



Seminarski rad

Uloga joda i fluora u ljudskom organizmu

uč. Ivan Braovac

Biokemija

3.D

Zagreb, 5. listopada 2023.

Sadržaj

I. Uvod

II. Jod u ljudskom organizmu

II.I. Zastupljenost joda u ljudskom organizmu

II.II. Uloga joda u ljudskom organizmu

II.III. Jod i štitnjača

II.IV. Unos joda u ljudski organizam

III. Fluor u ljudskom organizmu

III.I. Zastupljenost fluora u ljudskom organizmu

III.II. Uloga fluora u ljudskom organizmu

III.III. Unos fluora u ljudski organizam

III.IV. Fluor u pitkoj vodi

IV. Zaključak

V. Literatura

I. Uvod

Prezentacija iznosi podatke o ulozi dvaju halogena elementa, joda i fluora, u ljudskom organizmu, njihovoj zastupljenosti i preporučenoj dozi i načinu unošenja u ljudski organizam.

Svi podatci navedeni u prezentaciji provjereni su i objavljeni od strane stručnog medicinskog istraživačkog centra vlade SAD-a; *National Institutes of Health (NIH)*, i *Harvard T.H. Chan School of Public Health – Harvard University*.

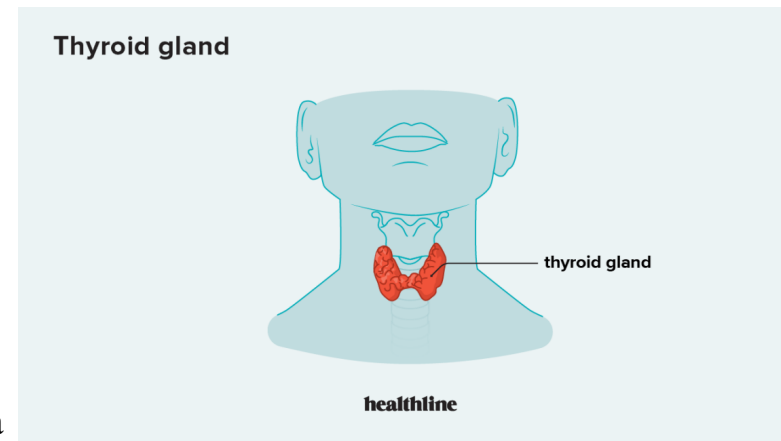
II. Jod u ljudskom organizmu

II.I. Zastupljenost joda u ljudskom organizmu

Budući da je jod aktivni sudionik u građi ljudskog organizma u kojem obitava, jod spada u kategoriju biogenih elemenata.

Jod se rijetko pojavljuje kao element, već kao sol; jodid. Zahvaljujući rijetkoj pojavi u organizmu kao element, jod se ubraja u biogene ultramikroelemente.

Zdrava odrasla osoba u tijelu ima 15-20 mg joda, od čega se 70-80% nalazi u štitnjači.



Slika 1: Štitnjača

II.II. Uloga joda u ljudskom organizmu

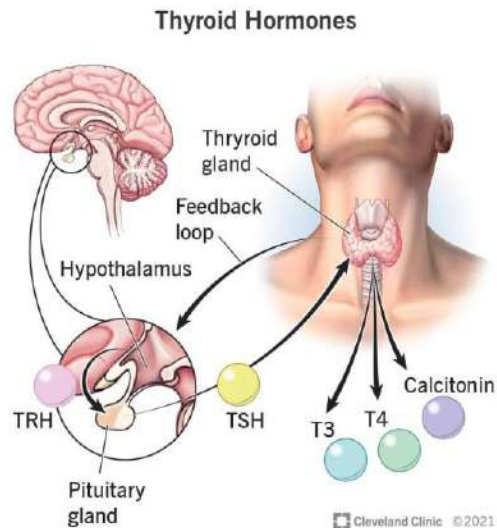
Zbog svoje važne uloge u razvoju fetusa i dojenčadi te proizvodnji hormona štitnjače, jod je ključna hranjiva tvar za pravilno zdravlje u svim životnim fazama.

Nedostatak joda ima višestruke štetne učinke na rast i razvoj te je najčešći uzrok intelektualnih poteškoća. Poremećaj uzrokovani nedostatkom joda nastaju zbog nejednake proizvodnje hormona štitnjače. Tijekom trudnoće i ranog djetinjstva nedostatak joda može izazvati nepovratne posljedice; usporen rast ili prestanak rasta fetusa, gluhoća, ne sazrijevanje spolnog sustava.

