

# Transkripce

(první krok genové exprese)



*Od DNA k RNA*

Milada Roštejnská

Helena Klímová

# Obsah

Transkripce a translace

Úsek DNA je přepisován do RNA

Transkripcí vzniká RNA komplementární k jednomu řetězci DNA

RNA-polymerasa a směr transkripce

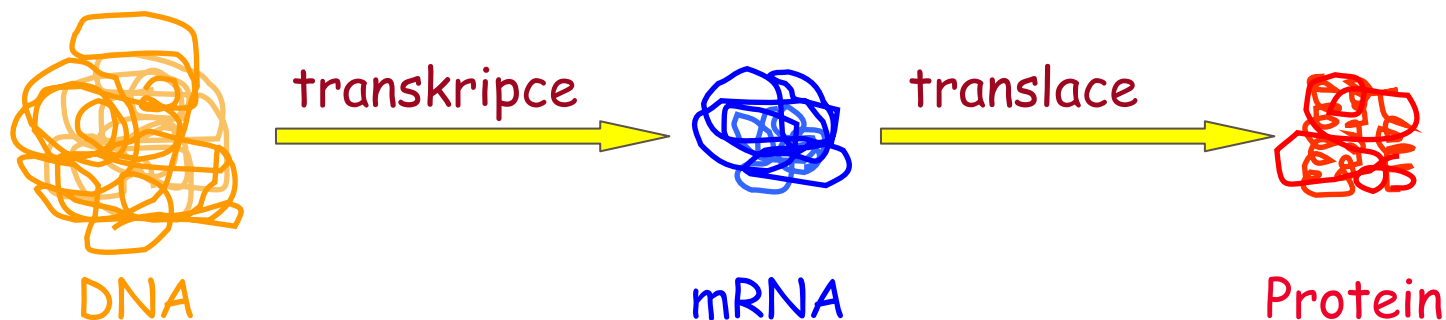
Posttranskripční úpravy RNA u eukaryot

Použitá literatura

# Transkripce a translace

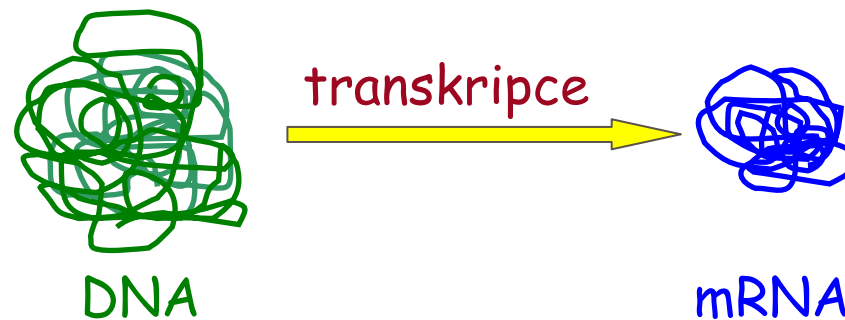
Jestliže buňka potřebuje nějaký konkrétní protein, je nukleotidová sekvence v patřičné oblasti dlouhé molekuly DNA v chromosomu nejprve zkopírována do mRNA.

Tato RNA je přímo využívána jako **templát** (předloha, matrice) pro tvorbu proteinů.

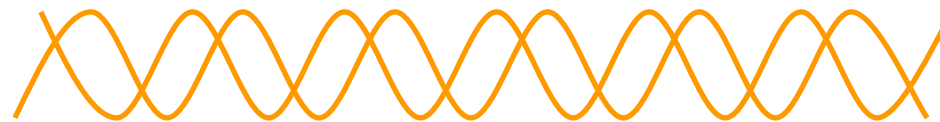


# Úsek DNA je přepisován do RNA

Prvním krokem pro uplatnění genetické informace v buňce je přepsání části nukleotidové sekvence DNA - **genu** - do nukleotidové sekvence RNA. Tento proces se nazývá **transkripce**.



