**Replikace**

* Při replikaci DNA vznikají v typickém případě z jedné dvoušroubovice DNA dvě tyto dvoušroubovice. Původní část DNA se označuje jako matrice či templát, nově vytvořená část DNA je někdy označována jako *replika*.
* **semikonzervativní proces** - každý nový DNA řetězec se skládá z jednoho starého vlákna a jednoho nového vlákna
* Replikace je v základních rysech stejná u všech organizmů - obecně je možné její průběh rozdělit do tří základních kroků
* **1. Iniciace** – rozpletení dvoušroubovice DNA, vznik replikační vidlice a navázání enzymatického komplexu
* **2. Elongace** – přidávání nukleotidů a postup replikační vidlice
* **3. Terminace** – ukončení replikace
* Každé z vláken původní dvoušroubovice je replikováno odlišným způsobem, což je způsobeno tím, že je molekula DNA tzv. antiparalelní. Zjednodušeně řečeno, skládá se ze dvou vláken, každé však je orientováno opačným směrem.
* Aby mohla replikace proběhnout, musí být volný konec 3‘ nukleotidu, protože enzymy při své práci vždy postupují od konce 5' ke konci 3'.
* U člověka se vyskytuje 5 druhů enzymů označovaných jako DNA-dependentní DNA-polymerázy.
* DNA polymeráza udělá 1 chybu asi na 107 zreplikovaných bází, ale má i sama **korekční funkci** v případě chyby provádí i opravu a to vystřižením a nahrazením novou částí- na stejném principu jsou poté nahrazovány primery za kusy DNA
1. **Iniciace:**

**-** Replikace začíná v takzvaném **replikačním počátku**, těch může být až tisíce na vlákně DNA, aby se proces urychlil – podle toho, jak rychle se buňka množí.

**-** Replikaci musí zahájit uvolnění komplementárních vláken. Proto je potřeba, aby se přerušily vodíkové můstky, což způsobuje **helikasa** a tím vzniknou nespojená místa – replikační bubliny = **replikační vidličky** a otevřené je udržují pomocné proteiny

**-** V jednom replikačním počátku se vytvoří dvě replikační vidličky, které se pohybují směrem od sebe, a proto je tato replikace nazývána obousměrná.

**-** Navíc je potřeba odstranit velký tlak při oddělování vláken. Tento problém řeší **topoizomerázy**, jež jsou schopné přestřihnout jedno z vláken, uvolnit tlak a posléze ho opět slepit.

1. **Elongace:**

**-**Nejdříve je potřeba vytvořit kousek RNA, takzvaný **primer = očko**, na který se navazuje DNA

**-** **Primer** vytváří enzym primeráza , kde na jeho 3' konec může **DNA polymeráza** připojit první nukleotid nového vlákna DNA. DNA polymeráza totiž není schopna vytvořit vlákno od začátku, umí navazovat až na vytvořený kousek.

**-** Pak ke konci procesu je nahrazen primer kusem DNA pomocí jiného typu DNA polymerázy

**-** Celá elongace je o tvorbě nového vlákna DNA dle původního vlákna = templátu z jednotlivých nukleotidů na principu komplementarity bází

**-** Vzhledem k tomu, že jsou obě vlákna DNA antiparalelní (konci 5' jednoho vlákna odpovídá konec 3' vlákna druhého) a vzhledem k tomu, že DNA polymeráza prodlužuje řetězec DNA jen „jednosměrně“ (od 5' k 3') = umí připojit nové nukleotidy pouze na 3' uhlík deoxyribózy, může souvisle probíhat replikace pouze na jednom vlákně = tomu se říká **vedoucí vlákno** a proces probíhá rychleji

**-** Na vedoucím vláknu se připojují jednotlivé nukleotidy za sebou postupně

**-** Druhé vlákno templátu, které je odkrýváno ve směru 3‘-5‘se musí replikovat proti směru otevírání replikační vidličky a nazývá se **opožďující se vlákno**

**-** Tento řetězec však musí být kopírován rovněž v 5'—>3' směru (jinak to buňky neumí), a tak DNA polymeráza replikuje tento řetězec po malých částech, tzv. **Okazakiho fragmentech** o délce asi 100–200 nukleotidů a ty se spojuje DNA-ligáza

**-** DNA- polymeráza vždycky počká, až se uvolní dostatečný kus vlákna a poté podle templátu postaví kus repliky proti směru otevírání vidličky

**-** Po ukončení replikace nepoznáme, jak které vlákno DNA vzniklo

**3.** **Terminace:**

* Replikace končí, když je zhotovena kopie celé DNA
* U eukaryot splývají replikační vidlice tehdy, když dosyntetizují „svou“ část genomu, protože jich je na řetězci několik
* Protože jsou eukaryotické chromozomy lineární, DNA polymerázy nejsou schopné replikovat jejich koncové části = telomery – každá replikovaná DNA je nepatrně kratší, než původní
* Což v praxi nevadí, protože při každé meióze se telomery obnovují pomocí enzymů telomeráz