

Biogeni elementi

Drasko Jevdjenic¹ Bioinformacioni centar¹

“Mi smo građeni od aminokiselina (proteina), minerala, vitamina, oligoelemenata.. Kada dođe do poremećaja u optimalnoj koncentraciji tih normalno prisutnih hranjivih tvari u našem telu, dolazi do poremećaja u radu naših organa, sintezi patoloških hemijskih spojeva što dovodi do ubrzanog starenja, bolesti i na kraju do prerane smrti...“.. dr.Linus Pauling, dobitnik dve Nobelove nagrade.

Hemijski sastav živog sveta je organski i neorganski.Živi sistemi su sastavljeni od ćelija, ćelije od materije, materija od hemijskih elemenata.92 hemijska elementa srećemo u prirodi, od toga 25 ulaze u sastav žive materije.Elementi koji izgrađuju živu materiju nazivaju se biogeni elementi.Biogeni elementi su elementi koji su neophodni živim bićima u životnim procesima.Skoro 99% ljudskog tela sačinjava šest elemenata: kiseonik, ugljenik, vodonik, azot, kalcijum i fosfor. Od preostalih jedan odsto oko 0,85% čini samo pet elemenata – kalijum, sumpor, natrijum, hlor i magnezijum..Razlikujemo makroelemente i mikroelemente.Makroelementi su O, H, C, N, Ca, S, P, K i prisutni su u velikim količinama u organizmu. Samo 4 elementa: C, O, H, i N čine 96% žive materije a Na, K, Ca, Cl, Mg, P i S 4% telesne mase.Mikroelementi se nalaze u znatno manjim količinama od makroelemenata: Cu, J, Br, Mn, F , Zn... Oni uglavnom nemaju strukturnu ulogu već učestvuju kao kofaktori u metaboličkim procesima.Elementi prisutni u tragovima (manje od 0,01 %) su: bor, hrom, kobalt, bakar, fluor, jod, gvožđe, mangan, molibden, selen, silicijum, kalaj, vanadijum, cink i ulaze u sastav enzima, citohroma, vitamina, pigmenta, hormona .Procentualno, sastav ljudskog tela čine 0,07% Kalijum K, 0,20% Fosfor P, 2,00% Kalcijum Ca, 1,4% Azot N, 9,5% Ugljenik C, 25% Kiseonik O, 63% Vodonik H.Najzastupljeniji katjoni su K⁺, Na⁺, Ca⁺⁺, a među anjonima su to hloridi, karbonati, bikarbonati i fosfati.Na⁺ i K⁺ obezbeđuju polarizovanost membrana ćelija, a time i njihov normalan rad. Među anjonima najvažniji su fosfati jer predstavljaju osnovne oblike iz kojih se koristi energija (izgrađuju ATP – adozin trifosfat). Karbonati i bikarbonati imaju ulogu pufera, odnosno, regulišu stalnost pH vrednost vodenog rastvora. (Pri padu pH vrednosti ispod 7 čovek može da živi samo nekoliko minuta.)Mineralne materije organizam ne stvara sam, već ih unosi hranom.Fe (gvožđe) je veoma važan sastojak hemoglobina, nedostatak gvožđa u organizmu ometa normalno stvaranje crvenih krvnih zrnaca što može da prouzrokuje malokrvnost – anemiju .Ca i P grade kalcijum-fosfate koji su glavni sastojci kostiju.S ulazi u sastav nekih aminokiselina.Na, K i Cl učestvuju u osmoregulaciji.F sprečava karijes zuba. Co je sastavni deo vitamina B12 itd.Ovi hemijski elementi grade molekule činilaca ljudskog organizma: vode, masti ili lipida, proteina, DNK, RNK i drugih neorganskih i organskih jedinjenja.Zanimljivo je da je u i kosmosu odnos elemenata sličan.Od 20 najrasprostranjenijih hemijskih elemenata, koji čine 99,996% materije u kosmosu(a njihovi atomi čak 99,9992%) samo inertni gasovi neon i argon se ne nalaze u našim telima.Svaki hemijski atom koji ulazi u sastav tela djeluje određenom količinom sile.Raspodjela dejstva sile je hemijska struktura koja posredno ili neposredno sjedinjuje atome u česticu.Razumjevanje ponašanja molekula zahteva predviđanje hemijskih i fizičkih osobina molekula na osnovu osobina atoma.Osobine atoma određuju tip veze a intenzitet interakcije ima glavnu ulogu u definisanju tipa veze.Najbolji vodič kroz tipove veza jeste elektronegativnost.Prirode veza su: jonske(kulonovo privlačenje), metalne(privlačenje slobodnih elektrona i metalnih jona), kovalentne(magnetno-povezivanje dva elektrona).Povezivanje se može ostvariti i posredstvom atoma azota, kiseonika, sumpora, kalcijuma, magnezijuma,cinka, fosfora...

Ako bi se napisala cela, ovako bi izgledala formula ljudskog organizma:

**Co1 Mo3 Se4 Cr7 F13 Mn13 I14 Cu76 Zn2,110 Fe2,680 Si38,600 Mg40,000 Cl127,000 K177,000
Na183,000 S206,000 P1,020,000 Ca1,500,000 N6,430,000 C85,700,000 O132,000,000 H375,000,000**

Ova formula predstavlja hemijski sastav ljudskog tela pri rođenju.

U životu je sve hemija. I ljubav i mržnja i rađanje i smrt. I to je ciklus kruženja elemenata u prirodi.

KLJUČNE REČI: biogeni elementi, organsko, neorgansko, životni procesi, organizam, makroelementi, mikroelementi

Literatura:

1. George Burton (2000). Chemical Storzlines(2 izd)Heineman.ISBN 978-0-435-63119-2
2. Roza, Greg (2006). Inside the Human Body, Using Scientific and Exponential Notation

Kiseonik	65
Ugljenik	18,5
Vodonik	9,5
Azot	3,2
Kalcijum	1,5
Fosfor	1,0
Kalijum	0,4
Sumpor	0,3
Hlor	0,2
Natrijum	0,2
Magnezijum	0,1
Elementi u tragovima: Bor, hrom, kobalt, bakar, fluor, jod, gvožđe, mangan, molibden, selen, silicijum, kalaj, vanadijum i cink	Manje od 1,0