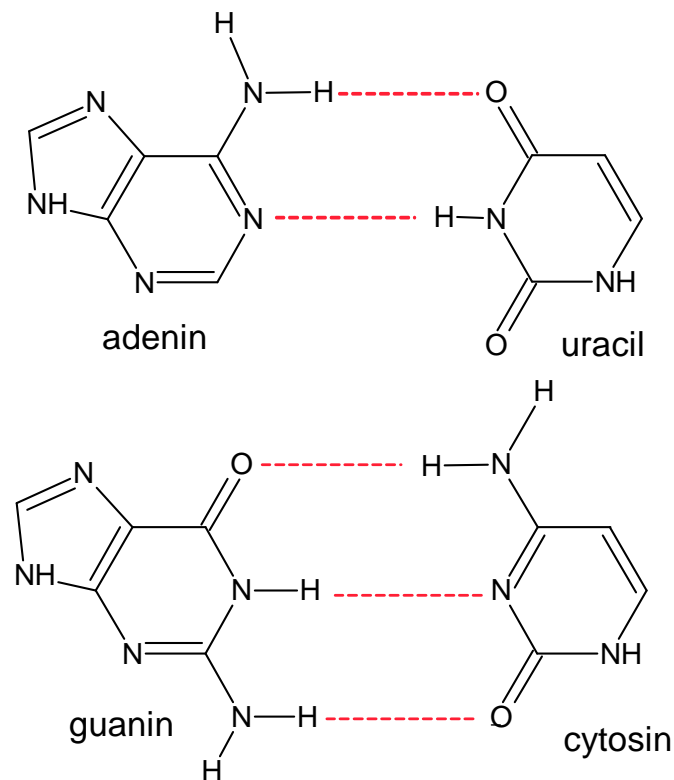
Transkripce začíná rozvolňováním krátkého úseku dvoušroubovice DNA, jeden z řetězců pak slouží jako **templát** pro syntézu RNA.



