

RNA

Ribonukleová kyselina (RNA, také RNK) je nukleová kyselina skládající se z vláknů nukleotidů navzájem spojených kovalentními vazbami. Od deoxyribonukleové kyseliny (DNA (nukleová kyselina)) se liší přítomností hydroxylové skupiny na každé molekule pentózy (cukru). Namísto nukleové báze thyminu je využíván uracil. Je obvykle jednovláknová, někdy i dvouvláknová. RNA má v těle mnoho funkcí a rozlišuje se mnoho různých podtypů.

Základní informace

- Její molekula je tvořena jen jedním polynukleotidovým vláknem (existují však i dvouřetězcové typy RNA, např. u některých virů);
- sacharidovou složku tvoří pětiuhlíkatý cukr D-ribosa;
- dusíkaté báze (N-báze) tvoří adenin a guanin (purinové báze), cytosin a uracil (místo thyminu, pyrimidinové báze);
- všechny typy RNA vznikají procesem transkripce;
- sekundární struktura jednotlivých typů RNA je různá, obecně se jedná o jednovláknové molekuly (s výjimkou některých virových RNA);
- na tomto jednoduchém vlákně může docházet na určitých úsecích k vytváření dvoušroubovice, a to v případě, že tyto úseky obsahují báze vůči sobě komplementární.

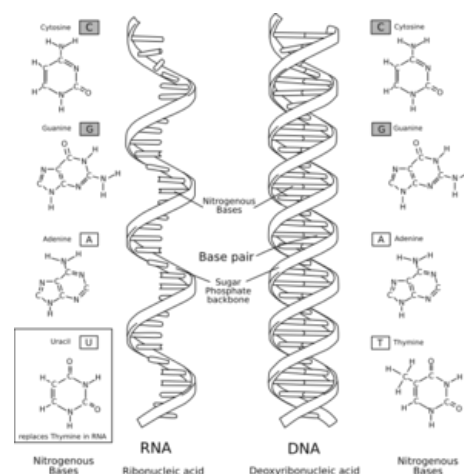
Typy RNA

m-RNA

- Messenger RNA, informační RNA, mediátorová RNA;
- přenáší dědičnou informaci, která je uložena v genu a kóduje přesné pořadí AMK v bílkovině;
- vzniká přepisem (transkripcí) z DNA a následným sestřihem (splicing);
- z jádra je transportována do cytoplazmy, kde se ve spojení s ribosomy účastní syntézy bílkovin (translace);
- jejím zpětným přepisem (reverzní transkripcí) do DNA vzniká c-DNA (enzym reverzní transkriptáza).

t-RNA

- Transferová RNA;
- přináší aminokyseliny na správné místo vznikajícího polypeptidu – na proteosyntetický aparát buňky;
- skládá se ze 75 pb;
- vzniká transkripcí polymerasou III genů roztroušených na různých místech genomu;
- signální sekvence pro transkripci jsou umístěny uvnitř transkribovaných úseků;
- primární transkript je upraven sestřihem, kdy jsou odstraněny introny;
- pro tRNA je příznačný vysoký obsah minoritních basí;
- za klasické schéma molekuly tRNA je považován „trojlístek jetele“;
- „stopky“ tohoto útvaru jsou vytvořeny vazbou vodíkových můstků na principu komplementarity basí;
- na konci CCA 3' je navázána esterovou vazbou přenášená AMK.



RNA (vlevo) a DNA (vpravo).

Na molekule t-RNA je možné rozlišit 4 kličky

1. **D-klička;**
 - podle obsahu dihydrouracilu.
2. **Klička antikodonu;**
 - obsahuje trojici basí komplementární ke kodonu dané AMK;
 - umožňuje zařazení komplexu AMK-tRNA na správné místo při proteosyntéze.
3. **V-klička;**
 - variabilní, odlišuje se, jak velikostí, tak i zařazenými basemi mezi molekulami tRNA pro různé AMK.
4. **Ψ-klička (ψ);**
 - podle obsahu pseudouridinu.

r-RNA

- Ribozomální RNA;
- tvoří stavební složku ribozomálních podjednotek;
- rozeznáváme **čtyři velikostně odlišné typy r-RNA:**

5S rRNA

- složená ze 120 nukleotidů, vzniká transkripcí (polymerasou III) genů, které jsou ve větším množství rozmístěny na různých místech genomu ve formě tandemových opakování oddělených nepřepisovanými sekvencemi;
- signální sekvence jsou umístěny uvnitř transkribovaných úseků.

