

Translace u eukaryot

Struktura ribosomů

Cytoplazmatické ribosomy jaderných buněk jsou o něco větší než bakteriální (80S). **Menší podjednotka (40S)** obsahuje 18S rRNA a kolem 30 proteinů. Ve **větší podjednotce (60S)** se nachází 28S rRNA, 5.8S rRNA (někdy označovaná 7S), která je analogická bakteriální 5S rRNA. Na rozdíl od prokaryotické podjednotky 50S eukaryotická podjednotka 60S obsahuje ještě zvláštní 5S rRNA syntézovanou mimo jádro za účasti RNA-polymerázy III. Všechny rRNA kromě 5S rRNA vznikají ze společného prekursoru pre-45S rRNA, syntézovaného v jádru pomocí RNA-polymerázy I. Podle živočišného druhu je ve velké podjednotce ještě 40 i více proteinů. Eukaryotické ribosomální proteiny se syntetizují v cytoplasmě, pak jsou transportovány do jádra, kde se navazují na syntézovanou pre-rRNA. Následuje zrání a transport ribosomálních podjednotek do cytoplazmy. Mitochondrie eukaryotických buněk mají vlastní proteosyntetický aparát včetně ribosomů.

Iniciace eukaryotické translace

Zahájení syntézy proteinu na cytoplazmatických ribosomech je o něco složitější než v bakteriích, vyžaduje více regulačních faktorů. Nejříve se na čapku mRNA naváže **CBP-protein** (cap binding protein), který rozvine počáteční úsek mRNA, zpřístupní ho tak vazbě podjednotky 40S. Na 60S podjednotku navázaný iniciační faktor eIF6 (e...eukaryotický) zabraňuje reasociaci ribosomálních podjednotek. Iniciační Met.tRNA^{Met} není v jaderných buňkách formována. Na menší podjednotku, spojen již s faktory eIF3 a eIF4C, přichází iniciační aa-tRNA v komplexu s GTP a eIF2. Vzniká **podjednotkový komplex**. Faktor eIF3 je významný pro následující vazbu tohoto komplexu na 5'-konec mRNA. Současně se hydrolyzuje ATP (nikoli GTP). Pak se podjednotkový komplex přemisťuje po mRNA k iniciačnímu kodonu AUG. Další faktor eIF5 musí uvolnit eIF2 a eIF3 z iniciačního komplexu. Pak teprve se může připojit větší ribosomální podjednotka (60S). Je k tomu třeba zmíněného eIF4C. Po vytvoření 80S ribosomu se všechny iniciační faktory uvolní a začne translace. Protein eIF2 má 3 podjednotky. γ -podjednotka váže Met-tRNA^{Met}. Faktor je aktivní jen tehdy, když jeho α -podjednotka váže GTP, které se při iniciaci translace hydrolyzuje. K regeneraci je třeba eIF2B zvaný též **guanyl nucleotide exchange factor (GEF)**. Pro regulaci translace je významné, že α -podjednotka se za určitých okolností může fosforylovat, čímž se faktor inaktivuje.

Elongace eukaryotické translace

Tato fáze translace probíhá analogicky jako u prokaryot. Protein EF-1 má analogickou funkci jako prokaryotický EF-Tu, pomáhá navazovat aa-tRNA na místo A, a to ve své formě EF-1a.GTP. Po hydrolyze GTP na EF-1a.GDP se faktor regeneruje za účasti EF-1b. Následuje peptidyltransferázová reakce za vzniku peptidové vazby. K posunu mRNA po ribosomu (translokaci) je třeba faktoru EF-2.GTP (analog prokaryotického EF-G).

Terminace eukaryotické translace

Na rozdíl od prokaryotické terminace stačí k rozpoznání všech tří terminačních kodonů (UAA, UAG, UGA) pouze jediný faktor, **eRF**. Také v eukaryotických buňkách proteosyntéza probíhá na polysomech.

