

# Regulacija bolesti štitnjače prehranom

---

Ivčević, Lenka

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zadar / Sveučilište u Zadru**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:162:941455>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-04**



**Sveučilište u Zadru**  
Universitas Studiorum  
Jadertina | 1396 | 2002 |

Repository / Repozitorij:

[University of Zadar Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište u Zadru

Odjel za zdravstvene studije  
Sveučilišni diplomski studij Sestrinstvo

**Lenka Ivčević**

**Regulacija bolesti štitnjače prehranom**

**Diplomski rad**



Zadar, 2023.

Sveučilište u Zadru  
Odjel za zdravstvene studije  
Sveučilišni diplomski studij Sestrinstvo

## Regulacija bolesti štitnjače prehranom

Diplomski rad

Student/ica:  
Lenka Ivčević

Mentor/ica:  
Prof.Dr.sc. Marijana Matek Sarić

Zadar, 2023.



## Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Lenka Ivčević**, ovime izjavljujem da je moj **diplomski** rad pod naslovom **Regulacija bolesti štitnjače prehranom** rezultat mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mojega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mojega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, 11. rujna 2023.

Sveučilište u Zadru

Odjel za zdravstvene studije

Sveučilišni diplomski studij Sestrinstvo

# **REGULATION OF THYROID DISEASE BY DIET**

Diplomski rad

Mentor:

Student/ica:

prof.dr.sc. Marijana Matek Sarić

Lenka Ivčević

Zadar, 2023.

## **POPIS KRATICA I SIMBOLA**

B12 – cijanokobalamin

B8- inozitol

Cu- bakar

DNA- deoksiribonukleinska kiselina

Fe- željezo

I – jod

Mg- magnezij

Se- selen

T3- tiroksin

T4 – trijotironin

TgAb – antitijela protiv tireoglobulina

TPOAb – antitijela protiv tireoidne peroksidaze

TSH - tireotropin

UZV – ultrazvuk

UNICEF- engl. United Nations International Childrens Emergency Fund

WHO- Svjetska zdravstvena organizacija

Zn- cink

## **MJERNE JEDINICE**

IU- internacionalna jedinica

Kg- kilogram

Mcg- mikogram

Mg- miligram

Nmol/l- nanomol po litri

## SAŽETAK

Mikronutrijenti, uključujući jod, cink, selen, vitamin D, bakar, željezo, magnezij, vitamin B12 i vitamin B8, imaju važnu ulogu u održavanju zdravlja štitnjače u nekoliko stanja, uključujući Hasimotovu bolest, Gravesovu bolest, nodularnu gušu i papilarni karcinom štitnjače. Jod je ključni element u sintezi hormona štitnjače, stoga je bitan za pravilno funkcioniranje štitnjače. Osobe s nedostatkom joda mogu imati povećan rizik od razvoja gušavosti i ostalih poremećaja štitnjače. Kod autoimunih stanja kao što su Hasimotova bolest ili Gravesova bolest, konzumacija prekomjerne količine joda može pogoršati simptome. Cink je važan mineral koji ima ključnu ulogu u imunološkom sustavu te može imati blagotvoran učinak na štitnjaču. Selen je mikronutrijent koji ima antioksidacijska svojstva i važan je za pravilno funkcioniranje štitnjače. Neki studijski rezultati sugeriraju da dodatak cinka kao i selen može smanjiti upalu, potaknuti regulaciju autoimunih procesa i poboljšati funkciju štitnjače kod osoba s Hasimotovom bolešću. Vitamin D igra važnu ulogu u imunološkom sustavu i također može biti koristan u upravljanju autoimunim stanjima poput Hasimotove bolesti. Nedostatak vitamina D povezan je s većim rizikom od autoimunih bolesti stoga se ponekad osobama s autoimunim stanjima štitnjače preporučuje provjera razine vitamina D te nadopuna istog ako je potrebno. Bakar je mineral koji je važan za pravilno funkcioniranje štitnjače. Iako je važan za zdravlje, visoke razine bakra mogu biti povezane s oksidativnim stresom i disfunkcijom štitnjače. Stoga prekomjerno uzimanje bakra nije preporučljivo tj. unos treba biti uravnotežen i prilagođen individualnim potrebama. Željezo je važno za pravilnu proizvodnju hormona štitnjače. Osobe s autoimunim stanjima štitnjače mogu imati povećane razine upale koje mogu uzrokovati povećane potrebe za željezom. Međutim, neki oblici autoimunih stanja štitnjače, poput Hashimotove bolesti, mogu biti povezani s povećanim rizikom od anemije. Magnezij je mineral koji je važan za opće zdravlje i može imati ulogu u regulaciji štitnjače. Vitamin B12 ima važnu ulogu u proizvodnji energije i zdravom funkcioniranju živčanog sustava stoga osobe s autoimunim stanjima štitnjače mogu biti podložnije nedostatku vitamina B12. Vitamin B8, poznat i kao biotin, ima važnu ulogu u metabolizmu tiroksina. Međutim, trenutno nema dovoljno dokaza da bi se mogli donijeti čvrsti zaključci o učinku vitamina B8 na autoimuna stanja štitnjače. Sve ove informacije su općenite te individualni slučajevi mogu varirati. Prilagođavanje prehrane i uzimanja dodataka trebalo bi se provoditi pod nadzorom liječnika i nutricionista koji će uzeti u obzir specifične potrebe i stanje svake pojedine osobe.

**Ključne riječi: štitna žlijezda, mikronutrijenti, prehrana, medicinska sestra, regulacija**

## **SUMMARY**

### **REGULATION OF THYROID DISEASE BY DIET**

Micronutrients, including iodine, zinc, selenium, vitamin D, copper, iron, magnesium, vitamin B12, and vitamin B8, play an important role in maintaining thyroid health in several conditions, including Hashimoto's disease, Graves' disease, nodular goiter, and papillary thyroid cancer. Iodine is a key element in the synthesis of thyroid hormones, therefore it is essential for the proper functioning of the thyroid gland. People with iodine deficiency may have an increased risk of developing goiter and other thyroid disorders. In autoimmune conditions such as Hashimoto's disease or Graves' disease, consuming excessive amounts of iodine can worsen symptoms. Zinc is an important mineral that plays a key role in the immune system and can have a beneficial effect on the thyroid gland. Selenium is a micronutrient that has antioxidant properties and is important for the proper functioning of the thyroid gland. Some study results suggest that zinc supplementation as well as selenium may reduce inflammation, promote regulation of autoimmune processes, and improve thyroid function in people with Hashimoto's disease. Vitamin D plays an important role in the immune system and may also be useful in the management of autoimmune conditions such as Hashimoto's disease. Vitamin D deficiency is associated with a higher risk of autoimmune diseases, so people with autoimmune thyroid conditions are sometimes recommended to have their vitamin D levels checked and supplemented if necessary. Copper is a mineral that is important for the proper functioning of the thyroid gland. Although important for health, high levels of copper may be associated with oxidative stress and thyroid dysfunction. Therefore, excessive intake of copper is not recommended, i.e. intake should be balanced and adapted to individual needs. Iron is important for the proper production of thyroid hormones. Some people with autoimmune thyroid conditions may have increased levels of inflammation that can cause increased iron needs. However, some forms of autoimmune thyroid conditions, such as Hashimoto's disease, may be associated with an increased risk of anemia. Magnesium is a mineral that is important for general health and plays a role in thyroid regulation. Vitamin B12 plays an important role in energy production and the healthy functioning of the nervous system, so people with autoimmune thyroid conditions may be more susceptible to vitamin B12 deficiency. Vitamin B8, also known as biotin, plays an important role in the metabolism of thyroxine. However, there is currently insufficient evidence to draw firm conclusions about the effect of vitamin B8



on autoimmune thyroid conditions. All this information is general and individual cases may vary. Adjusting the diet and taking supplements should be carried out under the supervision of a doctor and nutritionist who will take into account the specific needs and condition of each individual person.

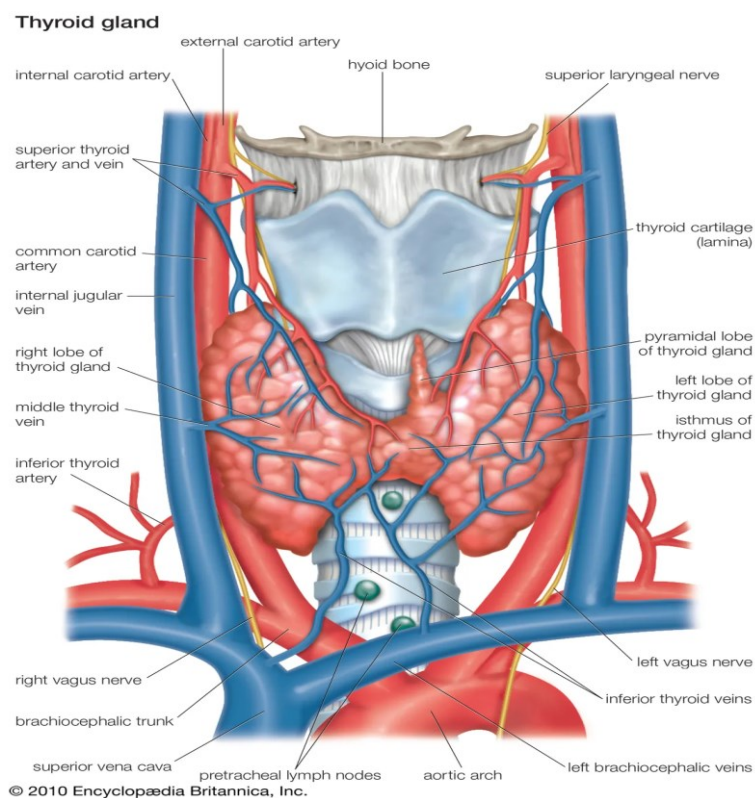
**Keywords: thyroid gland, micronutrinets, nutrition, nurse, regulation**

