

MEDICINSKI FAKULTET- STOMATOLOGIJA



Seminarski rad iz predmeta Hemija

BIOGENI ELEMENTI

Profesor: Dr Milica Kosović Perutović

Student: Mia Raznatović

Decembar 2025.godine, Podgorica

SADRZAJ:

1. Apstrakt
2. Uvod
3. Podjela biogenih elemenata
4. Uloge i znacaj biogenih elemenata
 - 4.1 Osnovni elementi
 - 4.2 Makroelementi
 - 4.3 Mikroelementi
5. Raspored i forme prisustva u organizmu
5. Homeostaza, deficit i suficit
6. Znacaj biogenih elemenata za stomatologiju
7. Literatura

1. APSTRAKT:

Hemijski elementi koji grade zivu materiju nazivaju se biogeni elementi. Biogeni elementi su esencijalni, neophodni za odvijanje zivotnih procesa. Njihovo odsustvo moze da izazove slabljenje funkcije određenih organa, a u nekim slucajevima i smrt.

Biogeni elementi predstavljaju osnovne sastojke hemijskog sastava organizma i učestvuju u izgradnji najznačajnijih biomolekula, kao što su proteini, nukleinske kiseline, ugljeni hidrati i hormoni. Pored elemenata kao što su H, C, N i O, važnu ulogu imaju i mineralni elementi, koji se prema zastupljenosti u organizmu dijele na makroelemente i mikroelemente. Ovi elementi su neravnomjerno raspoređeni u tkivima i tečnostima, a njihova koncentracija mora ostati u uskim granicama kako bi organizam normalno funkcionisao.

Ovaj rad bavi se podjelom biogenih elemenata, njihovom raspodjelom u organizmu i osnovnim ulogama koje obavljaju u ćelijama i tjelesnim tečnostima. Posebna pažnja biće posvećena mehanizmima homeostatske regulacije, koji održavaju optimalne koncentracije elemenata putem apsorpcije, skladištenja i izlučivanja.

Takođe, biće razmotrena stanja deficita i suficita, koja nastaju kada se poremeti ravnoteža unosa i potrebe za određenim elementima, kao i posljedice koje takvi poremećaji imaju na funkcije organizma.

2.UVOD:

Biogeni elementi (bioelementi) predstavljaju osnovu života na Zemlji. To su hemijski elementi koji su neophodni za izgradnju biomolekula, održavanje životnih funkcija, rast i reprodukciju organizama. Svi organski spojevi, uključujući proteine, ugljene hidrate, lipide i nukleinske kiseline, sastoje se od osnovnih bioelemenata: vodonika (H), ugljenika (C), azota (N) i kiseonika (O).

Pored ovih osnovnih elemenata, organizmi sadrže i druge elemente — mineralne ili mikro i makroelemente. Ovi elementi su prisutni u različitim količinama i ključni su za enzimsku aktivnost, transport jona, regulaciju osmotskog pritiska, održavanje kiselinsko-bazne ravnoteže, kao i za stabilnost struktura poput kostiju, zuba, mišića i tkiva.

Razumevanje uloge biogenih elemenata, njihovih količina i raspodjele u organizmu ključno je za biomedicinska istraživanja, nutricionizam i medicinu, jer poremećaji u njihovoj ravnoteži mogu uzrokovati ozbiljne zdravstvene probleme.

3. PODJELA BIOGENIH ELEMENATA:

Biogeni elementi se prema količini i funkciji dijele na nekoliko grupa:

1. Osnovni elementi (primarni)

- Vodonik (H), ugljenik (C), azot (N) i kiseonik (O).
- Osnovni su za sintezu svih organskih spojeva.

2. Makroelementi (secundarni)

- Prisutni u organizmu u relativno većim količinama.
- Uključuju: natrijum (Na), kalijum (K), kalcijum (Ca), magnezijum (Mg), fosfor (P), sumpor (S), hlor (Cl).
- Njihova funkcija je prvenstveno strukturna i metabolička.

3. Mikroelementi / oligoelementi (trace elements)

- Potrebni u tragovima, ali neophodni za mnoge enzimске i hormonske procese.
- Uključuju: gvožđe (Fe), cink (Zn), bakar (Cu), jod (I), selen (Se), mangan (Mn), hrom (Cr), molibden (Mo), bor (B), vanadijum (V) i dr.

