Predstavljanje DNK kao podatka i njegova primena kod Guanin-Citozin sadržaja

**Dezoksiribonukleinska kiselina** (skraćeno **DNK**; [eng.](https://hr.wikipedia.org/wiki/Engleski_jezik) *Deoxyribonucleic acid*, **DNA**) је [kiselina](https://sr.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0) koja sadrži uputstva za za pravilno funkcionisanje svih živih organizama. Zajedno sa RNK i proteinima, DNK je jedan od tri glavna tipa makromolekula koji su esecncijalni za sve poznate forme života.Sva živa bića svih genetički materijal nose u obliku DNK,sa izuzetkom nekih virusa koji imaju ribonukleinsku kiselinu(RNK). DNK ima veoma važnu ulogu ne samo u prenosu genetičkih informacija sa jedne na drugu generaciju, već sadrži i uputstva za građenje neophodnih ćelijskih organela, proteina i RNK molekula. DNK molekul koji prenosi ova važna upustva se naziva **gen**.

U eukariotima, organizmima kao što su životinje, biljke, gljive i protiste, najveći broj DNK molekula se nalazi u jedru ćelije, a manji broj je u organelama, kao što su mitohondrije ili hloroplasti.U prokariotima (npr. bakterijama) DNK se nalazi u citoplazmi ćelije. Za razliku od enzima, DNK molekul ne utiče direktno na druge molekule, već različiti enzimi sarađuju sa DNK i realizuju informacije bilo u obliku RNK molekula ili u obliku proteina. Ovakav odnos je deo centralne dogme molekularne biologije.

Ćelije sadrže DNK organizovan u duge strukture koje se zovu hromozomi. Tokom pripreme za ćelijsku deobu hromozomi se dupliraju procesom replikacije DNK, tako da svaka od novonastalih ćelija ima kompletan set hromozoma. U hromozomima, hromatinski proteini, kao što su histoni, organizuju DNK na takav način da molekul postaje veoma kompaktan i može da stane u ćelije koje su na hiljade puta manje od raspletenih DNK molekula. Ove kompaktne strukture uslovljavaju interakcije između DNK i drugih proteina, i pomažu u kontrolisanju delova DNK koji se transkribuju.

DNK je dugačak polimer, sastavljen od manjih jedinica koje se nazivaju nukleotidi. DNK se sastoji od dva polimerna lanca koji imaju antiparalelnu orijentaciju. Međusobno povezani nukleotidi čine skelet DNK molekula formiran od šećera dezoksiriboze i fosfatnih grupa. Ovaj skelet takođe sadrži četiri različite nukleobaze, vezane za dezoksiribozu. Redosled ove četiri baze je osnova kodiranja genetičkog materijala. Informacija se čita koristeći genetički kod, kojim se specificira sekvenca aminokiselina u proteinima. Kod se čita kopiranjem delova DNK u molekule RNK u procesu koji se naziva transkripcija.

DNK molekul je dugačak polimer koji se sastoji od nukleotida, jedinica koje se ponavljaju. Nukleotidi su veoma male jedinice, međutim, DNK molekul se sastoji od miliona nukleotida, što ga čini veoma dugim. Najveći ljudski hromozom se sastoji od 440 miliona nukleotida, odnosno 220 miliona parova Baza koja je povezana sa šećerom naziva se nukleozid, dok baza koja je povezana sa šećerom i jednom ili više fosfatnih grupa se naziva nukleotidKada je više nukleotida međusobno povezano, kao npr. u DNK molekulu, taj polimer se onda naziva polinukleotidni lanac.

Dvostruki helix - to je dvostruka spirala koja je nosioc genetskog zapisa. Ta dva heliksa su povezana sa nukleotidima.

Postoje 4 nukleotida:

A adenin

T timin

C citozin

G guanin

A i T u komplementarni a C i G su komplementarni što znači da se svaka veza heliksa sastoji od dva komplemnetarna nukleotida.

Ljudska ćelija ima 22 hromozoma plus bilo XX ili XY hromozom koji odredjuje pol osobe. Ovi hromozomi sadrze niti DNK koje su obmotane kao dvostruka spirala kako bi na što manjem prostoru koji zauzima ćeliju sadrzao sto vise informacija.