<b>1</b>	<b>UVOD</b> .....	1
<b>1.1</b>	<b>Anatomija i fiziologija štitne žlijezde</b> .....	1
<b>1.2</b>	<b>Bolesti štitne žlijezde</b> .....	3
1.2.1.	Hipertireoza .....	3
1.2.2.	Gravesova bolest .....	3
1.2.3.	Hasimotov tireoiditis .....	4
1.2.4.	Nodularna guša .....	5
1.2.4.	Karcinom štitnjače .....	6
<b>1.3</b>	<b>PREVALENCIJA BOLESTI ŠTITNJAČE</b> .....	7
1.3.1	Prevalencija hipotireoze i hipertireoze u Europi, Americi i Republici Hrvatskoj	7
<b>2</b>	<b>CILJ</b> .....	9
<b>2.1</b>	<b>Specifičan cilj</b> .....	9
<b>3</b>	<b>MATERIJALI I METODE</b> .....	10
<b>4.</b>	<b>PREHRANA I BOLESTI ŠTITNJAČE</b> .....	11
4.1.	MIKRONUTRIJETNI NEOPHODNI KOD BOLESTI ŠTITNJAČE .....	11
4.1.1.	HASIMOTO .....	12
4.1.2.	GRAVESOVA BOLEST .....	15
4.1.3.	NODULARNA GUŠA .....	16
4.1.4.	KARCINOM ŠTITNJAČE .....	18
<b>5</b>	<b>NAMIRNICE ŠTETE ZA FUNKCIJU RADA ŠTITNJAČE</b> .....	20
<b>6</b>	<b>ULOGA MEDICINSKE SESTRE</b> .....	24
<b>7</b>	<b>ZAKLJUČAK</b> .....	26
<b>8</b>	<b>LITERATURA</b> .....	27

# 1 UVOD

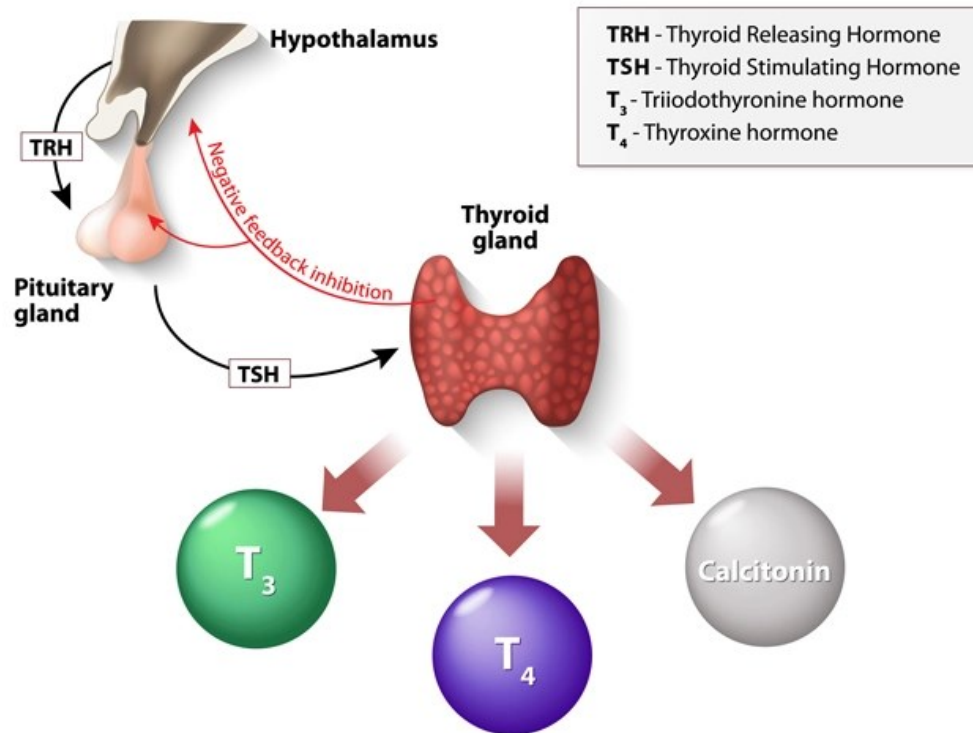
## 1.1 Anatomija i fiziologija štitne žlijezde

Štitnjača ili *glandula thyroidea* je žlijezda s unutarnjim izlučivanjem koja je smještena na prednjem dijelu vrata (Slika 1). Keros i sur. 1999.g. navode da zauzima mjesto ispod grkljana i obje strane dušnika. Prema Guytonu i sur. 2012. funkcija štitne žlijezde vidi se u njenoj važnoj ulozi u regulaciji metabolizma u tijelu. Pokretač štitne žlijezde je adenohipofiza koja lučenjem tireotropina, u daljenjm tekstu TSH (Slika 2), utječe na pokretanje štitnjače da proizvodi tiroksin (T3) i trijodtironin (T4) (1,2). Hormoni štitnjače utječu na rad bazalnog metabolizma, metabolizma ugljikohidrata i masti, potiču sintezu proteina, a deficit istih usporava navedene procese. Također, djeluju na kardiopulmonalni sustav te na mišićni tonus koji može biti povećan ili smanjen ovisno o količini hormona, a mogu utjecati i na pojavu umora i loš san. Poznat je i utjecaj na centralni živčani sustav što se izražava kroz nervozu, anksioznost, paranoju, ali i utjecaj na spolne funkcije točnije smanjenje libida i poremećaje u menstruaciji, a time i fertlnost žene (2).



Slika 1. Anatomija štitnjače. Izvor: <https://www.britannica.com/science/thyroid-gland>

(posjećeno 8.6.2023.)



Slika 2. Proces stvaranja i lučenja hormona štitnjače.

Izvor: [https://www.cybermed.hr/centri\\_a\\_z/bolesti\\_stitne\\_zlijezde/fiziologija\\_stitne\\_zlijezde](https://www.cybermed.hr/centri_a_z/bolesti_stitne_zlijezde/fiziologija_stitne_zlijezde)

( posjećeno 8.6.2023.)

## 1.2 Bolesti štitne žlijezde

Bolesti štitne žlijezde su uobičajene te postoje različiti uzroci. Bolesti koje ćemo opisati u radu su: hipertireoza, Gravesova bolest, Hashimotov tireoiditis, Nodularna guša te karcinom štitnjače.

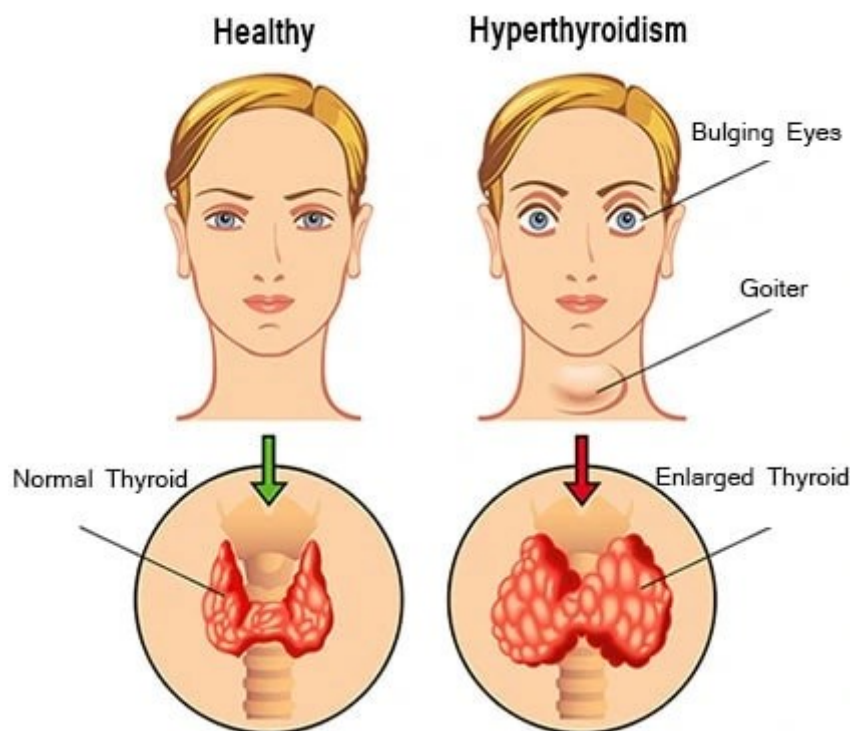
### 1.2.1. Hipertireoza

Definira se kao poremećaj štitnjače koji se događa zbog povećanog lučenja hormona štitne žlijezde u organizam (Slika 3). Neki od simptoma su hiperhidroza, tahikardija i hipertermija, naglo smanjenje tjelesne težine koju je jako teško vratiti ili održavati. Uz navedene simptome javljaju se i palpitacije, osjećaj nemira, tremor i malaksalost. Najčešći uzrok hipertireoze je autoimuna Gravesova bolest. Pojačan rad tiroidne žlijezde može dugo godina biti skriven, odnosno, nedijagnosticiran (5).