Dvoušroubovice DNA

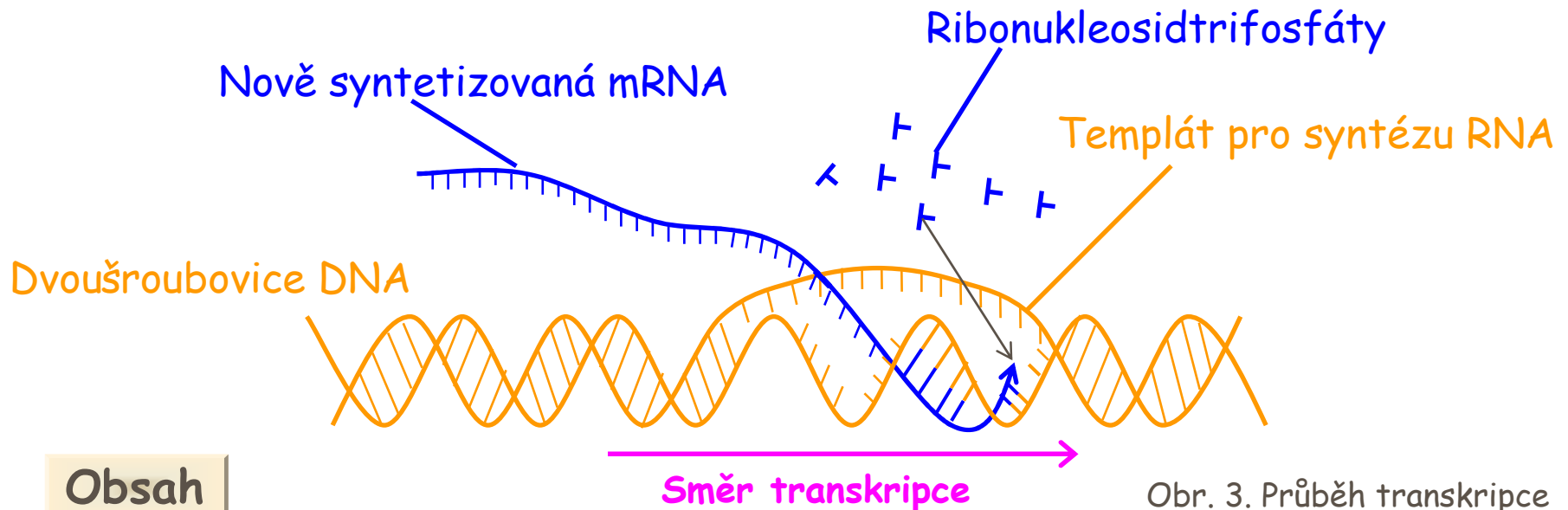
# Úsek DNA je přepisován do RNA

Ribonukleotidová sekvence RNA je určena **komplementárním párováním bází**.



