

## Хемијски елементи у живим системима

Велики број хемијских елемената налази се у живим организмима и обављају веома битне функције (**биогени елементи**). Елементи који су најзаступљенији су: угљеник, водоник, кисеоник, азот, сумпор. Угљеник као и водоник и кисеоник су основни састојци свих битних органских једињења ( угљени хидрати, протеини, липиди...) који улазе у састав органа живих бића. Азот и сумпор су састојци аминокиселина и протеина.

Елементи које треба уносити свакодневно у количинама већим од 100mg дневно се зову **макроелементи или минерали** а то су: Na, K, Ca, Mg, P, Cl .

K, Na, Cl у човечјем организму имају следеће функције: регулација осмотског притиска, одржавање ацидо-базне равнотеже, регулисање мишићно–нервне раздражљивости, учествују у промету воде, неопходни су за раст и развој, утичу на стварање HCl у желуцу .

Ca, Mg, P, S учествују у метаболизму масти и угљених хидрата, изградњи и обнови костију и зуба, регулишу мишићно-нервну раздражљивост, утичу на пропустљивост ћелијске мембране, имају ензимску активност, учествују у коагулацији крви, регулишу ацидо-базну равнотежу, утичу на стање коже и косе, учествују и у транспорту масти.

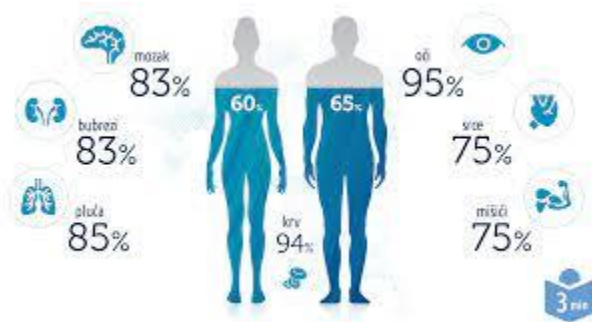
Елементи које треба уносити у врло малим количинама, у траговима зову се **микроелементи** : Fe,Cr, Mn, Co, Cu, I, Mo, Se, Zn.

Fe, Co, Cu учествују у стварању хемоглобина, транспорту кисеоника, у ткивном дисању, оксидо-редукционим реакцијама, регулишу пигментацију коже и косе, утичу на активност ензима. I и F учествују у процесу синтезе хормона штитне жлезде, неопходни су за раст и развој као и за изградњу и обнову костију и зуба. Cr, Mo, Mn, Zn су састојци ензима који катализују многобројне реакције оксидације. Se заједно са витамином E има својство антиоксиданса. Микроелементи улазе у састав тзв.металоензима а смањене концентрације могу довести до пормећаја у ћелијама разних ткива и органа. Смањене концентрације микроелемената су условљене недовољним уносом преко хране а повећане концентрације доводе до токсичних ефеката.

Неки хемијски елементи се у ћелијској и ванћелијској течности налазе растворени у облику јона (катјони, анјони), а њихов назив је **електролити**. У електролите спадају: Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> Cl<sup>-</sup> . Натријум је главни катјон ванћелијске течности самим тим, калијум је главни катјон ћелијске течности. Главни анјон ћелијске течности су фосфати а ванћелијске хлориди. Протеини се у ћелијској и ванћелијској течности понашају као анјони. Метаболизам минерала омогућава стално обнављање електролита. Контролни механизми омогућавају одржавање сталних концентрација појединих катјона и анјона у ћелијској и ванћелијској течности. Захваљујући томе, одржава се сталан саставунутрашње средине у организму који се назива **хомеостаза**.

## Вода у живим системима . Телесне течности

Вода је најзаступљенији и најважнији састојак живих организама, неопходна за одржавање , како структуре тако и функције организма као целине. У физиолошким условима количина воде коју организм добија и коју излучује у стању је равнотеже. Вода се уноси течностима, храном и настаје као производ оксидације органских једињења у



току метаболичких процеса организму. Излучује се урином, столицом, знојењем и неосетним испаравњем преко плућа и коже. Садржај воде у људском телу варира у зависности од пола, старости и телесне масе. 55-70% телесне масе човека чини вода а она је различито заступљена у различитим ткивима

Целокупна вода у организму је подељена на:

- ћелијску или интрацелуларну течност (50% телесне масе)
- ванћелијску или екстрацелуларну течност (20% телесне масе)

Вода је у **ћелијама** заступљена у различитим процентима тако је у мишићном ткиву има око 80%, у еритроцитима је има око 60%, а у масном ткиву око 20%. У ћелијској води се налазе растворене разне супстанце (електролити, липиди, протеини, ензими, метаболити...). Калијум је главни катјон ћелијске течности а главни ањон ћелијске течности су фосфати.

**Ванћелијску** течност чине: крвна или васкуларна течност (крвна плазма), међућелијска (интерстицијска течност), лимфна течност, вода кости и хрскавица и трансцелуларна течност (ликвор, очна водица, перитонеална и плеурална течност и секретни гастроинтестинални жлезда).



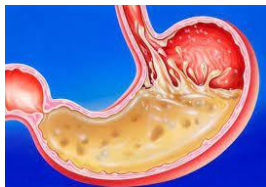
**Крвна плазма** је течни део крви и представља 3/5 од укупне количине крви. Одрасла особа има око 5 литара крви. Разне супстанце могу из крвне плазме да пређу у међућелијски простор са одговарајућом количином воде.

**Лимфа** је течност која се налази у лимфним судовима. Она настаје од једног дела међућелијске течности која се не враћа у крвну циркулацију преко зида венских капилара. Лимфа се скупља у ткивне међупросторе а затим преко мањих лимфних судова доспева у главне лимфне судове а из њих се улива у велике шупље вене.

Количина лимфе у организму у појединим ткивима и органима варира зависно од њиховог функционисања, а састав лимфе се разликује зависно од органа из ког потиче, количине и састава унете хране.



**Цереброспинална течност** се налази у можданим коморама, око мозга и кичмене мождине.



**Сокови органа за варење** су желиудачни сок, цревни сок, панкреасни сок и жуч. Количине ових сокова варирају у току дана зависно од узимања хране и процеса варења.

**Течности других простора**-мале количине ванћелијских течности се налазе између плућних марамица, у срчаној кеси, у трбуху и у зглобовима. Оне се могу изразитије повећати у неким болестима.

Све течности које обухватају екстрацелуларну течност имају сличан квалитативан састав, али постоје значајне квантитативне разлике. Нпр. протеина у крвној плазми има око 70g/l а у ликвору (цереброспиналној течности) 0,3g/l . Осим протеина значајне су разлике и у концентрацији магнезијума и калцијума, урее, глукозе и липида. рН екстрацелуларне течности је 7,36-7,44 и она је неутрална јер је концентрација катјона у равнотежи са концентрацијом анјона. Натријум је главни катјон ванћелијске течности самим тим и крвне плазме а главни анјон су хлориди.. Протеини се у ћелијској и ванћелијској течности понашају као анјони.

Сва телесна течност, интрацелуларна и екстрацелуларна, поседује одређени осмотски притисак који зависи од концентрације растворених супстанци и степена њихове дисоцијације тј. од броја осмотски активних честица.

Метаболизам минерала омогућава стално обнављање електролита. Контролни механизми омогућавају одржавање сталних концентрација појединих катјона и анјона у ћелијској и ванћелијској течности. Захваљујући томе, одржава се сталан састав унутрашње средине у организму који се назива **хомеостаза**.