

Struktura DNA

Molekula **DNA (kyselina deoxyribonukleová)** je tvořena *dvěma polynukleotidovými řetězci*. Řetězce jsou vůči sobě **antiparalelní** – jeden řetězec má směr fosfodiesterových vazeb **5' » 3'** a druhý **3' » 5'** – hovoříme o 3' případně 5' konci. Na 3' konci je navázána **-OH** skupina, zatímco na 5' **fosfátová** skupina.

Obecná charakteristika

Struktura je tvořena třemi složkami – **cukr, fosfát, báze**. Cukernou složku tvoří pěti uhlíkový cukr **2-deoxy-D-ribose** (oproti normální ribóze u DNA v poloze 2' chybí kyslík). Jakožto **dusíkaté báze** jsou v DNA zastoupeny deriváty **purinu** (*Adenin, Guanin*) a deriváty **pyrimidinu** (*Cytosin, Thymin*). Mezi N-bázemi protějších vláken dochází k vazebným interakcím.

Zákon komplementarity

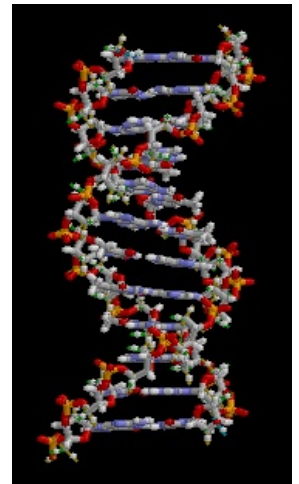
Váží se spolu *vždy jen 2 specifické N-báze* (vždy 1 báze pyrimidinová a 1 purinová), a to sice:

- **A - T** (spojeny **2** vodíkovými můstky);
- **C - G** (spojeny **3** vodíkovými můstky).

Mezi sousedními bázemi navíc působí **van der Waalsovy síly** (stabilizace).

Platí tedy **rovnice**:

$$\frac{A + C}{T + G} = 1$$



Prostorová struktura DNA

Obě **polynukleotidová vlákna** (*primární struktura DNA*) vytvářejí nejčastěji pravotočivou šroubovici označovanou jako **double helix** (*sekundární struktura DNA*) → nejčastěji se vyskytující formou je **B-forma** DNA = *pravotočivá*. DNA molekuly se mohou vyskytovat ještě v *pravotočivé* formě **A** a v *levotočivé* formě **Z**. Přechod mezi jednotlivými formami je možný na základě změny fyzikálně chemických podmínek.

Typy DNA

1. Jaderná (chromosomální)

Z funkčního hlediska se **jedná o**:

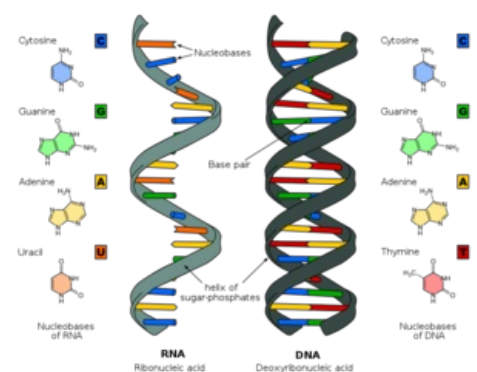
1. DNA, která kóduje pořadí aminokyselin v polypeptidu nebo některé RNA.
2. DNA, která má funkci kontrolní a řídící.
3. Zvláštní typy DNA mají specifické funkce v chromosomech, např. v oblasti centromery a telomer.
4. DNA, o jejíž funkci zatím nic nevíme.

U eukaryot přibližně 60 % DNA tvoří **jedinečné** (nebo málo se opakující) sekvence – patří sem například *geny kódující polypeptidy* nebo jim podobné nefunkční *pseudogeny*. Dalšími zastoupenými jsou **repetitivní sekvence**.