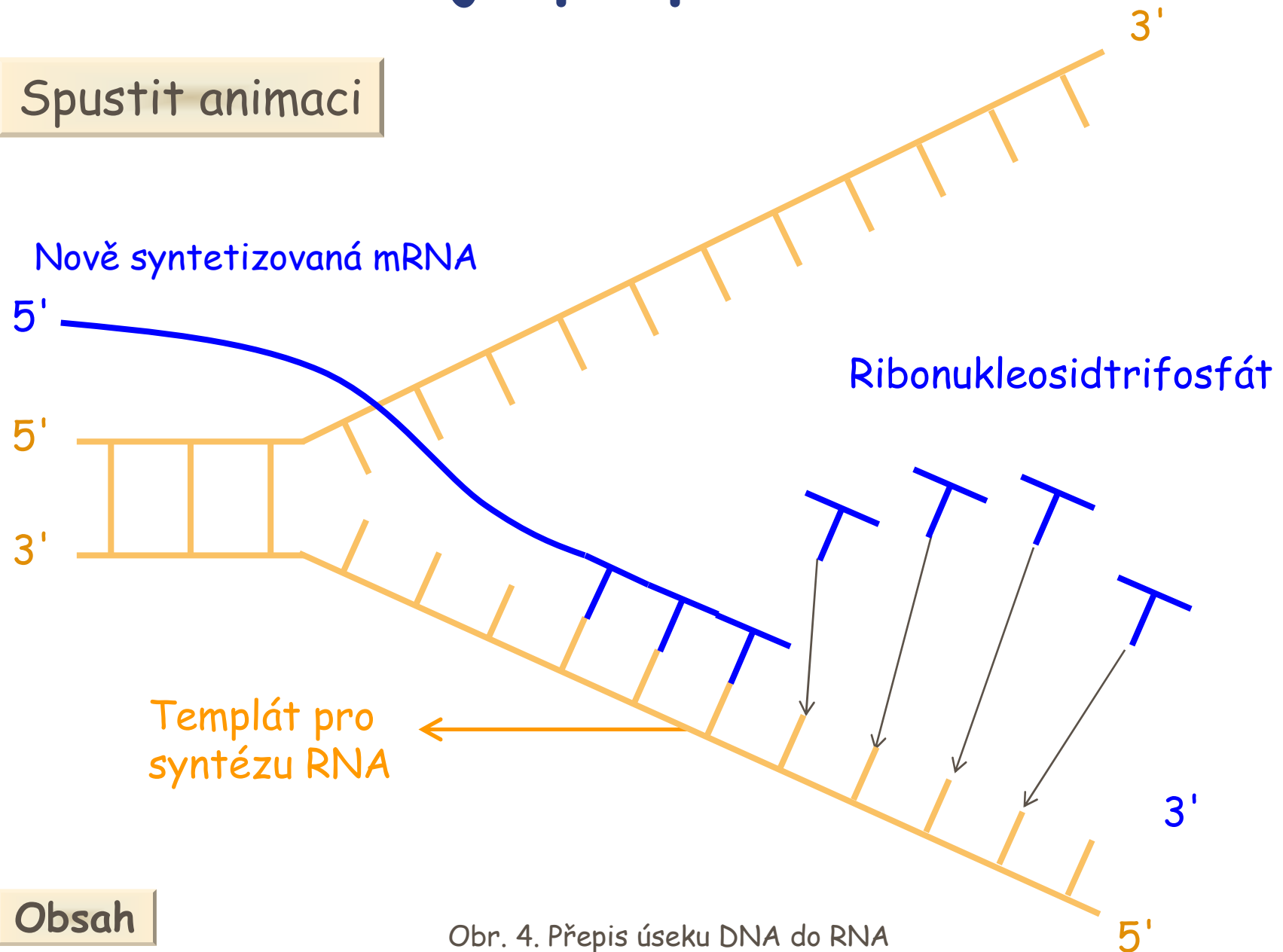
# Úsek DNA je přepisován do RNA

Jestliže se volný ribonukleotid páruje s deoxyribonukleotidem v templátové DNA, je tento ribonukleotid kovalentně připojen **fosfodiesterovou vazbou** k rostoucímu řetězci RNA v enzymově katalyzované reakci.



# Úsek DNA je přepisován do RNA

Spustit animaci



Obsah

Obr. 4. Přepis úseku DNA do RNA