Jezgro ljudske ćelije-nukleus sadrzi oko 3 milijarde nukleotida. U njemu se nalazi DNK u kojoj su uskladistene informacije o građi i funkcionisanju ćelije. Jedro regulise sve procese u ćeliji u njemu se obavlja i siteza(spajanje) DNK i svih vrsta RNK(transkripcija) kao i dela proteina(translacija). Ćelija najšešće ima jedno jedro ali postoje i ćelije sa vise jedara a retko bez jedra(to su eritrociti sisara).

**Jedro ili jezgro(nukleus)** je vrlo složen ćelijski sastojak čiju strukturu čine:

**jedrova opna** - dvostruka membrana koja odvaja jedrov sadrzaj od citoplazme(ona se prilikom celijske deobe raspada a nakon deobe ponovo organizuje)

**jedrov sok** - ili nukleoplazma u njoj su jedarce i hromozomi (tu se jos nalaze i proteini, ribonukleinska kiselina i čitav niz raznih enzima.)

**jedarce** - jedarce najvećim delom cine belančevine (do 70%), ribonukleinske kiseline, fosfolipidne i enzime.

**hromozomi** - su najvaznija komponenta jedra i oni su nosioci naslednih jedinica gena (koji svojom aktivnošću određuju i regulišu metaboličke i sve ostale životne procese u ćelijama, uključujući i samoobnavljanje (autoreprodukciju) ) . Hromozomi se stalno nalaze u jedru; oni su permanentne strukture, tj. održavaju svoj individualitet tokom ćelijskog ciklusa. Odlikuju se sposobnošću za autoreprodukciju i prilikom deobe jedra dele se i oni, što odražava njihov kontinuitet, kako u nizu ćelijskih deoba, tako u kontinuitetu sukcesivnih generacija.

Zanimljivo je da se sav genetski materijal ne nalazi samo u jezgru celije vec i u MITOHONDRIJAMA koje se nalze izvan jezgra u citolazmi.DNK sadrzi informacije koje su neophodne za gradjenje proteina(Proteini su dugacke niti aminokiselina) ali se ipak ogromni regioni DNK ne koriste u ovu svrhu. Proces kreiranja proteina pocinje razavijanjem DNK kako bi se izlozili svi njegovi seghmenti. Ovi segmenti se repliciraju( Replikacija, tj. Proces kojim od jednog dvolančanog molekula DNK nastaju dva takva molekula) kojim se kreiraju kratke niti mRNK(messenger RNK) koji napustaju jezgro i idu u citoplazmu. Tokom ovog procesa se Tiamin konvertuje u Uracil zamena T sa U.Proteini su sklopljeni od amino kiselina čiji je raspored zapisan u genima. Svaki protein ima jedinstvenu amino kiselinsku sekvencu koja je određena sekvencom nukleotida u genu. Genetički kod je set tri nukleotida koji se zovu kodoni. DNK sadrži četiri različita nukleotida, što znači da je broj mogućih kombinacija kodona 64. Gen je fizička i funkcionalna jedinica nasleđivanja, koja prenosi naslednu poruku iz generacije u generaciju, a čini ga celovit deo DNK potreban za sintezu jednog proteina ili jednog molekula RNK. Geni su nanizani duž kromosoma. Gen za određeno svojstvo uvek se nalazi na istom mestu na kromosomu koje se naziva genski lokus. Jezik za prenošenje genetičke poruke od DNK (gena) do proteina naziva se genetička šifra (kod), a sadržana je u redosledu baza na lancu DNK.Njegova je jedinica niz od tri nukleotida (triplet) DNK i on se u celini komplementarno prenosi na i-RNK (koja umesto timina ima uracil).Svaki triplet na i-RNK je kodon za jednu aminokiselinu, a niz međusobno povezanih aminokiselina čini polipeptidni lanac (protein).

G-C sadržaj

U molekularnoj biologiji i genetici, GC-sadrzaj (ili guanin-citozinski sadrzaj) udeo azotnih baza u DNK molekulu koje su bilo guanin ili citozin (od moguće četiri baze, gde su preostale dve adenin i timin). Ovaj parameter se može odnositi na specifični fragment DNK ili RNK molekula, ili na ceo genom. U slucaju fragmenta genetičkog materijala, GC-sadržaj se može odnositi na deo gena (domen), ceo gen, grupu gena (ili genski klaster),ili na nekodirajući region.G (guanin) i C (citozin) podležu specifičnom vodoničnom vezivanju. Adenin se specifično vezuje za timin.