Liječi se antitireoidnim lijekovima, radijacijom joda ili odstranjenjem dijela žlijezde (6). Antitireoidni lijekovi koji se propisuju su metimazol i propiltiouracil koji djeluju na smanjenje preaktivnih hormona štitnjače. Radioaktivni jod konzumira se u kapsulama ili kao vodena otopina. On djeluje na način da smanjuje broj tiroidnih stanica, a samim time i prekomjerno izlučivanje hormona (5,6). Tireoidektomija ili odstranjenje dijelova žlijezde prakticira se kao jedan od načina liječenja hipertireoze. Ona može biti potpuna i djelomična, ovisno o stanju pacijenta i dijagnozi.

### 1.2.2. Gravesova bolest

Autoimuna bolest u kojoj tijelo stvara antitijela koja stimuliraju štitnjaču da proizvodi više hormona nego je to potrebno. Takvo stanje može dovesti do hipertireoze što se očituje simptomima karakterističnim za hipertireozu uz dodatne oftalmološke probleme kao što je izbočenje očiju. Osim izbočenja očiju javlja se i diplopija ili poremećaj na rožnici praćen dvostrukim slikama, povećan intraokularni tlak, problem s mekim tkivom oka, ali može se dogoditi i potpuni gubitak vida. Navedeni oftalmološki poremećaji javljaju se u 50% pacijenata kojima je dijagnosticirana Gravesova bolest. Uz samu bolest česta je pojava gušavosti, ali i struma koje mogu biti benigne ili maligne. Ovisno o dijagnozi i dodatnim komplikacijama odabire se farmakološki ili kirurški način liječenja (6)



Slika 3. Primjer povećane štitnjače i oftalmopatije kod hipertireoze

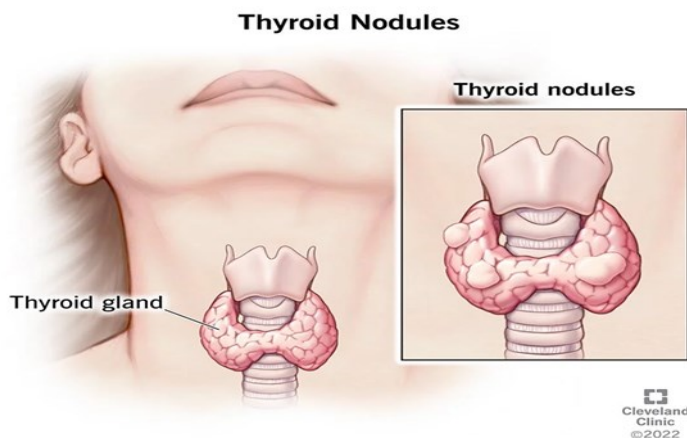
Izvor: <https://mobilephysiotherapyclinic.in/hyperthyroidism/> (posjećeno 8.6.2023.)

### 1.2.3. Hasimotov tireoiditis

Hashimoto ili autoimuni tireoiditis je najčešća autoimuna bolest koja se prezentira smanjenim radom štitnjače, odnosno smanjenim izlučivanjem hormona zbog antitijela koja ju napadaju. Neki od simptoma su: anksioznost, produbljenost glasa, suha koža, grčevi u mišićima, poteškoće s pamćenjem, intolerancija na hladnoću te usporen rad probavnog sustava. Najčešće obolijevaju žene u srednjoj životnoj dobi, ali javlja se i kod muškaraca. Kod dijagnostike Hashimoto bolesti rade se biokemijski testovi kako bi se dobio uvid u razine antitijela protiv tireoidne peroksidaze (TPOAb) i antitijela protiv tireoglobulina (TgAb). Nasljednost autoimunog tireoiditisa pregledava se prisutnošću humanog leukocitnog antigena, histokompatibilnih gena, specifičnih tireoidnih gena i slično. Zbog kronične inflamacije u štitnoj žlijezdi dolazi do fibroze i atrofije. Liječi se dodatkom hormona, točnije, propisuje se levotiroksin (8).

#### 1.2.4. Nodularna guša

Stanje u kojem se formira čvor ili izbočenje na štitnjači (Slika 4) koja u sebi sadrže tekućinu, uzrokuje hipotireozu ili hipertireozu. Većinom je asimptomatska, osim naizgled povećane štitnjače te se može otkriti rutinskim pregledom primjerice tijekom UZV-a vrata. Međutim, mogu se javiti i simptomi kao što je osjećaj nelagode u području vrata, pacijent može imati osjećaj da će se ugušiti, povećano kašlje, ima problema s disanjem, a javlja se i povremeni gubitak glasa. Glavni uzrok je nedostatak joda u prehrani. Može se liječiti kirurškim odstranjenjem čvorova, ali i hormonskim dodacima ili uzimanjem radioaktivnog joda (9,10).



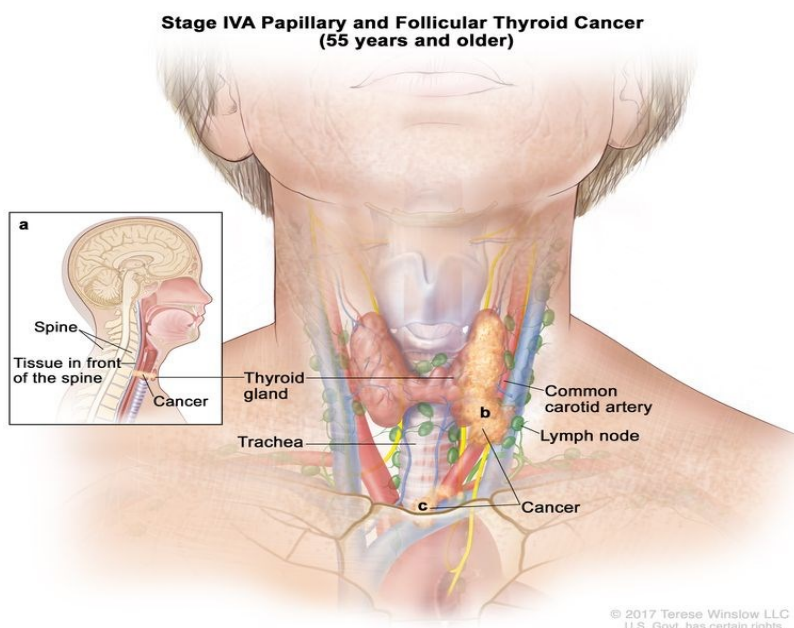
Slika 4. Nodularni čvorovi na štitnjači.

Izvor: <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/13121-thyroid-nodule>

( Posjećeno 8.6.2023.)

### 1.2.5. Karcinom štitnjače

Karcinom tireoidne žlijezde je najučestaliji karcinom sustava za izlučivanje. Vrste karcinoma štitnjače su papilarni karcinom, folikularni karcinom, medularni karcinom i anaplastični rak štitnjače. Najbolju prognozu imaju pacijenti oboljeli od papilarnog, a najlošiju pacijenti s anaplastičnim karcinomom tj. smrtnost anaplastičnog raka je 86%. Karcinom štitnjače javlja se kod osoba s čvorovima na štitnjači te kod rizičnih skupina u koje se ubrajaju osobe s karcinomom u obitelji ili koje ne konzumiraju dovoljno joda te one izložene zračenju. Prema europskom informacijskom sustavu za rak u 2020.-toj godini vodeća država je Cipar s incidencijom od 92,9%, Francuska s 59,1%, Italija s 52,8%, Austrija bilježi podatak od 33,1% te Republika Hrvatska 30,7% (18). Dijagnosticira se povećanim kalcitoninom tijekom pregleda markera. Liječenje se postiže kemoterapijom, potpunim odstranjenjem štitne žlijezde uz limfne čvorove oko nje i terapijom radioaktivnog joda (12,13).



Slika 4. Prikaz četvrtog stadija papilarnog i folikularnog raka štitnjače

Izvor: [https://www.cancer.gov/types/thyroid/patient/thyroid-treatment-pdq#\\_94](https://www.cancer.gov/types/thyroid/patient/thyroid-treatment-pdq#_94) ( posjećeno 8.6.2023. )



## 1.3 PREVALENCIJA BOLESTI ŠTITNJAČE

Pojavnost bolesti štitnjače rasprostranjena je globalno. Rizični čimbenici o kojima ovisi prevalencija su dob, spol, prehrambene navike, genetske predispozicije, ali svakako i okoliš u kojem osoba boravi.

Prema podacima iz 2017. godine u svijetu, od poremećaja štitnjače boluje oko 750 milijuna ljudi, ponajviše žene i osobe starije dobi (12). RH bilježi podatak od čak 300 tisuća oboljelih osoba u 2020. godini, češće oboljevaju osoba ženskog spola.

### 1.3.1 Prevalencija hipotireoze i hipertireoze u Europi, Americi i Republici Hrvatskoj

Hipotireoza je globalna bolest, prema istraživanju Chiovata i sur. iz 2019., njena prevalencija u Europi iznosi od 0,2% do 5,3% (15). U Američkim državama se kreće od 0,3% do 4,3% (16). Prema istraživanju Veerbek i sur. iz 2020., prevalencija hipertireoze na području Europe iznosi 0,8%, a u Americi 1,3% (16). Đula i sur. 2022. istražili su pojavnost kliničkih i subkliničkih bolesti tiroidne žlijezde u RH, te su ukazali da pojavnost kliničke hipotireoze iznosi 3%, dok subklinička iznosi 7,4% (17).