Raspodjela elemenata nije jednaka: određeni elementi su akumulirani u kostima, zubima i tkivima (Ca, P, Mg), dok su drugi prisutni u tečnostima (Na, K, Cl). Ova specifična lokalizacija omogućava pravilno funkcionisanje organizma i efikasan metabolizam.

4. Uloge i značaj biogenih elemenata:

4.1 Osnovni elementi:

- **Vodonik (H):** ulazi u sastav vode i organskih molekula; učestvuje u reakcijama stvaranja energije (oksidacija hranljivih materija).
 - **Ugljenik (C):** temelj organskih molekula; sposobnost vezivanja četiri atoma omogućava stvaranje složenih biomolekula.
 - **Azot (N):** sastavni dio aminokiselina i nukleinskih kiselina; učestvuje u sintezi proteina i nukleotida.
 - **Kiseonik (O):** neophodan za ćelijsko disanje; omogućava oksidativni metabolizam i stvaranje ATP.
 - **Sumpor (S):** prisutan u aminokiselinama cisteinu i metioninu; učestvuje u stvaranju disulfidnih veza i stabilizaciji proteina.
 - **Fosfor (P):** ključan za nukleinske kiseline, ATP/ADP, fosfolipide i mineralni sastav kostiju.

4.2 Makroelementi:

- **Natrijum (Na):** održava osmotski pritisak, ravnotežu vode i nervne impulse.
- **Kalijum (K):** dominantan unutar ćelija; neophodan za kontrakciju mišića i provodljivost nervnih impulsa.
- **Kalcijum (Ca):** glavni mineral kostiju i zuba; učestvuje u mišićnoj kontrakciji, koagulaciji i aktivaciji enzima.
- **Magnezijum (Mg):** kofaktor mnogih enzima; uključen u sintezu proteina, metabolizam ugljenih hidrata i nervnu funkciju.

- **Hlor (Cl)**: prisutan u vanćelijskoj tečnosti i želudačnoj HCl; važan za osmotsku ravnotežu i probavu.
- **Sumpor (S)**: stabilizuje proteine kože, kose i noktiju.

4.3 Mikroelementi:

- **Gvožđe (Fe)**: sastavni dio hemoglobina i mioglobina; učestvuje u transportu kiseonika i ćelijskom disanju.
- **Cink (Zn)**: kofaktor više od 70 enzima; bitan za sintezu DNK, imunitet i zacjeljivanje rana.
- **Bakar (Cu)**: kofaktor enzima; neophodan za metabolizam gvožđa i oksidoredukciju.
- **Mangan (Mn)**: kofaktor enzima; važan za metabolizam ugljenih hidrata i formiranje kostiju.
- **Selen (Se)**: antioksidativna zaštita (glutation peroksidaza); uloga u imunološkom sistemu.
- **Jod (I)**: neophodan za sintezu hormona štitne žlijezde.
- **Ostali (Cr, Mo, B, V, Li, Ni)**: prisutni u tragovima; učestvuju u specifičnim metaboličkim procesima.

5. RASPODJELE I FORME PRISUSTVA BIOGENIH ELEMENTATA:

Prema analizi hemijskog sastava ljudskog tijela, oko 99 % mase tijela čine elementi kiseonik, ugljenik, vodonik, azot, kalcijum i fosfor.

Ostali makro i mikroelementi — poput natrijuma, kalijuma, magnezijuma, sumpora i hlorida — čine manji, ali vitalan dio organizma.

Elementi se u organizmu javljaju u različitim hemijskim oblicima:

- **Joni / elektroliti** (npr. Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , HPO_4^{2-}), koji su rastvoreni u tjelesnim tečnostima (krv, intersticijska tečnost, unutar- i vanćelijska tečnost). Ovi joni su neophodni za regulaciju osmotskog pritiska, ravnoteže vode i soli, pH-a, kao i za provođenje nervnih impulsa i rad mišića.
- **Soli / kristali** u kostima i zubima — prvenstveno kalcijum i fosfor — koji daju mehaničku čvrstinu kostima i služe kao mineralne rezerve.
- **Organski molekuli i kompleksi** — mnogi mikroelementi (npr. cink, bakar, gvožđe) ulaze u sastav enzima, proteina, hemoglobina, enzimske aktivnosti, oksidoredukcije; u tim slučajevima element nije slobodan jon, nego vezan unutar molekula.