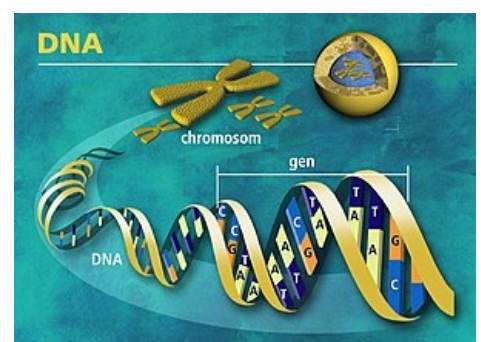
Dělíme je na:

1. sekvence *středně repetitivní* – počet kopií v genomu $10-10^5$ (patří sem např. geny pro rRNA a bílkoviny typu histonů);
2. sekvence *vysoce repetitivní* – řádově 10^6 kopií / genom.

Repetitivní sekvence mohou být v genomu rozptýlené. Dlouhé repetitivní sekvence se označují jako **LINE** (Long Interspersed Nuclear Elements). Krátké repetitivní sekvence se označují jako **SINE** (Short Interspersed Nuclear Elements). Většina SINE je odvozena od *tRNA genů* → jejich vznik je vysvětlován repozicí (přepisem) z RNA reverzní transkriptasou. Pro primáty jsou specifické tzv. **Alu-sekvence**, kdy téměř každý 4kb úsek lidské DNA obsahuje tuto sekvenci – jejich původem je 7SL DNA. Jinou možností jsou tzv. **tandemové repetitivní sekvence**, kdy jednotlivá opakování jsou za sebou – např.: geny pro rRNA či tzv. satelitní DNA.



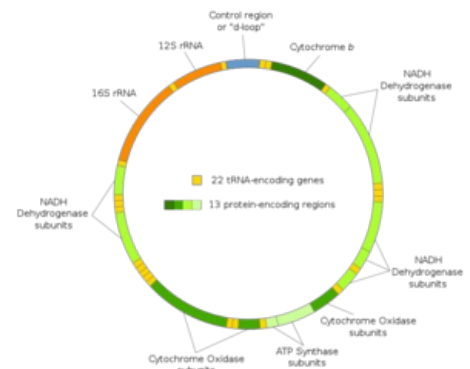
Rozdíl mezi strukturou DNA a RNA



Jádro buňky → chromosom → rozvlákněná DNA

2. Mimochromosomální

U člověka se nachází **v mitochondriích**. Uspořádání genomu mitochondrií je odlišné od jaderného genomu eukaryotické buňky, ovšem je podobné uspořádání genomu u prokaryot. DNA má v mitochondriích **cirkulární** uspořádání. U člověka má velikost 16,6 kb. V lidském genomu kóduje celkem **37 genů** – z toho 24 genů se podílí na proteosyntetickém aparátu mitochondrií – geny 16S a 23S pro rRNA, 22 genů pro tRNA. Zbývající se podílejí na enzymatické výbavě mitochondrií. Většina genů je kódována na **H** (těžkém) vlákne DNA. Informace je poměrně silně komprimována, **neobsahuje introny!** Mezi další rozdíly patří, že má **4 triplety s rozdílným** významem oproti těm v jaderném genomu, existují také rozdíly v **iniciaci a terminaci**.



Mitochondriální DNA

Odkazy

Související články

- DNA
 - Replikace DNA
 - Transkripce
 - Posttranskripční úpravy
 - Transkripční faktory
 - Translace
 - Posttranslační úpravy
- Repetitivní sekvence v genomu člověka

Zdroj

- ŠTEFÁNEK, Jiří. *Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK* [online]. [cit. 11. 2. 2010]. <<http://www.stefajir.cz>>.
- ALBERTS, B, D BRAY a A JOHNSON, et al. *Základy buněčné biologie*. 2. vydání. Praha : Espero Publishing, 2005. 740 s. ISBN 80-902906-2-0.