### 1.3.2. Populacijske skupine podložne poremećajima štitnjače

U svim istraživanjima stavljen je naglasak na činjenicu da žene oboljevaju od bolesti štitnjače više nego muškarci. Osim žena od poremećaja štitnjače oboljevaju i djeca, ali i skupine ljudi zaposlene na specifičnim radnim mjestima. U daljnjem tekstu navest ćemo populacijske skupine podložne poremećajima štitnjače te pokušati objasniti razlog toga.

#### a) Žene

Neovisno o dobi, žene su uvijek dva puta više podložnije poremećajima štitnjače nego muškarci, što se prepisuje drugačijem imunološkom sustavu, životnim promjenama kroz koje žena prolazi kao što je trudnoća, hormonalne promjene tijekom starenja, ali i autoantitijelima usmjerenim protiv antigena štitnjače tiroidne peroksidaze koja povećavaju vjerojatnost nastanka disfunkcije štitnjače. Kod žena se najčešće javlja Hasimotov tireoiditis ili Gravesova bolest (18).

#### b) Djeca

Poremećaj štitnjače kod djece javlja se ukoliko se tijekom trudnoće ili postnatalno javi genetski poremećaj ili deficit joda te nastaje hipotireoza, odnosno već ranije spomenuto u radu, javlja se kongenitalni kretinizam što utječe na zastoj ili usporen mentalni, ali i fizički rast. Kod djece je česta i Gravesova bolest. Razlog zbog kojeg se poremećaj javlja je taj što je moždani razvoj bebe u prvom tromjesečju u potpunosti ovisan o funkciji štitne žlijezde majke. Čak mali periodi disfunkcije ostavljaju negativne tragove na dijete (6).

#### d) Fizički radnici

Kod fizičkih radnika koji su izloženi kemikaliji perkloratu postoji mogućnost pojave tiroidne disfunkcije. Centar za prevenciju i kontrolu bolesti opisuje perklorat kao kemijski spoj koji se koristi u izradi vatrometa, nalazi se u eksplozivima i bakljama, također koristi se u smjesi umjetnog gnojiva u poljoprivredi. Može se zaključiti da je perklorat kemikalija koja je prisutna i u tlu i u našoj atmosferi, odnosno, da ju ljudi nesvjesno unose u svoj organizam putem dišnog i probavnog sustava, konzumirajući voće i povrće koje je raslo u prisustvu perklorata putem tla, vode ili zraka. Dakako, perklorat se može naći i u mliječnim proizvodima dobivenim od biljojeda koji se hrane na područjima zasićenim perkloratom. Nepovoljan utjecaj perklorata na tireoidnu žlijezdu proizlazi iz sposobnosti kemikalije da blokira apsorpciju joda za potrebe funkcije štitne žlijezde. Wang i i sur. 2018. navode da dugo izlaganje perkloratu npr. u tvornicama gdje se proizvodi umjetno gnojivo ili eksplozivna sredstva, može dovesti do disfunkcije štitne žlijezde, pa čak i do nastanka papilarnog karcinoma ili čvorova na žlijezdi (20).

## **2 CILJ**

Istražiti mogućnost regulacije rada štitnjače pomoću prehrane

### **2.1 Specifičan cilj**

Istražiti koji su mikronutrijenti važni za održavanje pravilne funkcije štitne žlijezde kod hipotireodizma i hipertireoidizma, ali i one koje bi se trebalo izbjegavati, također istaknuti važnost medicinske sestre i individualnog pristupa pacijentu i njegovom načinu prehrane ovisno o dijagnozi.

### **3 MATERIJALI I METODE**

Tijekom izrade ovog rada korišteni su literaturni podaci objavljeni na stranicama Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo te podaci iz baza podataka kao što su PubMed, Cochrane, Web of Science i Scopus u periodu od 2013. do 2023. godine, dakle tijekom zadnjih deset godina. Navedeni literaturni podaci poslužili su za razradu, izradu preporuka i zaključaka o makro i mikronutrijentima koji su važni za potencijalno pravilno funkcioniranje štitnjače kod bolesti štitnjače. U radu će se raspraviti i o onim makro i mikronutrijentima koje bi trebalo izbjegavati kod određenih bolesnih stanja štitnjače.

## **4. PREHRANA I BOLESTI ŠTITNJAČE**

Primarna, sekundarna ili tercijarna hipotireoza

U ovome radu najviše ćemo se baviti primarnom hipotireozom u koju spada hipotireoza zbog deficita joda, Hasimotov tiroiditis, ali i hipertireozom u koju spada Gravesova bolesti. Uz navedene bolesti se može nadovezati guša i karcinom štitnjače. Uzrok primarne hipotireoze nalazi se u samoj štitnoj žlijezdi koja ne može proizvesti dovoljno hormona, dok je kod sekundarne (centralne) ili tercijarne hipotireoze glavni uzrok u adenohipofizi ili hipotalamusu (21,22,23).

### **4.1.MIKRONUTRIJETNI NEOPHODNI KOD BOLESTI ŠTITNJAČE**

U sljedećem dijelu rada iznijeti će se zaključci i rezultati istraživanja na temu mikro i makronutrijenata, odnosno obradit će se oni mikro i makronutrijenti koji su važni za pravilnu funkciju štitne žlijezde u bolesti iste. Mikro i makronutrijenti ne mogu ozdraviti žlijezdu niti mogu zamijeniti u potpunosti farmakološko ili kirurško liječenje štitne žlijezde već potpomažu njenom metabolizmu.

#### 4.1.1. HASIMOTO

##### a) Jod

Kod pravilne funkcije štitnjače jod (I) je najvažniji mineral zbog čijih kemijskih reakcija i pretvorbi nastaje T4, točnije jod se nalazi u molekulama koje čine hormone T4 i T3. Konzumacija joda u prošlosti je bila nedovoljna. Ovaj problem riješen je zakonskom odredbom gdje sva sol koja se stavlja na tržište RH mora biti jodirana tj. sol namijenjena konzumaciji mora sadržavati 15-23 mg joda po kg soli (22). Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (WHO) odrasla osoba dnevno bi trebala uzimati 150 µg joda, a trudne žene i djeca čak i do 200 µg. Inače zdrava štitnjača koristi 70-80 % joda koji se nalazi u organizmu što bi značilo oko 80 µg dnevno. Svakako se treba obratiti pozornost i na prekomjerno konzumiranje joda koja može dovesti do autoimunih poremećaja, dok s druge strane deficit joda može dovesti do ozbiljnih zdravstvenih problema od kojih su najpoznatiji gušavost ili hipotireoidizma (25), stanje u kojem štitnjača povećava svoju veličinu kako bi kompenzirala nedostatak joda. Gušavost može uzrokovati oticanje vrata, poteškoće s disanjem i gutanjem, kao i druge probleme sa štitnjačom. Jodiranje kuhinjske soli je jednostavan i učinkovit način da se osigura adekvatan unos joda. Dodavanje joda u sol ne mijenja njen izgled i okus, tako da je to jednostavan način za sve ljude da unesu potrebnu količinu joda u prehranu. Ovo je posebno važno u područjima gdje prirodni izvori joda u hrani nisu dovoljni, kao što su unutrašnjost kontinenata ili područja koja su udaljena od obale.

Jodiranje soli je provedeno u mnogim zemljama kao javnozdravstvena mjera prevencije nedostatka joda. WHO i Fond Ujedinjenih naroda za djecu podržavaju jodiranje soli kao jedan od najučinkovitijih i najjeftinijih načina za sprječavanje nedostataka joda u populaciji.

Hrana bogata jodom je najprije jodirana sol, a zatim mliječni proizvodi, ali ne punomasni, plava riba, šljiva, kokošja jaja, kukuruz, škampi, maslinovo ulje, tikvica, paprika, citrusno voće, cjelovite žitarice, sjemenke suncokreta. (26) .

##### b) Selen

Selen ( Se) je mikronutrijent koji najviše pomaže kod autoimunih bolesti štitnjače zbog svojih antioksidativnih svojstava i protuupalnog djelovanja. Preporučena dnevna doza je 55 µg (27). Američki institut medicine ( AIM) preporuča 45 µg dnevno za djecu mlađu od 14. g., a za trudnice 60 µg dnevno (28). Ono što pomaže štitnjači su zapravo selenoproteini koje štitna žlijezda treba, a to su glutathion peroksidaza i iotironin deiodenaza kao glavni kofaktor u aktivaciji T4 hormona i pretvorbi u T3 (27). Mikulska i sur. 2022. navode studiju u kojoj se

dokazalo da selen smanjuje TSH, tireoglobulinska antitijela te antitijela na tiroidnu peroksidazu (anti-TPO) nakon što su ispitanicima 6 mjeseci davali 100 µg seleno dnevno. Moglo bi se zaključiti da selen ima zaštitnu ulogu budući da prema studiji sprječava progresiju hipotireoidizima. Američka nacionalna akademija (NAS) znanosti navodi maksimalnu dnevnu dozu od 400 µg (8).

Namirnice koje se preporučaju kao dobar izvor seleno su najprije brazilski orasi i gljive, zatim špinat, jetrica, piletina, luk i češnjak, losos, sardine, škamp, tuna te rakovi kao što je jastog i krab (28). Međutim, oprečni su nalazi provedene studije Karimina i Omrana u kojoj je ispitanicima dano 200 µg Se na dan te nije dokazan nikakav utjecaj na TSH ili TPOAb. To istraživanje potaknulo je nova istraživanja kako bi se djelovanje Se potvrdilo ili opovrgnulo.