Odredjivanje GC sadrzaja

GC sadrzaj se obicno izrazava u procentima, a u nekim slucajevima kao odnos.

Procentni GC-sadrzaj je

((G + C) / (A + T + G + C))∗ 100

dok je AT/GC odnos

(A + T)/(G + C).

GC domen u DNK može da pruži mnogo bolji uvid u razumevanje organizacije i biološke funkcije genoma.Skup svih gena u jednoj haploidnoj ćeliji je genom.Količina DNK u genomu eukariota daleko premašuje zbir gena koji kodiraju sve proteine prisutne u ćelijama.To znači da deo genoma sadrži nizove nukleotida koji ne nose šifru za sintezu proteina.Segmenti gena koji sadrže informaciju za sintezu proteina su nazvani egzoni,a nekodirajući nizovi između njih su introni.Dakle, geni eukariota imaju mozaičku građu: deo gena koji nosi šifru ispresecan je delovima koji ne nose šifru.Kod prokariota introni ne postoje već su njihovi geni neprekinuti nizovi kodirajućih nukleotida.Biološki značaj introna i njihova funkcija su još uvek nerazjašnjeni.Nekodirajući delovii genoma našli su praktičnu primenu u krimnologiji i sudskoj medicini poznatu kao genetički otisci prstiju.U genetici, nekodirajuća DNK opisuje komponente DNK sekvenci organizma koje ne kodiraju proteinske sekvence.Kod mnogih eukariota, veliki udeo totalne veličine genoma jednog organizma sačinjava nekodirajuća DNK.Količina nekodirajuće DNK, i proporcija kodirajuće i nekodirajuće DNK znatno varira između vrsta.Veliki deo nekodirajuće DNK nema poznatu biološku funkciju,te se ponekad naziva „DNK smećem“. Postoji više tipova nekodirajućih DNK sekvenci sa poznatim biološkom funkcijama,uključujući transkripcionu i translacionu regulaciju protein kodirajućih sekvenci.Druge nekodirajuće sekvence imaju moguće, ali još uvek neodređene funkcije.To proizilazi i visokih nivoa homologije i konzervacije u sekvencama koje ne kodiraju proteine,ali su nezavisno od toga pod visokim selektivnim pritiskom. Mada je to indikacija da nekodirajuću DNK ne treba indiskriminantno nazivati smećem,nedostatak konzervacije sekvenci najvećeg dela nekodirajuće DNK sa nepoznatom funkcijom sugeriše da je ona najverovatnije bez funkcije.Totalna količina genomske DNK znatno varira između organizama. Proporcija kodirajuće i nekodirajuće DNK unutar tih genoma isto tako znatno varira.Više od 98% ljudskog genoma ne kodira proteinske sekvence, uključujući sekvence unutar introna i većinu intergenske DNK. Ukupna veličina genoma i zastupljenost nekodirajuće DNK su uglavnom u korelaciji sa kompleksnošću organizma, mada postoje brojni izuzeci. Na primer, genom jednoćelijske Polychaos dubium (ranije poznate kao Amoeba dubia) sadrži više od 200 puta veću količinu DNK od čoveka. Genom naduvane ribe Takifugu rubripes ima samo jednu osminu genoma čoveka, mada ima uporediv broj gena; oko 90% njenog genoma je nekodirajuća DNK i najveći deo razlike u veličini genoma izgleda da se se sastoji od nekodirajuće DNK. Velike varijacije veličine genoma između eukariotskih vrsta su poznate kao enigma C-vrednosti ili paradoks C-vrednosti. Oko 80 procenata nukleotidnih baza u humanom genomu se može transkribovati, ali transkripcija ne podrazumeva funkciju. Kodirajući region gena porcija gena DNK ili RNK koja se sastoji od eksona. Ekson je sekvenca nukleinskih kiselina koja je predstavljena u zrelim obliku RNK molekula bilo nakon što su porcije RNK prekursora (introni) uklonjeni ili kad su dva ili više RNK prekusora spojeni putem trans-splajsovanja. Zreli RNK molekul može da bude informaciona RNK ili funktionalna forma nekodirajućeg RNK kao što su rRNK ili tRNK. U zavisnosti od konteksta, termin ekson se može odnositi na DNK sekvencu ili njen RNK transkript.