

SEC VIII.	Biochemické deje
SEC VIII. 4	Metabolizmus nukleových kyselín

Cieľové požiadavky

Obsahový štandard: Katabolický dej. Anabolický dej. Endergonický dej, exergonický dej. Replikácia, transkripcia, translácia

Výkonový štandard:

- Lokalizovať priebeh replikácie, transkripcie a translácie v bunke.
- Vysvetliť podstatu a význam replikácie, syntéza DNA.
- Vysvetliť súvislosti medzi štruktúrou nukleových a syntézou bielkovín.
- Opísať biochemické deje z hľadiska energetickej bilancie.

Význam NK

- Organizácia a reprodukcia živej hmoty
- Uchovávanie a prenos genetickej informácie a jej prepis do štruktúry bielkovín

I. Katabolizmus NK

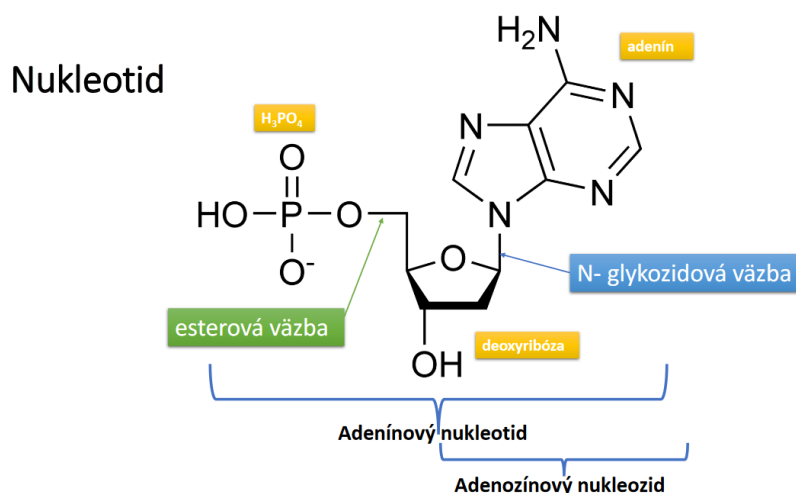
- Nepredstavujú významný zdroj energie (výskyt v bunke v malých množstvách)

Zdroje NK

A. vlastné NK		B. nevlastné NK
• vytvorené organizmom		• prijaté potravou
RNA	DNA	• rozklad počas trávenia na základné stavebné zložky
• podlieha nepretržitej syntéze a rozkladu	• rozklad len výnimočne (napr. pri dozrievaní bezjadrových buniek-erytrocytov) • úplný rozklad iba v mŕtvych bunkách	• rozklad cez vlastné metabolické dráhy • medziprodukty vstup do metabolických dráh iných prírodných látok (fosforečný ester ribózy v metabolizme sacharidov)

II. Anabolizmus (biosyntéza) NK

- Syntetizované zo základných stavebných jednotiek nukleotidov
- Jednotlivé stavebné zložky sa spájajú väzbami:
 1. Esterová väzba (H_3PO_4 a 5. atóm uhlíka sacharidu)
 2. N- glykozidová väzba (dusíkatá báza a 1. atóm uhlíka sacharidu)
- Nukleotidy navzájom spojené 3,5-fosfodiesterovými väzbami (zvyšok H_3PO_4 na 5. atóme uhlíka jedného a 3. atómom uhlíka sacharidu druhého nukleotidu) do polynukleotidového reťazca



A. Replikácia (zdvojenie)- syntéza DNA

- tvorba identických kópií DNA
- Cieľom prenos genetickej informácie z materskej bunky do dcérskej
- Prebieha v jadre (aj v mitochondriách, chloroplastoch) pred každým mitotickým delením buniek (v S- fáze bunkového cyklu)

Mechanizmus

a. iniciácia

1. prerušenie vodíkových väzieb medzi bázami, rozpletenie a oddeľovanie reťazcov DNA, tvorba očka a replikačnej vidlice pomocou enzýmu helikázy a DNA gyrázy (*tropoizomerázy*)
2. vznik dvoch predlôh na syntézu DNA- **matrice (templátu)**
3. napojenie DNA polymerázy na naviazaný **štartér/primér** (*komplementárne vlákno RNA z viacerých nukleotidov naviazané enzýmom primázou*)

b. elongácia

4. syntéza DNA pomocou **DNA- polymerázy** od primeru (*pripája nukleotidy k obom matriciam naraz **semidiskontinuálne** na základe **komplementarity** $A \rightarrow T, T \rightarrow A, C \rightarrow G, G \rightarrow C$*)
 - Vedúci reťazec *kontinuálne* (*postupne a súvisle*) v smere $5' \rightarrow 3'$ (*vlákno DNA čítané $3' \rightarrow 5'$*)
 - Zaostávajúci reťazec *oneskorene diskontinuálne* (*prerušovane*) po malých častiach *Okazakiho fragmentoch* *pospájaných enzýmom DNA ligázou do vlákna*
5. tvorba vodíkových väzieb medzi bázami komplementárnych reťazcov (*energia na vznik väzieb z ATP*)
6. vzájomné pospájanie nukleotidov fosfodiesterovou väzbou do polynukleotidového reťazca pomocou **DNA- ligázy** (*zdvojená DNA tvorená jedným pôvodným a jedným novovytvoreným reťazcom- **semikonzervatívna replikácia***)

c. terminácia- vyviazanie DNA- polymerázy a ukončenie replikácie

B. Transkripcia (prepis)- syntéza mRNA

- Prepis určitej časti genetickej informácie o primárnej štruktúre bielkovín z poradia nukleotidov DNA do poradia nukleotidov mRNA
- Prebieha v jadre (*alebo mitochondriách a plastidoch*)

Mechanizmus

a. rekognícia

1. rozpoznanie a naviazanie RNA- polymerázy na **promótor** (*počiatočná sekvencia nukleotidov matricovej DNA*)

b. iniciácia

2. porušenie vodíkových väzieb medzi dusíkatými bázami DNA, rozpletenie a čiastočné oddelenie reťazca DNA
3. naviazanie prvých nukleotidov (9-12) na základe komplementarity

c. elongácia

4. predlžovanie reťazca mRNA podľa jednej matrice DNA katalyzovaná **RNA-polymerázou** (*pripája bázy na princípe komplementarity $A \rightarrow U$, $C \rightarrow G$, $G \rightarrow C$, $T \rightarrow A$ v smere $5' \rightarrow 3'$*)

d. terminácia

5. ukončenie syntézy RNA v mieste **terminátora**, uvoľnenie RNA – polymerázy a **posttranskripčné** úpravy
6. oddelenie reťazca m- RNA a jej premiestnenie do cytoplazmy k ribozómom
7. priblíženie reťazcov DNA, tvorba vodíkových väzieb a spojenie reťazcov