Zadovoljavanje dnevnih doza seleno kroz namirnice može biti otežavajuće iz razloga što sve biljke i životinje nemaju isti kapacitet apsorpcije seleno ili dostupnost dovoljnih količina seleno koje bi ljudi konzumacijom unijeli u svoj organizam. Takav problem imaju zemlje diljem svijeta koje se nalaze na područjima tla niskog pH ili tla koje teško prima elektrolite kao npr. pješčano tlo koje se smatra tlom s najnižim koncentracijama Se uz područja s glinom. Zadovoljavajuće koncentracije Se u tlu kreću se od 0,33 mg/kg, a niže od toga je nezadovoljavajuće, dok razina od 0,66 mg/kg i više predstavlja prezasićenost tla Se. Skandinavske države su države u Europi čije je tlo najmanje zasićeno Se zbog čega se dobivaju biljne namirnice slabije koncentracije Se. Nasuprot njima, Irska je zemlja čije je tlo zasićeno selenom, a države Središnje Europe i Južne Europe imaju zadovoljavajuće koncentracije Se u tlu. U RH problem niske razine Se ima istočni dio države te se zemlja nadohranjuje selenom kako bi se dobili kvalitetniji biljni i mesni proizvodi. A južni dio Hrvatske, Dalmacija, ima povećanu koncentraciju. Nedostatak Se u tlu najviše ima Australija, južna područja Afrike, istočni dio Sjeverne Amerike, jugoistočni dio Južne Amerike te središnja Azija što je istražila Vujnović 2021.g.(29).

Trevor i sur., 2023. navode da prekomjerne količine seleno djeluju toksično. Moguća je pojava gubitka kose, dijareja, bolovi u zglobovima, diskoloracija noktiju, pojava mučnine, dermatitisa. Osim navedenih nuspojava, prekomjerne količine seleno smatraju se povećanim rizikom za nastanak dijabetesa tipa 2 (26,28,29).

### c ) Vitamin D

Glavni izvor vitamina D je izlaganje sunčevim zrakama, dok je njegov manji izvor u dodatcima prehrani ili samim namirnicama kao što je losos, tuna ili skuša koje spadaju u masne ribe, zatim

riblje ulje, iznutrice i mliječnim proizvodima. Američko društvo za prehranu (ASN) preporučuju, kod osoba u dobi od 1 do 70 godina unos od 600 IU dnevno vitamina D, kao i trudnicama i dojiljama. Djeci mlađoj od 1. g. preporuča se unos od 400 IU. Naravno, preporučene doze vitamina D mogu biti promijenjene ovisno o individualnoj potrebi, dobi, spolu, području življenja i zdravstvenom stanju. Veće doze vitamina D mogu biti preporučene starijim osobama, osobama tamnije kože ili onima koji su ograničeni na dugotrajno provođenje u unutarnjim prostorima. Mikulska i sur. 2022. promatrali su ispitanike s Hasimoto bolesti i deficijencijom vitamina D koji su dnevno, kroz četiri mjeseca, dobivali 1200 IU – 4000 IU vitamina D. Kod osoba s Hasimotovom bolesti i deficijencijom vitamina D, suplementacija je rezultirala smanjenjem TPOAb za 20,3%, a sama djelotvornost vitamina D bila je poboljšana s istovremenom konzumacijom selena. Nadalje, dokazano je i da vitamin D kroz pravilnu i konzistentnu primjenu može utjecati na smanjenje TSH hormona, kao i na smanjenje tireoglobulinskih antitijela. Međutim, naglasak je na tome da se vitamin D konzumirao više od četiri mjeseca i svaki tjedan dosegnuta je preporučena doza (8). Dakako, postoje i oprečne studije u kojima se nije dogodila značajna promjena, primjerice u prospektivnoj studiji koju su proveli 2016. Simsek i sur., gdje je istraživana efekat vitamina D na autoimune bolesti štitnjače u kojoj nije uočena promjena u razini hormona kod ispitanika koji su uzimali vitamin D i kod onih koji nisu (30). Vahabi i sur. 2018. također nisu primijetili znatnu razliku u promjeni hormona štitnjače i TPOAb nakon konzumacije vitamina D kroz dvanaest tjedana, kod pacijenata s Hasimoto bolesti i kontrolne grupe, gdje su obje grupe imale deficit vitamina D (31).

#### d) Vitamin B12 i B8

Važnost vitamina cijanokobalamina (B12) dokazao je u istraživanju iz 2020. gdje su Aktas i sur. istraživali korelaciju između vitamina B12 i TPOAb te pokazali da se svakodnevnom konzumacijom istog vitamina smanjuje količina antitijela. Štoviše, u istraživanju su ispitanici s deficitom ovog vitamina imali povišeniju razinu TPOAb u odnosu na ispitanike koji su imali normalnu razinu ( $> 200$  pg/mL) vitamina B12 u krvi (32). Cijanokobalamin sadrže namirnice životinjskog podrijetla kao što je meso, riba, jaja i mliječni proizvodi. A preporučene dnevne doze su  $2,4 \mu\text{g}$  (26). Inozitol (B8) se također nameće kao važan mikronutrijent zbog svog zaštitnog učinka na štitnjaču poboljšanjem TSH signalizacije te ima imunomodulatorni učinak. Osim toga skupa sa Se smanjuje TSH vrijednosti kod pacijenata s hipotireozom. Nalazi se u citrusnom voću, banani, dinji, grožđicama i u hrani bogatoj vlaknima (25).



#### e) Željezo i cink

Kao i selen, željezo (Fe) je dio tiroperoksidaze, aktivacije hormona T4 i T3. Željezo možemo naći u namirnicama kao što je crveno meso, najbolje govedina, plodovi mora, jetrica, kakao ili gorka čokolada, sjemenkama bundeve, mahunarkama, leći, indijskom orahu i bademima (34). Dugotrajno i prekomjerno konzumiranje željeza je kancerogeno. Nadalje, nedostatak cinka (Zn) djeluje na proizvodnju hormona štitnjače što se najčešće očituje gubitkom kose ili slabom kosom koja je karakteristična za osobe oboljele od Hasimota. Pronalazimo ga u sjemenkama bundeve, heljdi, sjemenkama lana, prosu, cjelovitim žitaricama te integralnom kruhu (35). Larsen i sur., 2022.g. navode preporučene dnevne doze cinka od 8  $\mu\text{g}$  za žene i 11  $\mu\text{g}$  za muškarce.

#### f) Magnezij

Magnezij (Mg) je osim kod štitnjače bitan kofaktor i u još 300-tinjak enzima. Hrana koja je izvor Mg je špinat, brokula, avokado, bademi, sjemenke, banane i cjelovite žitarice. Preporučene dnevne doze Mg iznose 310 do 320 mg za žene te 400 do 420 mg za muškarce (26). Ulogu i važnost konzumacije Mg obradili su Wang i sur. 2018., čiji rezultati su ukazali na moguću povezanost jako niske razine magnezija u krvi i Hasimotova tireoiditisa (20).

### 4.1.2. GRAVESOVA BOLEST

Prve opcije liječenja Gravesove bolesti su antitiroidni lijekovi, liječenje radioaktivnim jodom ili kirurško odstranjenje dijela štitne žlijezde. Sam, možemo reći, agresivan pristup liječenju navedene bolesti ukazuje na malu mogućnost regulacije ubrzanog rada štitnjače prehranom ili suplementima. Između ostalog, izlječenje Gravesove bolesti suplementima nije moguće, samo se želi istaknuti važnost konzumacije istih kod potencijalne regulacije i utjecaja na olakšanje simptoma i kvalitete života.

#### a) Selen

Iako Gravesova bolest predstavlja drugi spektar bolesti štitnjače, hipertireozu, uloga selenoproteina kao kofaktora ostaje ista te je naglasak na njegovu konzumaciju nepromjenjivo važan ponajviše zbog antioksidativnih svojstva koja pomažu kod oksidativnog stresa u patologiji bolesti. Lanzolla i sur. 2021. pokušali su dokazati utjecaj selena na poboljšanje očnih problema, pogotovo očnog tkiva, kod Gravesove bolesti te su zaključili da suplementacija selenom kod osoba s deficitom selena ima svoje benefite, ali da je svakako potrebno daljnje istraživanje. Trebalo bi zadovoljiti dnevnu preporučenu dozu od 45-55  $\mu\text{g}$ , ali ne prekoračiti zbog toksičnosti visokih količina selena čija gornja granica je 400  $\mu\text{g}$  (37). Osim namirnica

nabrojanih kod Hasimota, selen se može naći i u iznutricama kao što su bubrezi ili svinjska jetra, losos, heljdina krupica te morske kozice (41).

#### b) Vitamin D

Utjecaj vitamina D na Gravesovu bolest obradili su Zhao i sur. u istraživanju 2021.g. u kojem su pokazali da nedostatak vitamina D može biti jedan od čimbenika rizika za pojavu Gravesa. Na to upućuje korelacija između niske razine istog vitamina i visoke razine antitijela na receptor tireotropina kod pacijenata s Gravesovom bolesti. Također, u istom istraživanju primijećeno je da svako povećanje 25(OH) D u serumu za 5 nmol/L smanjuje rizik za navedenu bolest za 1,55 puta (38).