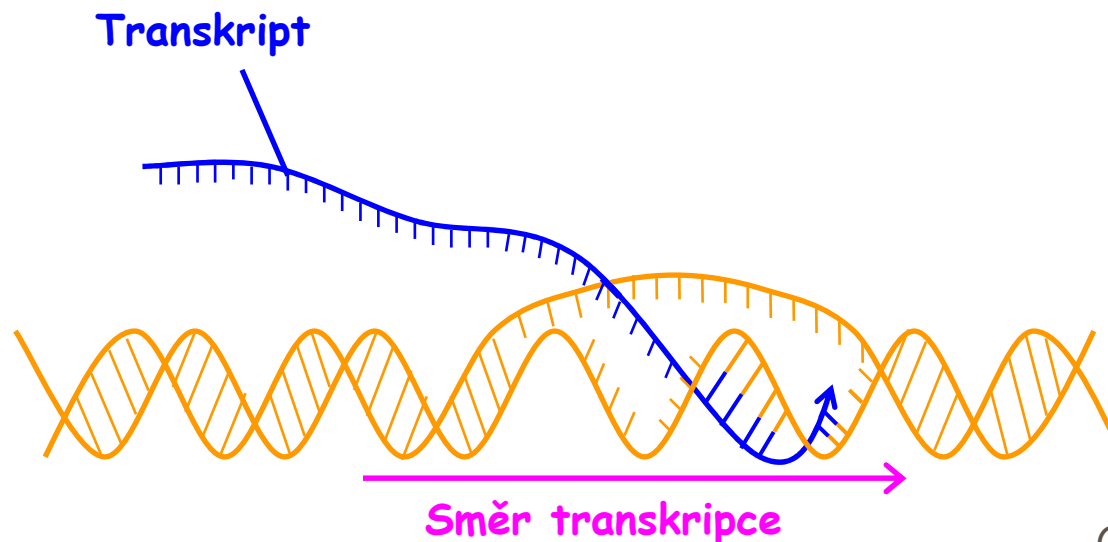
# Transkripcí vzniká RNA komplementární k jednomu řetězci DNA

Řetězec RNA vznikající transkripcí se nazývá **transkript**.

Transkript je prodlužován a je komplementární k templátovému řetězci DNA.

Hned za místem, kde byl přidán ribonukleotid, dochází k obnovení dvoušroubovicové struktury DNA a vytěsnění vlákna RNA.

Proto jsou molekuly RNA jednovláknové.



