

Přenos genetické informace

(replikace, transkripce, translace)

Mgr. Martina Martínková

Nukleové kyseliny (NK)

- zajišťují přenos genetické informace
- 2 základní typy NK: DNA a RNA
- RNA má 3 základní typy: ribozomální (rRNA), mediátorová (mRNA), transferová (tRNA)
- tvořeny řetězci vzájemně spojených nukleotidů (= základní stavební jednotka NK)

Nukleotid vzniká spojením:

1. *pentózy (S)*

sacharid, 5C

u DNA tzv. 2-deoxy-D-ribóza; u RNA D-ribóza

2. *dusíkaté báze*

puriny: adenin (A), guanin (G)

pyrimidiny: cytosin (C), thymin (T) – jen u DNA, uracil (U) – jen u RNA

3. *fosfátu kyseliny trihydrogenfosforečné (P)*

Struktura NK

PRIMÁRNÍ STRUKTURA

uspořádání jednotlivých nukleotidů v polynukleotidový řetězec
určuje genetickou informaci organismu

SEKUNDÁRNÍ STRUKTURA

prostorové uspořádání polynukleotidového řetězce

TERCIÁLNÍ STRUKTURA

prostorové uspořádání sekundární struktury
řetězec přijímá skutečný tvar

Gen (vloha)

- odpovědný za vznik dědičné vlastnosti
- úsek DNA, který svým pořadím nukleotidů určuje pořadí aminokyselin v určité bílkovině nebo pořadí nukleotidů v RNA
- v 1 vlákně DNA uloženo více genů, většina genů uložena v chromozomech jádra (jaderný genom)
- menší část uložena mimo jádro (mimojaderné genomy)

Základní typy genů**STRUKTURNÍ**

nese úplnou genetickou informaci pro pořadí aminokyselin v určitém peptidovém řetězci

REGULÁTOROVÉ

podílí se na řízení strukturních genů

pro RNA

kódují pořadí nukleotidů v rRNA a tRNA

Genetická informace

- zpráva zapsaná ve struktuře molekuly DNA (NK)
- umožňuje buňce realizovat určitý znak v jeho konkrétní formě
- je uložena podle genetického kódu
- uložení genetické informace v primární struktuře NK jako sled 4 typů nukleotidů (A, T(U), G, C)

Genetický kód

- způsob zápisu genetické informace
- genetický kód je třípísmenný tzn., že každá z 20 aminokyselin (syntéza bílkovin) je kódována kombinací 3 po sobě následujících bází (nukleotidů)
- *trojice = triplet nukleotidů* se nazývá **KODON** např. aminokyselinu fenylalanin kódují v DNA kodony AAA a AAG
- genetický kód je degenerovaný tzn. stejná aminokyselina může být kódována i několika různými triplety (viz. předchozí příklad)
- genetický kód je univerzální
- soustava biologicky podmíněných pravidel, podle kterých jsou k jednotlivým kodonům přiřazovány určité proteinogenní aminokyseliny
- pořadí nukleotidů v NK řídí pořadí aminokyselin v molekule bílkoviny (proteinu)

Replikace (zdvojení) DNA

- přenos genu zajištěn replikací = zdvojením DNA
- z 1 mol DNA 2 mol DNA dečinné (shodné)
- rozvinutí a uvolnění řetězců dvoušroubovice DNA (zanikají vodíkové vazby mezi bázemi nukleotidů, DNA polymeráza)
- matrice (polynukleotidové řetězce) ⇔ komplementarita volných nukleotidů
- nukleotidy se spojují vazbami a vytvoří nový polynukleotidový řetězec, jehož pořadí nukleotidů je komplementárně určeno pořadím nukleotidů v matricovém řetězci

Expresce genu

- vyjádření genetické informace do fenotypového znaku organismu
- sled dějů, které probíhají v průběhu transkripce a translace (přepisu a překladu) genu
- Schéma exprese genetické informace

Gen→znak

Centrální dogma molekulární biologie (F.Crick)

DNA →RNA →proteiny

Transkripce

- přepis informace zapsané v kódu nukleotidů z DNA do RNA
- dočasné uvolnění DNA působením RNA-polymerázy
- 1 vlákno DNA ⇔ matrice ⇔ komplementarita bází ⇔ mRNA
- mRNA se z matrice uvolní, vycestuje z jádra a připojí se k ribozomu

Translace

- překlad genetické informace z pořadí nukleotidů mRNA do pořadí aminokyselin v polypeptidickém řetězci
- probíhá na ribozomech - zde rRNA, která tvoří stavební materiál ribozomů
- ke kodonům mRNA se antikodony (komplementární triplety) napojuje tRNA, která nese jednotlivé aminokyseliny
- vytvoří se peptidické vazby mezi aminokyselinami a zaniknou vazby mezi kodony a antikodony a tRNA se uvolní do cytoplazmy
- na ribozomech se vážou aminokyseliny do polypeptidového řetězce s primární strukturou, která je určena primární strukturou mRNA ⇔ translace genu

Transkripce a translaci genetické informace vznikají funkční molekuly bílkovin:

1. strukturní
2. enzymové
3. signální

- jejich specifickými interakcemi jsou dány všechny vlastnosti buňky, tj. struktura, látkový a energetický metabolismus, reprodukce, reaktivita atd.

Použitá literatura

HARPER, P. S.: *Practical genetic counselling*. 4. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1993. 348 s. ISBN 0-7506-0928-1.

JELÍNEK, J., ZICHÁČEK, V.: *Biologie pro gymnázia*. Nakladatelství OLOMOUC, 2007. 1575 s. ISBN 978-80-7182-213-4.

NEČAS, O. a kol.: *Obecná biologie*. Praha : Jinočany H&H. 2000. 554 s. ISBN 80-86022-463.

NEČÁSEK, J.: *Genetika*. Scientia s.r.o. Praha. 1993. 112 s. ISBN 80-7183-085-2.

NUSSBAUM R. L. et.al.: *Klinická genetika Thompson & Thompson: 6. vyd.* Edited by James Thompson - Margaret Wilson Thompson. Vyd. 1. Praha: Triton, 2004. 426, lix s. ISBN 8072544756.