáze, metafáze, anafáze a telofáze**.

Heterotypické dělení

1. **Profáze** - Je velmi složitá. Chromozomy homologického páru se k sobě přikládají a vytváří útvary tzv. **bivalenty**. Jednotlivé chromatidy si někdy vzájemně vymění části souhlasných **chromatid** – tedy **genetické informace** – tento proces překřížení párových chromozomů a výměna částí chromatid se nazývá **crossing-over**.
2. **Metafáze** – **Bivalenty** se přichycují v centrální rovině vláken **dělicího vřeténka**.
3. **Anafáze** - **Bivalenty** se v ní rozdělují a na rozdíl od mitózy se rozcházejí celé chromozomy k vrcholům **dělicího vřeténka**. Tím je redukován **diploidní 2n** počet chromozomů na **haploidní 1n**. U člověka ze 46 --- na 23.
4. **Telofáze**

Může probíhat shodně jako u mitózy s vytvořením dceřiných jader, nebo je redukována a chromozomy mohou přímo přejít do **homeotypického dělení**.

Homeotypické dělení

1. **Profáze** - je redukována a začíná se okamžitě vytvářet **dělicí vřetenko**.
2. **Metafáze** - Chromozómy se **centromerou** napojují v rovníkové rovině na **dělicí vřetenko** a podélně se dělí na dvě **chromatidy**.
3. **Anafáze** - **Chromatidy** se rozestupují, **v každé buňce jsou samostatné sady chromatid**.
4. **Telofáze** - Z každé sady chromatid vzniká jedno **haploidní jádro** a dokončuje se dělení cytoplazmy.

Při **meioze** vznikají postupně **čtyři haploidní dceřinné buňky** s polovičním počtem chromozomů – (**spermie nebo vajíčka**). **Crossing over** má zásadní význam při vzniku zcela jedinečných pohlavních buněk, které jsou díky tomuto procesu unikátní kombinací genů vlastních rodičů.

