

SEC VIII.	Biochemické deje
SEC VIII. 5	Metabolizmus bielkovín

**Cieľové požiadavky**

**Obsahový štandard:** Katabolický dej. Anabolický dej. Endergonický dej, exergonický dej. Makroergická väzba., transkripcia, translácia

**Výkonový štandard:**

- Lokalizovať priebeh transkripcie a translácie v bunke.
- Vysvetliť súvislosti medzi štruktúrou nukleových a syntézou bielkovín.

**Význam bielkovín**

1. Pohybový- aktív a myozín vo svaloch
2. Regulačný- hormóny
3. Obranný- imunoglobulíny
4. Transportný- hemoglobín, myoglobín
5. Štruktúrny- kolagén, keratín
6. Zásobný- ovalbumín v bielku
7. Katalytický- enzýmy

**I.Katabolizmus bielkovín**

- Podliehajú nepretržitému rozkladu ( *nie je možné ukladať do zásoby*)
- Malý zdroj energie ( iba 10%)
- Dôvod štiepenia proteínov ( *nadbytok, hladovanie, porucha metabolizmu sacharidov- diabetes*)

**Proteolýza (rozklad bielkovín)**

- Hydrolytické štiepenie peptidovej väzby tráviacom trakte pomocou **proteáz** ( *tvoria sa v žalúdku, pankrease* )
- Vznik základných stavebných jednotiek (aminokyselín):
  1. Časť AMK rozklad vo vlastných metabolických dráhach
  2. časť AMK využitie na tvorbu iných AMK, syntézu sacharidov, zdroj E

**Metabolické dráhy AMK**

- špecifické metabolické dráhy pre jednotlivé AMK ( *20 rôznych druhov*)
- vznik iba 7 druhov metabolitov: fumarát, oxálacetát, acetylkoenzým A.... a ich vstup do iných metabolických dráh
- odstránenie aminoskupiny a vznik 2-oxokyselín
- konečným produktom metabolizmu dusíkatých látok sú:

ryby	vtáky, plazy, hmyz	cicavce
amoniak	kyselina močová	močovina
		Ornitínový ( močovinový) cyklus v cytoplazme a mitochondriálnej matrix

## II. Anabolizmus (biosyntéza) bielkovín

- Podliehajú nepretržitej syntéze ( *nie je možné ich ukladať do zásoby*)
- Na tvorbu bielkovín potrebná prítomnosť stavebných zložiek aminokyselín

Neesenciálne aminokyseliny	Esenciálne aminokyseliny
organizmus ich tvorí z oxokyselín v metabolickej dráhe- transaminácii	organizmus ich nedokáže vytvoriť, potrebné prijať v potrave ( <i>obiloviny, strukoviny</i> )

### Transaminácia

- Prenos funkčných skupín z jednej molekuly AMK na druhú
- Katalyzovaný **transferázami**

## Proteosyntéza (tvorba bielkovín)

### Fázy proteosyntézy



### A. Transkripcia (prepis)

- Prepis určitej časti genetickej informácie o primárnej štruktúre bielkovín z poradia nukleotidov DNA do poradia nukleotidov mRNA
- Prepis primárnej štruktúry DNA do primárnej štruktúry 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 (templátu) katalyzovaná **RNA-polymerázou** ( *pripája bázy na princípe komplementarity A→U, C→G, G→C, T→A v smere 3'→5' - 30-50 nukleotidov za 1sek*)

**d. terminácia**

5.ukončenie syntézy RNA v mieste **terminátora**, uvoľnenie RNA – polymerázy a **posttranskripčné** úpravy ( *zostrih nepotrebných sekvencií (intrónov) pomocou endonukleáz*)

6.oddelenie reťazca m- RNA a jej premiestnenie do cytoplazmy k ribozómom

7.priblíženie reťazcov DNA, tvorba vodíkových väzieb a spojenie reťazcov

**B.Translácia (preklad)**

- **Preklad poradia nukleotidov mRNA do poradia aminokyselín v polypeptidovom reťazci bielkoviny**
- Syntéza proteínov podľa informácie v mRNA z proteínogénnych AMK
- Prebieha v cytoplazme na ribozómoch

**Polyribozóm**- útvar ktorý vzniká napojením mRNA na viaceré ribozómy, spojenie ribozóm- mRNA nie je pevné- ribozómy sa po vlákne pohybujú

**Genetický kód**

<b>univerzálny</b>	platný pre všetky organizmy	Výnimky niektoré kodóny mitochondrií, morských rias, kvasiniek
<b>degenerovaný</b>	jednu AMK kóduje viac tripletov	Ochrana proti mutáciám
<b>tripletový</b>	AMK kóduje triplet- kodón	<b>Triplet (kodón)</b> - trojica nukleotidov mRNA, existuje 64 typov kodónov ( $4^3$ )
<b>neprekrývajúci</b>	nukleotid je súčasťou iba jedného kodónu	

*AUG- iniciačný kodón, UAA, UAG, UGA- terminačné kodóny(STOP kodóny)*

**Mechanizmus translácie****a. aktivácia AMK**

1. naviazanie špecifickej AMK na t-RNA( 20AMK →20tRNA, každá AMK má vlastnú t-RNA) pomocou enzýmu aminoacyl-tRNA syntetázy, potrebná energia v ATP

**b.iniciácia**

2. prečítanie iniciačného kodónu AUG, aviazanie t-RNA s iniciačnou AMK a vytvorenie komplexu t-RNA, ribozóm a m-RNA

**c. elongácia**

3. postupné čítanie genetického kódu m-RNA po kodónoch, priradzovanie antikodónov t-RNA s naviazanými AMK na princípe komplementarity ( 20AMK →20tRNA, každá AMK má vlastnú t-RNA)

4. Tvorba peptidovej väzby medzi AMK (enzým peptidyltransferáza) a vznik polypeptidového reťazca bielkoviny
5. Presun ribozómu po reťazci mRNA

#### d.terminácia

6. Ukončenie translácie prečítaním STOP kodónov UAA, UAG, UGA na m-RNA (*kodón bez prislúchajúceho antikodónu tRNA*)
  7. Hydrolýza väzby t-RNA a m-RNA a uvoľnenie reťazca m-RNA z ribozómu
  8. Posttranslačná úprava- odštiepenie iniciačnej AMK, modifikáciu iných AMK, tvorba disulfidových mostíkov, pripojenie glykoproteínov, prostetických skupín, tvorba terciárnej štruktúry
- Proteosyntéza prebieha v bunke podľa potreby, podlieha prísnej regulácii
  - Za 1min sa do polypeptidového reťazca zaradí 1000-1200 AMK
  - Za 1sekundu sa naviaže 20 AMK a spotrebuje sa 150kJ/mol
  - Vzniknuté bielkoviny sa zabudujú do membrány, ostanú v cytoplazme alebo sú endoplazmatickým retikulom/ golgiho aparátom prenášané do miesta potreby