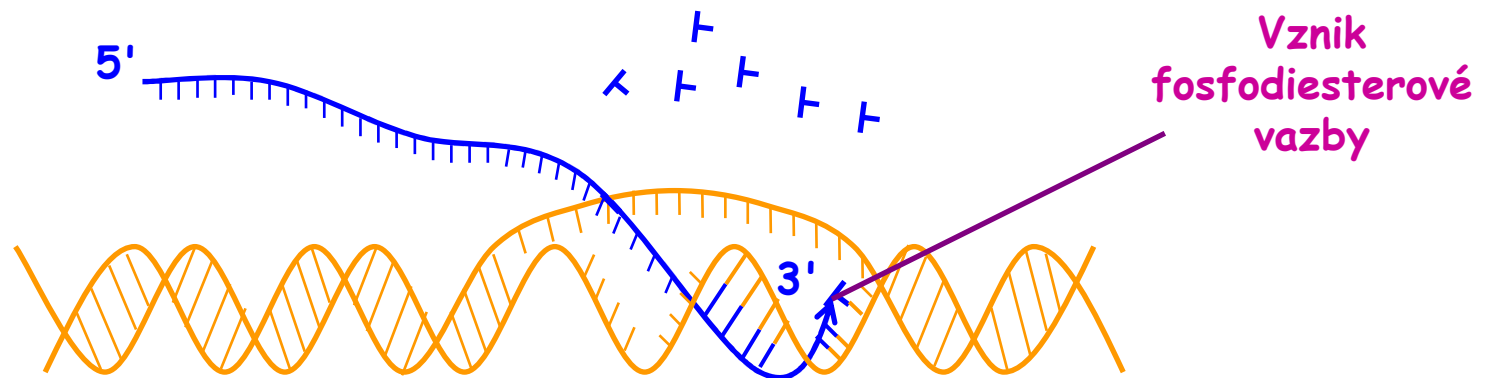


# RNA-polymerasa a směr transkripce

RNA-polymerasa katalyzuje připojování nukleotidů na **3'-konec** rostoucího řetězce RNA za vzniku fosfodiesterové vazby mezi **3'-OH** skupinou řetězce a **5'-fosfátovou skupinou** přidávaného nukleotidu.

RNA je syntetizována ve směru  $5' \rightarrow 3'$ .

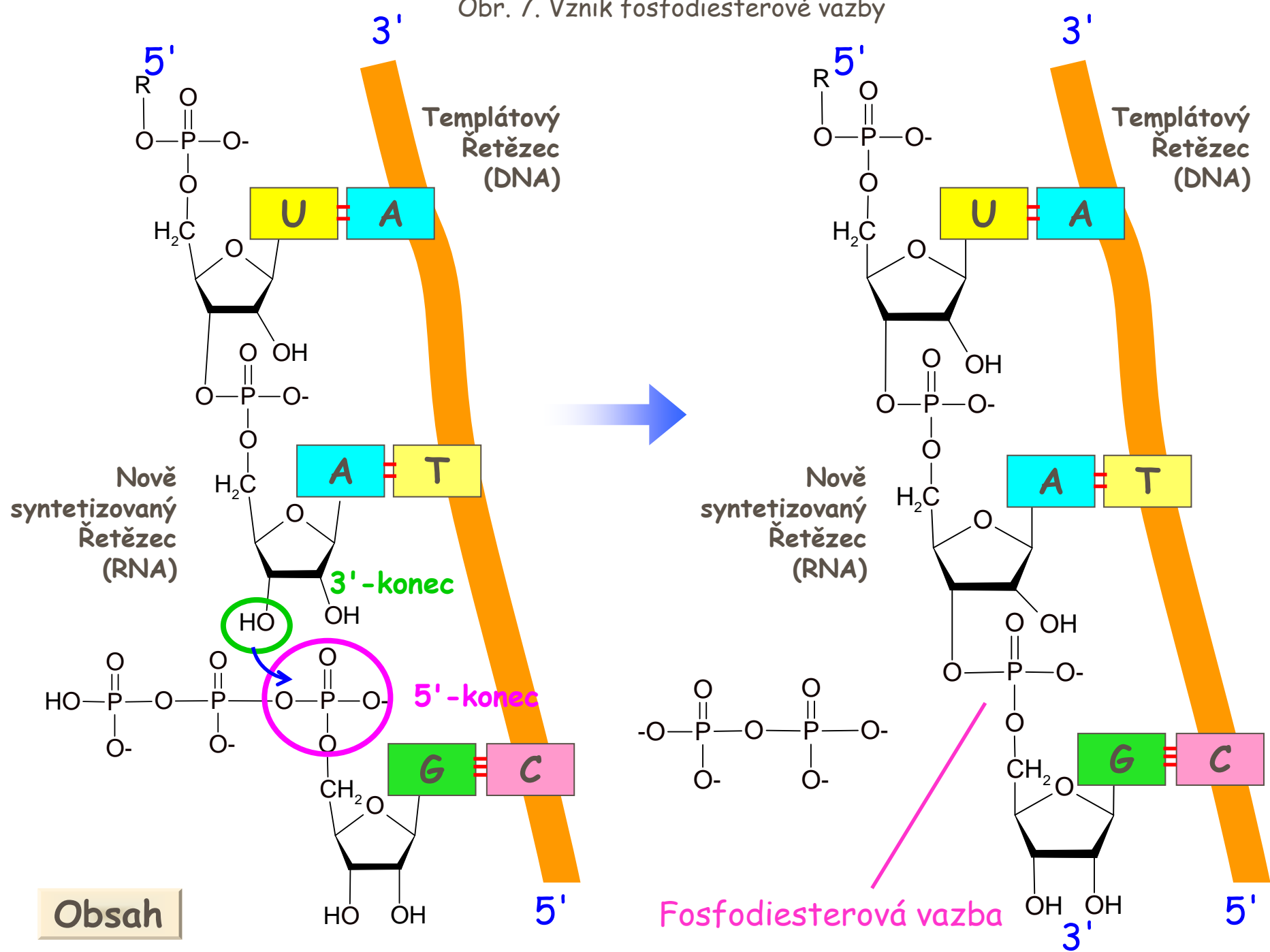
Pro syntézu RNA je využívána energie vznikající hydrolýzou ribonukleosidtrifosfátu (ATP, UTP, GTP a CTP).