#### e) Probiotici i prebiotici

Razlog spominjanja probiotika i prebiotika u prehrani pacijenata s Gravesovom bolesti je taj što na crijevnu mikrobiotu utječe medikametacija potrebna za liječenje. Prema pregledu Gutaj-Sawicka i sur. iz 2022.g. uočena je niža raznolikost u crijevnoj mikrobioti kod pacijenata koji boluju od Gravesove bolesti nego kod zdravih osoba. Sličan zaključak potvrđuje još jedno istraživanje Changa i sur. iz 2021. koje naglašava da postoji niska razina određenih bakterija, ali i visoka razina bakterijske vrste koja bi se mogla smatrati karakterističnom za postavljanje dijagnoze navedene bolesti. Međutim, potrebno je provesti dodatna istraživanja prije donošenja konačnih zaključaka. Za regulaciju dobrih bakterija potrebno je uvesti u prehranu jogurt, kefir, kiseli kupus, kimchi, sireve kao što je mozzarella, svježi sir, kisele krastavce, kombuchu, humus, leću, poriluk, batat, zob, proso, češnjak i rajčicu (39,40,42).

### 4.1.3. NODULARNA GUŠA

Guša kao dijagnoza ima različite patogeneze, može se razviti iz hipo ili hipertireoze, može biti eutiroidna, toksična ili ne toksična, također i multinodularna ili nodularna. U prethodnom tekstu u radu obrađena je prehrana kod povišenog i sniženog rada štitnjače, zbog čega će se u daljnjem tekstu obraditi mikronutrijenti važni kod eutiroidne nodularne guše (43).

#### a) Selen

Dosadašnja istraživanja su pokazala da postoji poveznica između tiroidnih bolesti i deficita selena što se odrazilo i na eutiroidnu gušu. Studija Turana i sur. provedena 2021. povezala je smanjenu dozu selena u krvi s vjerojatnošću za nastanak guše. U istoj studiji se dokazalo da je kod pacijenata s već nastalom eutiroidnom gušom razina selena manja nego kod skupine zdravih osoba (44).

#### b) Cink

U istom provedenom istraživanju Turana i sur. navode da je niska razina cinka povezana s eutiroidnom nodularnom gušom, tj. njegov manjak utječe na rizik pojave nodularne guše. Namirnice bogate cinkom su iste kao i kod Hasimotove bolesti, dakle heljda, proso, sjemenke bundeve i lana, te se preporučaju za adekvatan unos cinka.

#### c) Bakar

Bakar (Cu) ima važnu ulogu kao antioksidans štitnjače, nema velike razlike u njegovoj razini u krvi, kod pacijenata s eutiroidnom nodularnom gušom i kod zdravih osoba. Stoga može se zaključiti da niska razina bakra nije čimbenik rizika za nastanka nodularne guše. Oprečne rezultate daju 2022. g Zang i sur. prema kojima postoji povezanost između visokih razina bakra i mogućnosti pojave nodularne guše. Naime, pronađena je, u više uzoraka, visoka razina bakra kod osoba s nodularnom gušom. U skladu s dobivenim rezultatima, konzumacija bakra bi se trebala staviti pod oprez, odnosno, trebalo bi se držati preporučene dnevne doze od 1-2 mg dnevno. Dobar izvor bakra su žitarice, svježe voće i povrće, riba i plodovi mora (45).

#### d) Jod

Najvažniji element u borbi protiv svih bolesti štitnjače dokazuje svoju važnost i kod eutiroidne nodularne guše. Istraživanje Lou i sur. 2020. g. potvrdilo je da pacijenti s niskim, ali i visokim udjelom joda u mokraći, imaju veću prevalenciju nodularne guše nego oni s normalnim udjelom. To je posljedica povećanja TSH hormona i formiranja čvorova na štitnjači generiranjem autonomnog klastera tireocita putem poticanja rasta stanica tireocita i mutageneze molekule DNA. Izvori joda isti su kao i kod Hasimotove bolesti, dakle jodirana sol, škampi, plava riba, maslinovo ulje i ostalo (46).

#### 4.1.4. KARCINOM ŠTITNJAČE

Postojanje više vrsta karcinoma štitnjače otežava otkrivanje svih poveznica, čimbenika rizika, nastanka i utjecaja mikronutrijenta na svaku vrstu pojedinačno. Iz tog razloga istražilo se područje najčešćeg karcinoma, a to je papilarni karcinom štitnjače od kojeg boluje 80% pacijenata s dijagnosticiranim rakom štitnjače, čija prognoza je najbolja. Izazov predstavlja i liječenje kemoterapijom, liječenje radioaktivnim jodom te odstranjenje štitne žlijezde čime se medikamentno moraju nadoknađivati hormoni štitnjače.

Prema Shin i sur. iz 2019. postoji mogućnost učinkovitijeg liječenja raka štitnjače pomoću fitokemikalija, kemijskih supstanci koje pronalazimo u biljkama. Neke od njih su: rezveratrol, izoflovin te kurkumin. Rezveratrola ima u grožđu, borovnicama, malinama, crvenom vinu i šipku. Izoflovina u bobu i lupinama, vrstama mahunarki, grahu i soji, s time da se treba pripaziti s konzumacijom soje što će biti objašnjeno u nastavku rada. Kurkumina, naravno, možemo naći u vrsti đumbira, u začinu kurkumi. Prethodno nabrojane fitokemikalije imaju sposobnost prevencije progresa tumora štitnjače utjecajem na broj stanica i morfologiju te funkciju stanice (47).

Prehrana kod više navedenih bolesti štitnjače je slična i ima podudarnosti kod potrebnih mikronutrijenata koji su neophodni za potencijalnu regulaciju rada štitnjače. Prema istraživanjima kao najbitnije zajedničke mikronutrijente bolesti Hasimota, Graevesa i nodularne guše mogu se istaknuti jod, cink, selen i vitamin D čija važnost proizlazi iz prisustva u molekulama koje međusobno sudjeluju u funkciji i metabolizmu štitne žlijezde. To je dokazano u prethodnim istraživanjima (8, 30, 31) jer je primijećena povezanost između pada razine određenog mikronutrijeta i razine hormona štitnjače ili antitijela što se dalje povezuje s predispozicijom za nastanak bolesti štitne žlijezde ili sa znakovima prisutnosti poremećaja štitnjače.

Dakako, bolesti štitnjače su ukazale i na posebnosti u prehrani. Kod Hasimota važan je unos željeza, magnezija, vitamina B12 i vitamina B8. Istraživanja posebnosti prehrane kod Graevesove bolesti ističu konzumaciju probiotika i prebiotika zbog povećanog broja bakterija koje loše utječu na apsorpciju potrebnih mikronutrijenata i djelotvornost lijekova tijekom liječenja. Nodularna guša iziskuje unos joda, cinka, selena kao neophodnih elemenata u prehrani, dok se kod unosa bakra treba strogo držati dozvoljenih dnevnih doza zbog prevencije intoksikacije. Fitokemikalije, točnije rezveratrol, izoflovin i kurkumin, igraju važnu ulogu kod karcinoma štitnjače zbog antiprogresivnog utjecaja na tumorske stanice.

Mediteranska prehrana sadrži raznovrsnost namirnica i spomenute fitokemikalije u dovoljnoj količini što je bitno za prevenciju spomenutih bolesti. Ona je prehrana bogata plavom i masnom ribom kao što je losos, tuna, srdela, skuša, ali i morskim plodova, dakle rakovima i školjkašima te povrtnim i voćnim vrstama, upotpunjena s cjeloviti žitaricama i ugljikohidratima kao što su heljda, proso, leća ili batat, te je kao takva važna kod poremećaja štitnjače. Neizostavni su i orašasti plodovi kao indijski orah i badem te sjemenke lana, suncokreta i bundeve. Dakako, pridaje se važnost i unosu iznutrica, piletine i puretine kao važnim izvorima selena, cinka, bakra i željeza. Uravnotežena prehrana koja zadovoljava potrebe mikronutrijenata, kod osoba oboljelih od poremećaja štitnjače mogla bi biti ključna za regulaciju rada žlijezde.

## 5. NAMIRNICE ŠTETE ZA FUNKCIJU RADA ŠTITNJAČE

### a) alkohol

Nakon usporedbe tri različita istraživanja zaključuje se da povremena i niska konzumacija alkohola nema štetnog utjecaja na bolesti štitnjače, dapače u istraživanju Caslin i sur. iz 2021. navodi se zaštitna uloga. Naravno, takav zaključak je donesen kod osoba koje ponekad piju alkohol, međutim, kod pacijenata koji boluju od štitnih bolesti i koji zloupotrebljavaju alkohol, deregulacija hormona se postupno pogoršava uz ovu štetnu naviku ( 48,49,50,51).

### b) soja i sojini proizvodi

Osobe koje imaju poremećaje štitnjače trebali bi pripaziti na soju i sojine proizvode iz razloga što soja u sebi sadrži izoflovin, točnije genistein koji loše utječe na štitnjaču navode Tang i sur. (2019.). Unos soje usko je povezan s padom hormona štitnjače u krvi, što je povezano sa sličnosti molekule genisteina i hormona štitnjače. Iako se izoflovin pokazao kao dobra fitokemikalija, kod konzumiranja soje, naglašava se da ipak njena konzumacija bude umjerena te se savjetuje unos prokuhane ili fermentirane soje prilikom čega se mijenja formacija molekule fitokemikalije koja u tom obliku nije toliko opasna za konzumaciju (52).