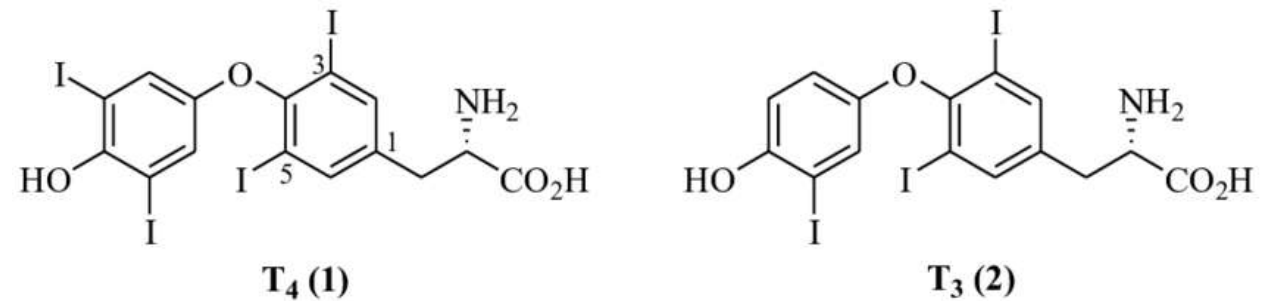
II.III. Jod i štitnjača

Jod je bitna komponenta hormona štitnjače; tiroksina (T4) i trijodtiroksina (T3). Hormoni štitnjače reguliraju mnoge važne biokemijske reakcije, uključujući sintezu proteina te enzimsku i metaboličku aktivnost. Također su potrebni za pravilan rast i razvoj kostura i središnjeg živčanog sustava u fetusa i dojenčadi.

Funkciju štitnjače primarno regulira hormon koji stimulira štitnjaču (TSH), poznat i kao tireotropin. Luči ga hipofiza kako bi kontrolirala proizvodnju i izlučivanje hormona štitnjače, čime štiti tijelo od hipotireoze i hipertireoze. Lučenje TSH povećava unos joda u štitnjaču i stimulira sintezu i otpuštanje T3 i T4.



Slika 2: Fiziološki prikaz lučenja hormona TSH



Slika 3: Opća strukturna formula hormona T4 (1) i T3 (2)

II.IV. Unos joda u ljudski organizam

Namirnice bogate jodom su morska trava, riba, morski plodovi, jaja, neki mliječni proizvodi. Prisutan je u kuhinjskoj soli, NaCl, koja je jodirana.

Kada jodid uđe u krvotok, štitnjača ga koncentrira za sintezu hormona štitnjače, a većina preostale količine izlučuje se urinom.

Višak joda uzrokuje povišene razine hormona koji potiče rad štitnjače, što dovodi do hipertireoze i gušavosti.

Preporučeni unos joda za zdravu odraslu osobu iznosi 150 mikrograma (mcg).

Age	Male	Female	Pregnancy	Lactation
Birth to 6 months	110 mcg*	110 mcg*		
7–12 months	130 mcg*	130 mcg*		
1–3 years	90 mcg	90 mcg		
4–8 years	90 mcg	90 mcg		
9–13 years	120 mcg	120 mcg		
14–18 years	150 mcg	150 mcg	220 mcg	290 mcg
19+ years	150 mcg	150 mcg	220 mcg	290 mcg

Tablica 1: preporučeni dijetalni unos joda

III. Fluor u ljudskom organizmu

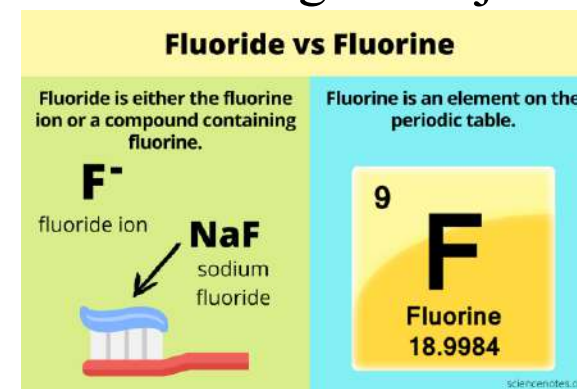
III.I. Zastupljenost fluora u ljudskom organizmu

Kao i jod, fluor je aktivni sudionik u izgradnji ljudskog organizma u kojem se nalazi te je iz tog razloga biogeni element.

U ljudskom tijelu fluor je učestaliji u obliku aniona, fluorid. Fluorid je mineral koji se apsorbira u crijevima i pohranjuje u kostima i zubima. Ne apsorbirani fluor izlučuje se urinom. Djeca apsorbiraju fluor učinkovitije od odraslih jer se njihovi zubi i kosti brzo izgrađuju.

Individualna količina fluorida u tijelu se ne procjenjuje, iako se koncentracije fluorida mogu mjeriti u krvnoj plazmi, slini, urinu, kostima, noktima, kosi i zubima.

Kriteriji za odgovarajuće, visoke ili niske razine fluora u tijelu nisu utvrđeni. Razlog tome je što je fluor biogeni ultramikroelement – u izuzetno je malim tragovima.