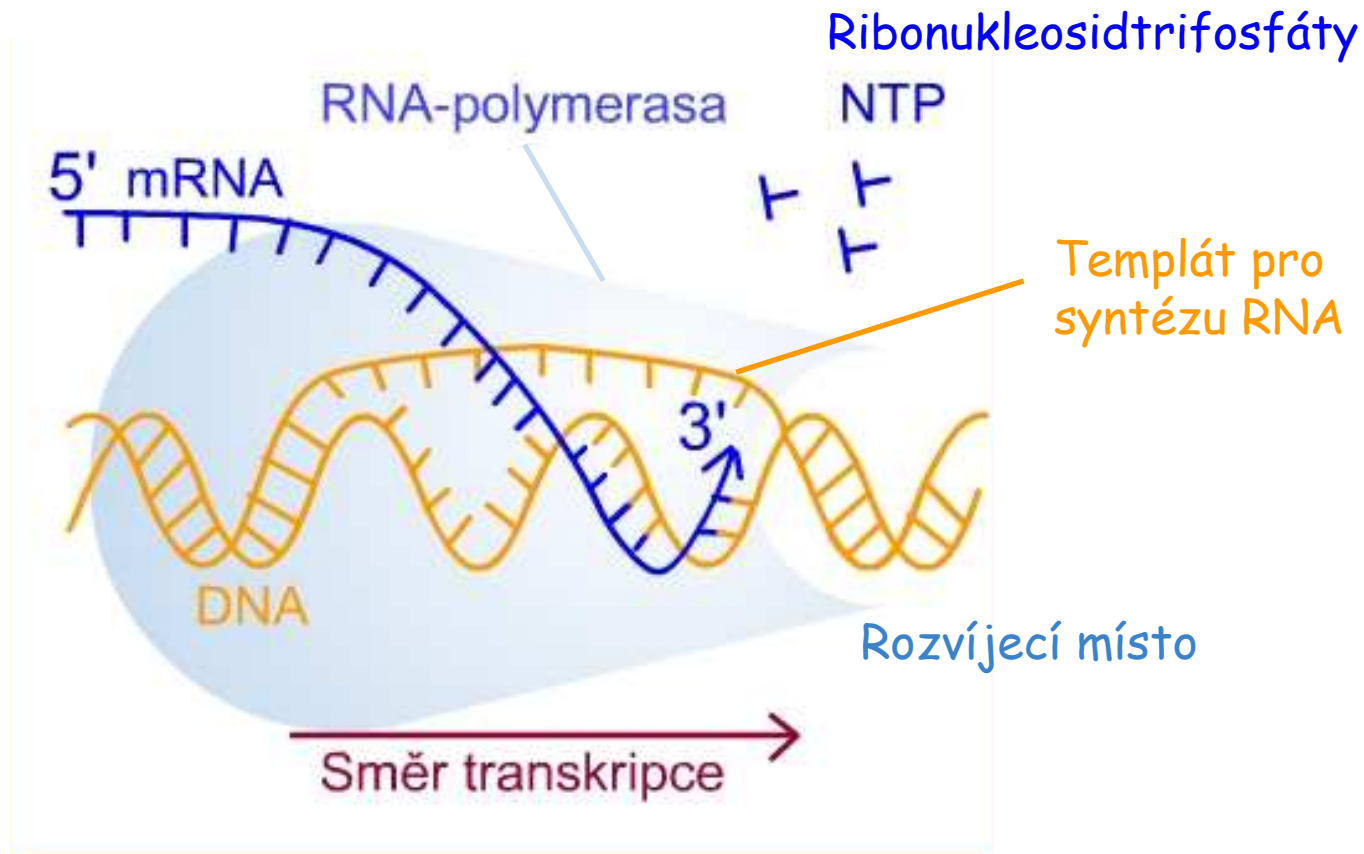
Obsah

Obr. 6. Vznik fosfodiesterové vazby

Obr. 7. Vznik fosfodiesterové vazby



# RNA-polymerasa



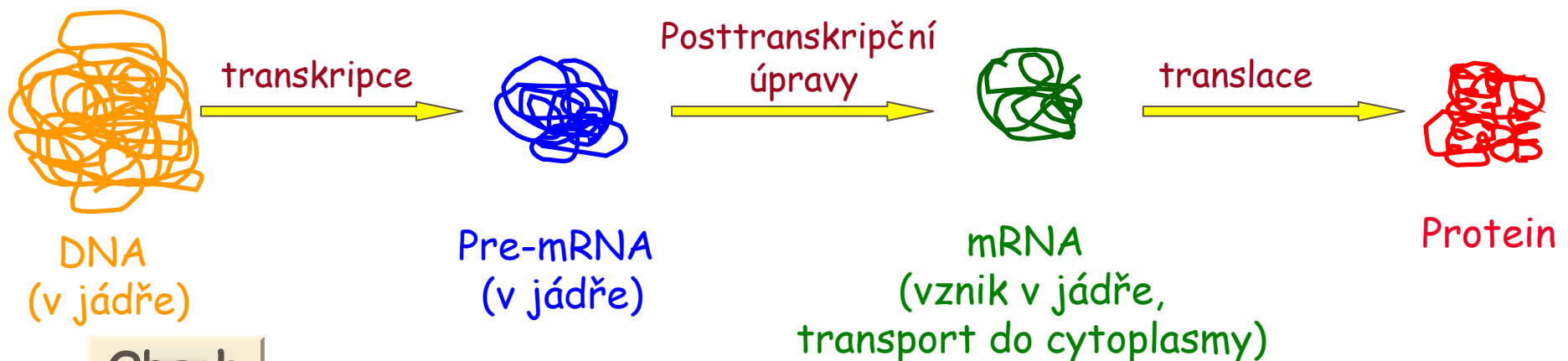
# Posttranskripční úpravy RNA u eukaryot

DNA je uzavřena v jádře, ale ribosomy se nacházejí v cytoplasmě. mRNA musí být transportována z jádra do cytoplasmy malými jadernými póry.