### c) križasto povrće- goitrogeni

Halfaoui i sur. istražili su, 2021.g. povezanost prehrane i čimbenike rizika za karcinom štitnjače kod žena u reproduktivnoj dobi, s time i unos goitrogena koji se nalazi u povrću kao što je kupus, kelj, rotkvica, cvjetača, prokulica, brokula, breskva, kruška i kikiriki koji štetno djeluju na funkciju štitnjače jer smanjuju apsorpciju joda u organizam (53). Žene oboljele od papilarnog karcinoma štitnjače u svojoj prehrani imale su veći unos križastog povrća. Štoviše, zabilježena je i svakodnevna konzumacija kod pojedinaca. Unatoč tim podacima ne sugerira se potpuno izbacivanje križastog povrća iz jelovnika, samo preporuka da se jede u umjerenim količinama. Babiker i sur. u svom istraživanju provedenom 2020. navode štetan utjecaj križastog povrća, iako navode da se ne može raditi o konačnim zaključcima budući da studija nije provedena na dovoljnom broju ispitanika. Utjecaj istog povrća trebao bi se detaljnije istražiti budući da nema podataka o dozvoljenoj dnevnoj dozi unosa istog (54).

#### d) kofein

Zheng i sur. proveli su istraživanje 2023. o utjecaju kofeina na disbalans hormona štitnjače. Hormonalne promjene su primijetili kod skupine koja je imala dodatne metaboličke poremećaje npr. hipertenziju, hipoglikemiju te ostale kardiovaskularne bolesti. Pri unosu manjih razina kofeina od preporučenih (3-5 šalica kave na dan s 240-400 mg kofeina) TSH hormon se povećavao, a kod umjerenog unosa kofeina (9,97-264 mg/dan) utvrđeno je sniženje razine TSH (55). Budući da je ova studija jedina koja se bavila navedenom tematikom potrebno je dodatnih istraživanja za preciznije zaključke. Unos kofeina na kratko dotiče i Babiker i sur. i naglašava utjecaj kofeina na djelovanje lijeka za regulaciju štitnih hormona, odnosno navodi da je potrebno popiti lijek bar sat prije prvog unosa kofeina u organizam kako kofein ne bi smanjio djelotvornost i apsorpciju lijeka (54).

#### e) slatkiši i slatka pića

Zamora i sur. u svome istraživanju iz 2023.g. navode podatke koji potvrđuju povezanost visokog unosa šećera i rizik za rak štitnjače. Glavnu poveznicu su našli kod osoba koji su u svojoj prehrani imale gazirana pića ili voćne sokove te razvoja papilarnog karcinoma štitnjače (57). Martins i sur. proveli su istraživanje 2020. u kojem su dokazali potencijalni utjecaj na hormone štitnjače promijenjenom prehranom, pogotovo smanjenjem unosa šećera kod pretila djece. Smanjenje šećera bilo je popraćeno većim smanjenjem koncentracija TSH i T3 hormona. Također uočen je obrnut odnos između koncentracije inzulina i T4 hormona, iako se potonje savjetuje dodatno istražiti (58).

#### f) gluten

Djelovanje glutena najčešće se povezuje s autoimunom bolesti tireoidne žlijezde, a ponajviše kod Hasimoto bolesti. Ichnatowicz i sur. u svom radu opisuju utjecaj glutena kod osoba s Hasimoto bolesti bez celijakije i kod osoba s celijakijom. Zaključuju da gluten ne treba biti izbačen iz prehrane kod onih pacijenata koji boluju samo od Hasimota jer nema dovoljno dokaza da gluten loše utječe na funkciju štitnjače. S prethodnim istraživanjem slažu se i Malandrini i sur. koji su 2022.g. istražili da se konzumacija glutena i Hasimoto povezuju samo kod pacijenata koji konzumiraju visoke doze levotiroksina koji svojim djelovanjem utječe na gastrointestinalni trakt tj. zbog visokih doza levotiroksina javljaju se simptomi intoleranciji na gluten. Dakle, intolerancija na gluten posljedica je slabijeg imunološkog sustava te nije direktno povezana s celijakijom. Jedini pozitivni rezultati nađeni su kod malog broja ispitanika čija se razina antitijela smanjila, točnije, bezglutenska dijeta je imala pozitivan utjecaj na smanjenje antitijela u organizmu kod osoba s poremećajem štitnjače. Zbog moguće pojave intolerancije na gluten kod autoimunih bolesti štitnjače preporučuje se bezglutenska dijeta koja

pogoduje smanjenju inflamacije i olakšanoj apsorpciji minerala i vitamina u organizam. Di Stefanu i sur. 2023.g. navode važnost adekvatnog unosa i apsorpcije vitamina D kod osoba koje ne podnose gluten, što zapravo sugeriraju i sva prethodna istraživanja jer je konzumacija vitamina D važna za pravilnu funkciju štitne žlijezde (35,59,60). Ova su istraživanja još uvijek nedovoljna pa bi navedene teme trebalo dodatno istražiti.

#### g) mliječni proizvodi

Kod bolesti štitnjače mlijeko ima važnu ulogu zbog joda kojeg sadrži. Međutim, kod osoba koje su intolerantne na laktozu ne preporuča se njegova konzumacija. Kada govorimo o povezanost laktoze i bolesti štitnjače važno je napomenuti da farmakološko liječenje može biti kontra efektivno zbog sadržane laktoze u levotiroksinu. Zbog toga se treba napraviti detaljna anamneza pacijenta, a s time i test na intoleranciju za što učinkovitije liječenje. Ukoliko se ustanovi intolerancija na laktozu potrebno je zamijeniti lijek (61) .

Namirnice koje loše utječu na rad štitnjače, umjerenim doziranjem i pravilnim načinom pripreme, nisu u potpunosti štetne. Primjer za tu tvrdnju je alkohol koji ne šteti u umjerenim količinama, čak se smatra da im zaštitnu ulogu. Zatim, soja i sojini proizvodi koji prokuhani ili fermentirani nemaju isti utjecaj na tireoidnu žlijezdu zbog promjene u molekuli koja, kao takva, ne utječe na snižavanje hormona štitnjače. Namirnice koje smanjuju apsorpciju vitamina i minerala potrebnih za regulaciju hormona štitnjače su križasto povrće i gluten. Potpuno izbjegavanje križastog povrća, iako smanjuje apsorpciju joda, u prehrani nije potrebno, ali se treba pripaziti na unos istog u umjerenim količinama. Bezglutenska dijeta nije obavezna iako utječe na apsorpciju vitamina D i inflamaciju, ali kod osoba koje uz poremećaj štitnjače imaju i intoleranciju na gluten, bezglutenska dijeta se preporuča dok se za osobe bez intolerancije na gluten ipak preporuča umjerena konzumacija.

Kofein ima utjecaj na djelovanje lijekova, odnosno preporuča se razmak od najmanje sat vremena prije prvog unosa kofeina i terapije. Mlijeko i mliječni proizvodi kao izvori joda ne štete radu štitnjače, dapače poboljšavaju ga, međutim kod osoba s intolerancijom na laktozu, ukoliko se liječe levotiroksom koji sadrži laktozu, mora se promijeniti lijek izbora.

Slatkiši i slatka pića su jedine namirnice koje bi se trebale u potpunosti izbjegavati budući spadaju u prazne kalorije i nemaju nutritivnu vrijednost, a mogu djelovati kancerogeno na štitnu



žlijezdu ponajviše na nastanka papilarnog karcinoma te disregulaciju TSH hormona i T3 hormona.

## 6 . ULOGA MEDICINSKE SESTRE

Nakon postavljanja liječničke dijagnoze, skrb za pacijenta je ključna. Veliki udio skrbi preuzima medicinska sestra/tehničar bilo da se radi o fizičkoj skrbi kao zdravstvenoj njezi ili sociopsihološkoj skrbi. Kada govorimo o skrbi za pacijenta s poremećajem štitnjače već prije liječnika, medicinska sestra treba prikupiti podatke o pacijentu kako bi osigurala detaljnu sestrinsku anamnezu te ustanovila simptome potencijalne bolesti koji uzrokuju poteškoće u zadovoljavanju osnovnih ljudskih potreba. Dakle, medicinska sestra/tehničar treba prepoznati simptome hipertireoze i hipotireoze ili moguće znakove nodula na žlijezdi. Liječničku dijagnozu dopunjuje uloga medicinske sestre/tehničara kao edukatora koji detaljnije ulazi u dijagnozu, objašnjava pacijentu njegovo stanje i promjene u životnom stilu koje je potrebno poduzeti za poboljšanje ili regulaciju poremećaja štitnjače prema uputama liječnika.

Zdravstvena njega pacijenata s operiranom štitnom žlijezdom ili u potpunosti odstranjenom žlijezdom uloga je medicinske sestre, od pripreme za operaciju pa sve do postoperativne zdravstvene njege. U područje zdravstvene njege tada pripada i edukacijska uloga medicinske sestre o ispravnom korištenju ordinirane terapije. Najprije je potrebno ustanoviti postoje li alergije na određene lijekove, a zatim dati detaljna uputstva o načinu uzimanja terapije propisane od strane liječnika. Ukoliko se radi o liječenju radioaktivnim jodom, medicinska sestra treba upoznati pacijenta s metodom liječenja te objasniti važnost i ulogu joda u fiziologiji štitne žlijezde.