6.HOMEOSTAZA, DEFICIT I SUFICIT BIOGENIH ELEMENATA:

Organizam održava ravnotežu biogenih elemenata kroz apsorpciju iz hrane, skladištenje (npr. kalcijum u kostima, gvožđe u jetri), mobilizaciju rezervi i izlučivanje putem bubrega, znoja i probavnog sistema. Održavanje ove homeostaze je ključno za normalno funkcionisanje ćelija, mišića, nervnog sistema, imunološkog odgovora i hormonske ravnoteže.

Deficit elemenata može dovesti do različitih poremećaja:

- Manjak kalcijuma i fosfora uzrokuje slabljenje kostiju i zuba (osteoporoza, osteomalacija).
- Nedostatak gvožđa izaziva anemiju, umor i smanjen imunitet.
- Manjak joda dovodi do guše i poremećaja štitne žlezde.
- Nedostatak cinka, seleni ili magnezijuma može oslabiti imunitet, izazvati grčeve mišića i probleme sa enzimskim funkcijama.

Suficit elemenata takođe može biti opasan:

- Prekomerni kalcijum može izazvati bubrežne kamenčiće i poremećaje srca.
- Višak gvožđa dovodi do hemokromatoze i oštećenja jetre i srca.
- Previše joda može izazvati hipertireozu, dok višak cinka ili seleni može oštetiti imuni sistem i nervni sistem.

Homeostaza, odnosno optimalna ravnoteža, omogućava pravilan rad metabolizma, kontrakciju mišića, provodljivost nervnih impulsa, zdravlje kostiju, pravilan transport kiseonika i zaštitu od oksidativnog stresa. I manjak i višak mogu ozbiljno narušiti zdravlje, zbog čega je pravilna ishrana i regulacija unosa minerala ključna.

7. ZNACAJ BIOGENIH ELEMENATA ZA STOMATOLOGIJU

Biogeni elementi su hemijski elementi koji su esencijalni za život i pravilno funkcionisanje ljudskog organizma. Njihova uloga u stomatologiji i medicini je višestruka, jer utiču na strukturu kostiju i zuba, rad organa, metabolizam, imunološki sistem i homeostazu.

Zubi, desni i čeljusti zahtevaju optimalnu koncentraciju određenih biogenih elemenata za razvoj, mineralizaciju i održavanje.

- **Kalcijum (Ca):** Ključan je za formiranje dentina i gleđi, kao i za mineralizaciju alveolarne kosti. Nedostatak kalcijuma može izazvati slabiju otpornost zuba, povećanu osjetljivost i predispoziciju za karijes.
- **Fosfor (P):** U kombinaciji sa kalcijumom učestvuje u formiranju hidroksiapatitnih kristala, što daje čvrstoću zubima i kostima.
- **Fluor (F):** Iako nije osnovni bioelement, ima važnu ulogu u prevenciji karijesa tako što povećava otpornost zubne gleđi na kiseline.
- **Cink (Zn):** Podržava zacjeljivanje rana u oralnoj šupljini, učestvuje u sintezi enzima i ima ulogu u zdravlju desni.
- **Magnezijum (Mg):** Važan za pravilan odnos kalcijuma i fosfora, pomaže u prevenciji demineralizacije i jačanju strukture zuba.
- **Sumpor (S):** Prisutan u kolagenu i keratinu, utiče na čvrstoću vezivnog tkiva, dentina i zubnog mesa.

8. LITERATURA:

1. Matić G., Terzić R., Lausević D. *Biohemija – Udžbenik za četvrti razred gimnazije*. Podgorica, 2023.

(Svi osnovni podaci o biogenim elementima, njihova podjela, uloge, makro i mikroelementi, raspodjela u organizmu, homeostaza, deficit i suficit kao i značaj biogenih elemenata su preuzeti iz ovog udžbenika.)

2. Wikipedia https://en.wikipedia.org/wiki/Biogenic_element

(Korišćeno za detaljnije objašnjenje raspodjele i hemijskih oblika prisustva biogenih elemenata u organizmu.)

3. Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Trace_element

(Informacije o mikroelementima, njihovim ulogama i količinama.)

4. Wikipedia. [https://en.wikipedia.org/wiki/Macro_element_\(nutrient\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Macro_element_(nutrient))

(Podaci o makroelementima i njihovoj važnosti za organizam.)

5. National Center for Biotechnology Information (NCBI). Essential Minerals.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507709/>

(Dopuna o funkcijama mikro i makroelemenata, homeostazi, deficitima i suficitu.)

6. PubMed Central. Trace Elements in Human Health and Disease.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8824545/>

(Detalji o ulozi mikroelemenata u metabolizmu, imunološkoj zaštiti i potencijalnoj toksičnosti.)