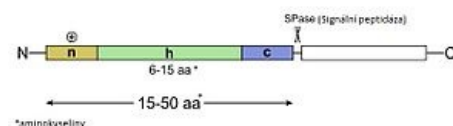


# Signální sekvence polypeptidu, volné a vázané ribozómy

Cytosolové proteiny jsou syntezovány na **volných** cytosolových **ribosomech**, zatímco membránové bílkoviny, proteiny organel a bílkoviny uvolňované mimo buňku se syntetizují na ribosomech vázaných na hrubé endoplazmatické retikulum (ER). Volné a vázané ribosomy jsou strukturně a funkčně zcela stejné, o jejich vazbě na ER rozhoduje sekvence syntezovaného řetězce. Většina proteinů určených mimo cytosol má na N-konci tzv. **signální sekvenci** o 13 - 16 aminokyselinách. I když se tyto sekvence od proteinu k proteinu liší, zastoupení několika hydrofobních aminokyselinových zbytků je zde charakteristické. Sekvence je rozpoznávána **částicí SRP** (signal recognition particle), skládající se ze šesti proteinových podjednotek a 7SL RNA. Naváže se na signální sekvenci syntezovaného proteinu a zastaví translaci v počáteční fázi. Membrána ER obsahuje receptory pro SRP. Jakmile se na ně komplex ribosom-SRP naváže, pak za účasti dalších dvou membránových proteinů, **riboforinu I a II**, pokračuje proteosyntéza a současně peptidový řetězec prochází membránou do cisterny ER. SRP se opět z receptoru uvolní do cytosolu.

Signální sekvence je pro translokaci rozhodující. Je-li genovou manipulací připojena k cytosolovému proteinu, např. hemoglobinu, pak je tato bílkovina uvolňována mimo buňku. Translokace peptidu je aktivní membránový proces, vyžadující energii (ATP). Prostup není poháněn translací, ribosomem. Teoreticky by mohl probíhat i po dokončení syntézy řetězce na volném ribosomu. Včasná vazba syntezovaného proteinu a ribosomu na ER je však výhodná a většinou potřebná, neboť po syntéze na volném ribosomu by protein mohl zaujmout konformaci, která by translokaci přes membránu znemožnila.

Těsný prostor mezi místem translace a translokace nedovolí, aby se řetězec konformoval dříve než na druhé straně membrány nebo v ní. Některé proteiny zůstanou zakotveny v membráně, což je dáno též jejich primární sekvencí.



Signální peptidáza

Membránové proteiny totiž kromě signální sekvence mají ještě **zakotvující, stop-transferasovou sekvenci**, která translokaci přes membránu ukončí a protein zůstane zakotvenou součástí membrány. Signální sekvence těchto proteinů může být i poněkud vzdálená od N-konce. Některé mají takových sekvencí dokonce několik, střídají se se stop-transferovými úseky, takže jsou v membráně zakotveny několikerým způsobem, někdy i několikanásobně (viz obrázek). Signální sekvence sekretovaných proteinů bývá ještě v průběhu translokace odštěpena membránovou **signalasou**. Protein proniká do cisterny ER. Zde a zejména pak v Golgiho aparátu, je kovaletně modifikován (viz Posttranslační glykosylace proteinů) a potom dopraven na místo své funkce.

## Odkazy

### Použitá literatura

- ŠTÍPEK, Stanislav. *Stručná biochemie : uchování a exprese genetické informace*. 1. vydání. Praha : Medprint, 1998. ISBN 80-902036-2-0.

### Související články

*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