Před opuštěním z jádra však mRNA podléhá **posttranskripčním úpravám**.

Transkripcí vzniká nejprve **primární transkript (Pre-mRNA)** neboli **heterogenní jaderná RNA (hnRNA)**, která se dále upravuje.

Upravená mRNA je transportována do cytoplasmy a tam překládána na proteiny (translace).



Obsah

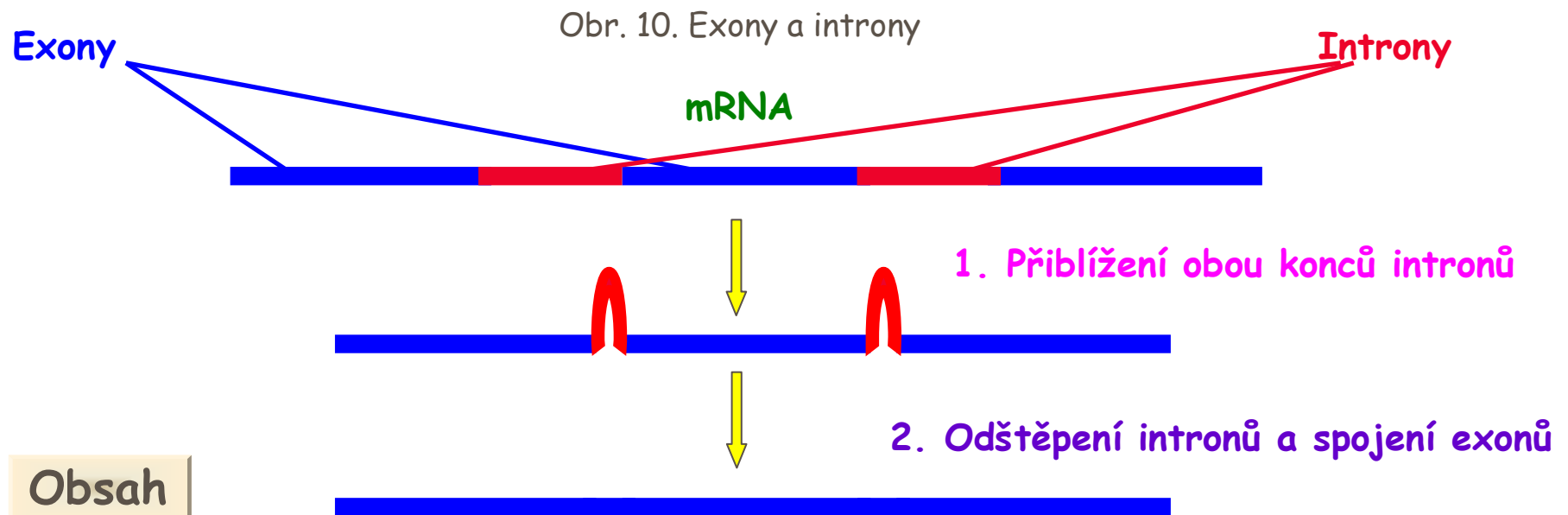
Obr. 9. Průběh proteosyntézy

# Exony a introny

Eukaryotní DNA obsahuje kromě kódujících sekvencí (tzv. **exony**) i nekódující sekvence (tzv. **introny**). Introny nejsou překládány do proteinů.

Celá DNA včetně exonů i intronů je transkribována do mRNA (přesněji do Pre-mRNA).

Introny jsou odstraňovány enzymy (tzv. sestřihové enzymy) a exony jsou spojeny dohromady. Tento krok se nazývá **sestřih** (anglicky RNA splicing).





# Použitá literatura

[1] ALBERTS, B. a kol. *Základy buněčné biologie*. Ústí nad Labem: Espero Publishing, 1997.

[2] NEČAS, O. a kol. *Obecná biologie pro lékařské fakulty*. Jinočany: Nakladatelství H&H, 2000.

[3] KUBIŠTA, V. *Buněčné základy životních dějů*. Praha: Scientia, 1998.