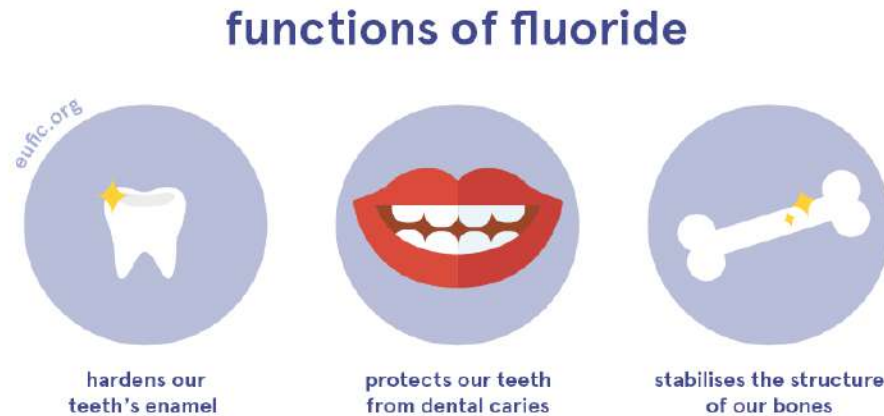
Slika 4: Usporedba fluorida i fluora

III.II. Uloga fluora u ljudskom organizmu

Fluorid ima glavnu ulogu u zdravlju kostiju i zubi. Zaustavlja pojavljivanje i napredovanje zubnog karijesa (propadanja zubi) i potiče stvaranje kosti.

Kosti i zubi pohranjuju 99% fluorida u tijelu.

Niska razina fluorida dovodi do propadanja i slabljenja zubi i kosti.



Slika 5: Uloge fluorida

III.III. Unos fluora u ljudski organizam

Fluorid se u organizam najviše unosi vodom koja je adirana njime – pitka voda iz slavine, flaširana voda.

Osim vode fluorid se može konzumirati čajem, kavom, žitaricama, kozicama, krumpirima. Također je glavni sastojak pasti za zube jer štiti zubnu caklinu.

Visoke doze fluorida (obično nastale zbog pretjerano visoke razine fluoridacije vode) mogu rezultirati mučninom, povraćanjem, upalom tibijalne kosti.

Zdrav unos fluorida hranom za muškarce iznosi 4mg, a za žene 3mg.

Age	Male	Female	Pregnancy	Lactation
Birth to 6 months	0.01 mg	0.01 mg		
7–12 months	0.5 mg	0.5 mg		
1–3 years	0.7 mg	0.7 mg		
4–8 years	1 mg	1 mg		
9–13 years	2 mg	2 mg		
14–18 years	3 mg	3 mg	3 mg	3 mg
19+ years	4 mg	3 mg	3 mg	3 mg

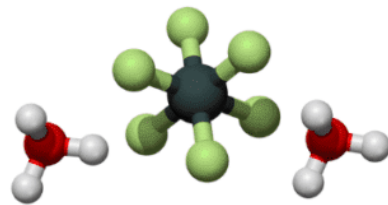
Tablica 2: Preporučeni dijetalni unos fluorida

III.IV. Fluor u pitkoj vodi

Fluorirana komunalna pitka voda, uključujući vodu koju ljudi piju i pripremaju hranu i piće njome, zaslužna je za 60% unosa fluorida u ljudski organizam, u Sjedinjenim Državama. Godine 2016., 62,4% stanovništva SAD-a imalo je pristup fluoriranom sustavu vode u zajednici.

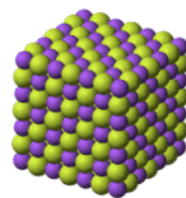
Fluoridni aditivi koji se koriste za fluoridaciju pitke vode u Sjedinjenim Državama su fluosilicijeva kiselina, natrijev fluorosilikat i natrijev fluorid.

HEXAFLUOROSILICIC ACID



CORROSIVE

SODIUM FLUORIDE



TOXIC

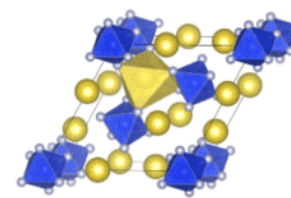


HEALTH
HAZARD



HARMFUL

SODIUM FLUOROSILICATE



TOXIC

 Hazard pictograms form part of the international Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals.

Slika 6: Spojevi s fluorom koji se adiraju u pitku vodu

IV. Zaključak

Jod i fluor obavezni su sudionici u ljudskom organizmu koji imaju iznimnu važnost za zdravlje. Nedostatak ili višak oba biogena elementa uzrokuje poremećaj metaboličkog sustava koji može dovesti do fatalnih posljedica.

V. Literatura

Iodine – Health Professional Fact Sheet:

<https://ods.od.nih.gov/factsheets/Iodine-HealthProfessional/> (5.10.)

Fluoride - Health Professional Fact Sheet:

<https://ods.od.nih.gov/factsheets/Fluoride-HealthProfessional/> (5.10.)

Fluoride / The Nutrition Source / Harvard T.H. School of Public Medicine:

<https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/fluoride/> (5.10.)