Geny pro 18S rRNA, 5.8S rRNA a 28S rRNA

- vytvářejí mnohonásobně se opakující bloky na chromosomech nesoucích tzv. nukleolární organizátory;
- transkripce probíhá za pomoci polymerasy I, kdy je přepisován úsek délky přibližně 13 kb;
- následně dochází k sestřihu, kdy z této velmi dlouhé molekuly vzniká **18S** r-RNA (2300 pb), dále **5.8S** r-RNA (156 pb) a **28S** r-RNA (4200 pb);
- ke stavbě těchto funkčních molekul r-RNA nebylo využito 6800 pb, které byly transkribovány;
- 18S rRNA se spojuje přibližně s 30 proteiny a vytváří menší jednotku ribosomu (40S ribosomální jednotka);
- velká jednotka ribosomu (60S) je tvořena 5.8S r-RNA, 28S r-RNA a z jiného místa sem dosud neznámým způsobem přisunutou 5S RNA + přibližně 50 proteinů;
- všechny typy rRNA na základě komplementarity basí mohou vytvářet poměrně komplikované sekundární struktury.

ncRNA

Jako "nekódující" (rozuměj "protein-nekódující") RNA (**ncRNA**) označujeme všechny funkční molekuly RNA, které nejsou překládány do proteinu v procesu translace. Obecně spadají do dvou kategorií, odlišitelných podle velikosti:

ncRNA kratší než 200 nukleotidů

Do této skupiny patří například:

- **transferové RNA (tRNA)** – RNA podílející se na procesu translace. Rozlišujeme 49 typů / rodin tRNA. V jaderném genomu je 497 genů pro tRNA (značná část jich je na chromozomech 1 a 6), jejichž transkripci zajišťuje RNA polymeráza III (dalších 22 tRNA je kódováno mitochondriálním genomem).
- **ribosomální RNA (rRNA)** – tvoří součást ribosomů, existují 4 odlišné typy – 5S rRNA, 18S rRNA, 5,8S rRNA a 28S rRNA
- **malé jaderné RNA (*small nuclear RNA* – **snRNA**)** – podílí se na procesu tzv. splicingu – sestřih hnRNA, vyštěpení intronů
- **malé jadéřkové RNA (*small nucleolar RNA* – **snoRNA**)** – hraje důležitou roli v syntéze a maturaci (posttranskripční chemické modifikaci) rRNA, snRNA a tRNA. Delece shluku (klastru) snoRNA v oblasti chromozómu 15q vede k manifestaci Prader-Williho syndromu
- řada regulačních typů RNA jako např.:
 - **mikroRNA** – podílí se na regulaci genové exprese – jsou komplementární k určitým úsekům mRNA, váží se na ně a tím regulují jejich translaci
 - **malé interferující RNA (*small interfering RNA* – **siRNA**)**
 - **piRNA** (angl. piwi-interacting RNA) – RNA interagující s proteiny z rodiny PIWI.

ncRNA delší než 200 nukleotidů

Tato skupina nese společné označení **dlouhé nekódující RNA** ({{anglicky|long non-coding RNA - **lncRNA**}). Pravděpodobně nejznámějším reprezentantem lncRNA je gen **XIST** (*X Inactivation Specific Transcript*; Xq13.2; OMIM: 314670 (<https://omim.org/entry/314670>)), který se uplatňuje v procesu inaktivace chromozomu X.

Odkazy

Související články

- Nekódující RNA
- DNA
- mRNA
- tRNA
- rRNA
- miRNA

Externí odkazy

- RNA (česká wikipedie)
- RNA (anglická wikipedie)

Zdroj

- ŠTEFÁNEK, Jiří. *Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK* [online]. [cit. 2009]. <<https://www.stefajir.cz/>>.
- ŠÍPEK, Antonín. *Genetika* [online]. ©2008. [cit. 2010-02-11]. <<http://www.genetika-biologie.cz/ribonukleovakyselina>>.