Inhibitory eukaryotické translace

Cykloheximid je toxická látka, která blokuje peptidyltransferázu na 60S podjednotce ribosomu. Používá se k výzkumným účelům. Původce záškrtu, **Corynebacterium diphtheriae**, uvolňuje proteinový toxin, který je smrtelný v mikrogramovém množství. Toxin katalyzuje přenos ADP-ribózy z NAD na jednu z aminokyselin EF-2 (kovalentní modifikace zvaná ADP-ribosylace). EF-2 je tak inaktivován. Tímto mechanismem jsou modifikovány i jiné G-proteiny.

Odkazy

Související články

- Translace
- Translace u prokaryot
- Transkripce
- RNA

Další kapitoly z knihy ŠTÍPEK, S.: Stručná biochemie uchování a exprese genetické informace:

Struktura nukleových kyselin: Základní složky nukleových kyselin • Primární struktura nukleových kyselin • Řetězec nukleové kyseliny lze štěpit neenzymovou nebo enzymovou hydrolýzou • Metody sekvencování •

Sekundární a vyšší struktura nukleových kyselin: Sekundární struktura DNA • Denaturace a reasociace řetězců nukleových kyselin, molekulární hybridizace • Sekundární struktura RNA • Topologie DNA; • Interakce DNA s proteiny, struktura chromosomu • Bakteriální chromosom • Eukaryotické chromosomy • DNA mitochondrií

Biosyntéza nukleových kyselin: Replikace DNA • Transkripce

Biosyntéza polypeptidového řetězce - translace: Transferové RNA (tRNA) • Aktivace aminokyselin, syntéza aminoacyl-tRNA • Funkce ribozómů v translaci • Translace u prokaryotů • Struktura ribozómů • Iniciace translace

- Elongace peptidů • Terminace translace • Inhibitory bakteriální translace • Translace u eukaryotů • Struktura ribozómů • Iniciace eukaryotické translace • Elongace eukaryotické translace • Terminace eukaryotické translace • Inhibitory eukaryotické translace

Genetický kód

Biosyntéza nukleových kyselin a proteosyntéza v mitochondriích: Replikace mitochondriální DNA •

Mitochondriální transkripce • Mitochondriální translace

Řízení genové exprese a proteosyntézy: Řízení genové exprese a proteosyntézy u prokaryot • Regulace na úrovni transkripce • Regulace sigma-faktory • Jacobův-Monodův operonový model • Regulační význam cAMP u bakterií • Variace operonového řízení genů • Tryptofanový a arabinosový operon • Řízení terminace transkripce • Regulace bakteriální proteosyntézy na úrovni translace • Řízení genové exprese a proteosyntézy u eukaryot • Regulace na úrovni uspořádání genů • Regulace na úrovni transkripce • Regulace posttranskripčních úprav pre-mRNA • Regulace na úrovni translace • Řízení rychlosti degradace mRNA • Regulace funkce proteinu kotranslačními a posttranslačními úpravami

Posttranslační úpravy a targeting proteinů: Signální sekvence polypeptidu, volné a vázané ribozómy •

Posttranslační glykosylace proteinů • Targeting nezávislý na glykosylaci proteinů • Targeting mitochondriálních proteinů • Targeting jaderných proteinů • Rozhodovací mechanismus k destrukci nefunkčních proteinů •

Receptorem zprostředkovaná endocytóza

Biochemie virů: Reprodukce DNA virů • Reprodukce RNA virů • Interferony

Biochemie genového inženýrství: Štěpení DNA na definovaném místě řetězce • Účinné dělení fragmentů DNA elektroforézou • Identifikace restrikčních fragmentů • Syntéza umělé DNA • Pomnožení a exprese izolovaného nebo umělého genu v hostitelské buňce

Zdroje

- ŠTÍPEK, Stanislav. *Stručná biochemie : Uchování a exprese genetické informace*. 1. vydání. Medprint, 1998. 92 s. s. 49–50. ISBN 80-902036-2-0.