Budući da se u ovom radu govori o regulaciji bolesti štitnjače prehranom, edukacija o načinu prehrane, razlog konzumacije mikronutrijentata kroz prehranu ili izbjegavanje određenih namirnica je također zadaća medicinske sestre. Važno je da se način prehrane individualizira sukladno dijagnozi, ostalim prisutnim komorbiditetima, dobi i spolu. Također ukoliko postoji opravdana sumnja potrebno je testirati pacijenta na prisutnost intolerancije na gluten, laktozu ili druge potencijalne alergije namirnice koje se pacijentu preporučuju. Naravno, medicinska sestra treba tijekom prikupljanja anamnestičkih podataka prepoznati i socioekonomski status pacijenta kako bi se pacijentu odredio način prehrane prema njegovim mogućnostima i dostupnosti namirnica. Također ukoliko je potrebno treba obavijestiti skrbnika, ako postoji, o promjenama koje se trebaju napraviti u budućem životu pacijenta.

Važno je pacijenta educirati o preporučenim dnevnim dozama svakog mikronutrijenta, naglasiti važnost umjerenosti u dozama kako ne bi došlo do intoksikacije te uz disregulaciju štitnjače

moćući nuspoujava prekomjernog unosa preporučenih vitamina i minerala. Osim praćenja preporuka za dnevne doze i ograničenja, medicinska sestra treba objasniti pacijentu moguću štetnost pojedinih namirnica poput slatkiša i slatki sokova. Također je potrebno obratiti pozornost i na umjerenost u konzumaciji alkohola, kofeina te goitrogena i soje.

Kako bi se ispunila potreba za jelom i pićem kod pacijenta koji boluje od poremećaja štitnjače, osim alergena i intolerancija, pacijent treba osjećati slobodu izraziti svoje želje i potrebe ili iskomunicirati hranu koju ne voli ili ne konzumira često ili je pak vjerski restriktivna za njega. Sam plan prehrane, ukoliko je pacijent trenutno hospitaliziran, treba biti sastavljen uz suradnju sa bolničkim nutricionistom. Prilikom otpusta iz bolnice pacijentu treba dati preporuku za savjetovanje s nutricionistom koji će mu izraditi adekvatan plan prehrane ovisno o dijagnozi.

Osim edukacije o prehrani koja ima veliku ulogu na regulaciju poremećaja štitnjače, medicinska sestra treba savjetovati pacijenta o preporučenom načinu života u što se uključuje izbjegavanje stresa te povećana tjelesna aktivnost minimalno 30 minuta dnevno, a prilagođeno dobi, spolu i mogućnostima pacijenta.

## 7. ZAKLJUČAK

Regulacija bolesti štitnjače prehranom moguća je samo uz farmakološku terapiju ovisno o glavnoj liječničkoj dijagnozi, dakle ovisno radi li se o hipotireozi ili hipertireozi, nodularnoj guši ili karcinomu. Najvažniji mikronutrijenti u funkciji rada štitne žlijezde su jod, cink, selen, željezo, bakar, vitamin D, Vitamin B12 i vitamin B8. Sukladno individualnim potrebama potrebno je razviti individualnu dijetnu prilagodbu ili barem provesti savjetovanje svih pacijenata o prehrani s nutricionistom i medicinskom sestrom. Utjecaj pravilne prehrane, odnosno, unos mikronutrijenata kao što su jod, selen, vitamin D, željezo, cink koji su molekularno dio strukture hormona te koji sudjeluju u regulaciji hormona štitnjače, vidljiva je kroz pozitivne hormonalne promjene tijekom pravilnog dnevnog unosa istih. Također, potrebna je edukacija pacijenta o mogućoj intoksikaciji ukoliko se prijeđu preporučene dnevne doze pojedinih mikronutrijenata kao i o važnosti izbjegavanja odnosno umjerene konzumacije namirnica kao što su alkohol, slatkiši, križasto povrće, soja te namirnica koje sadrže gluten i laktozu zbog moguće intolerancije te dodatnih komplikacija posljedično neadekvatne apsorpcije potrebnih mikronutrijenta. Stoga je važna komunikacija medicinske sestre s pacijentom kako o glavnoj dijagnozi, njenom lakšem prihvaćanju te daljnjem učenju o dijetnim i životnim promjenama kao i svakodnevnom životu što sve kronični poremećaji štitnjače iziskuju.

## 8. LITERATURA

1. Keros P, Pećina M, Košuta-Ivančić M, Temelji anatomije čovjeka, Sustav žlijezda s nutarnjim izlučivanjem, Zagreb 1999;92-94.
2. Guyton AC, Hall JE. Medicinska fiziologija (12. izdanje), Metabolički hormoni štitnjače, Medicinska naklada, Zagreb 2012;164-168
3. Schiff M, Murry GR, The editors of encyclopaedia britannica, Science and tech, Thyroid anatomy, updated: 2023 aug. Dostupno na: <https://www.britannica.com/science/thyroid-gland>
4. Cybermed, Bolesti štitne žlijezde, Fiziologija štitne žlijezde, 2005. Zadnja izmjena 2019. Dostupno na: [https://www.cybermed.hr/centri\\_a\\_z/bolesti\\_stitne\\_zlijezde/fiziologija\\_stitne\\_zlijezde](https://www.cybermed.hr/centri_a_z/bolesti_stitne_zlijezde/fiziologija_stitne_zlijezde)
5. Xiaoxi Z, Young Y, Taixiang W i sur., Chinese herbal medicines for hyperthyroidism. 2007  
Dostupno na : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6544778>
6. Chao M, Anren K, Jiawei X i sur., Radioiodine treatment for pediatric graves disease. 2008  
[https://www.cochrane.org/hr/CD010094/ENDOC\\_lijecenje-gravesove-bolesti-radioaktivnim-jodom-ili-antitiroidnim-lijekovima](https://www.cochrane.org/hr/CD010094/ENDOC_lijecenje-gravesove-bolesti-radioaktivnim-jodom-ili-antitiroidnim-lijekovima)
7. Mobile physiotherapy clinic, Hyperthyroidism, 2023 March. Dostupno na: <https://mobilephysiotherapyclinic.in/hyperthyroidism/>
8. Mikulska A.A., Lada-Karazniewicz M., Filipowicz D. i sur., Metabolic characteristics of hasimoto thyroiditis patients and the role of microelements and diet in the disease management – an overview, International journal of molecular science;23(12):6580, svibanj 2022.  
Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9223845/>
9. Specijalna bolnica Sv. Katarina, Endokrinologija, Tumori štitnjače i rak štitnjače. Dostupno na: <https://www.svkatarina.hr/endokrinologija/tumori-i-rak-stitnjace>
10. Centri izvrsnosti. Endokrinologija i dijabetes. Guša (struma). Dostupno na: <https://www.svkatarina.hr/endokrinologija/gusa-struma>
11. Cleveland clinic, Disease and conditions, Thyroid nodules, last updated 2022.  
Dostupno na: <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/13121-thyroid-nodule>
12. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Služba za epidemiologiju i prevenciju kroničnih nezaraznih bolesti. Epidemiologija raka štitnjače. 2017  
Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevencija-nezaraznih-bolesti/>
13. European cancer information system; Estimates of cancer incidence and mortality in 2020 by country. Dostupno na: [https://ecis.jrc.ec.europa.eu/explorer.php?\\$0-0\\$1-All\\$4-1,2\\$3-45\\$6-0,85\\$5-2020,2020\\$7-7\\$2-All\\$CEstByCountry\\$X0\\_8-3\\$X0\\_19-AE27\\$X0\\_20-No\\$CEstBySexByCountry\\$X1\\_8-3\\$X1\\_19-AE27\\$X1\\_-](https://ecis.jrc.ec.europa.eu/explorer.php?$0-0$1-All$4-1,2$3-45$6-0,85$5-2020,2020$7-7$2-All$CEstByCountry$X0_8-3$X0_19-AE27$X0_20-No$CEstBySexByCountry$X1_8-3$X1_19-AE27$X1_-)

[1-1\\$CEstByIndiByCountry\\$X2\\_8-3\\$X2\\_19-AE27\\$X2\\_20-No\\$CEstRelative\\$X3\\_8-3\\$X3\\_9-AE27\\$X3\\_19-AE27\\$CEstByCountryTable\\$X4\\_19-AE27](#)

14. National cancer institute, Cancer types, Thyroid cancer treatment, last update 2023 July. Dostupno na: [https://www.cancer.gov/types/thyroid/patient/thyroid-treatment-pdq#\\_94](https://www.cancer.gov/types/thyroid/patient/thyroid-treatment-pdq#_94)
15. Chiovato L., Magri F. i Carle A., Hypothyroidism in context: Where we have been and where we are going, *Adv Ther* 2019;36( suppl 2): 47-58  
Dostupno na. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6822815/>
16. Verbeek HG.H.,De Groot J.W.B.,Sluiter J.W. i sur.,Cohrane database od systematic reviews.Određivanje kalcitonina radi otkrivanja medularnog karcinoma kod osoba sa čvorovima u štitnjači. 2020
17. Đula S.I.,Pleić N, Leko BM i sur., Epidemiology of hypothyroidism, hyperthyroidism and positive thyroid antibodies in the Croatian population,*Biology ( Basel)*, 2;11(3):394, travanj 2022. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35336768/>
18. MammenS.R.J,MD,CappolaA.R.,,Autoimmune thyroid disease in women.*JAMA*;2021;325(23);2392-2393  
Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33938930/>
19. Centers for disease control and prevetion, National biomonitoring program, chemical factsheets, Perchlorate factsheets, CDC 24/7: Saving lives, Protectig people.  
Dostupno na: [https://www.cdc.gov/biomonitoring/Perchlorate\\_FactSheet.html](https://www.cdc.gov/biomonitoring/Perchlorate_FactSheet.html)
20. Wang K.L., Wei H.Y., Zhang W.Q. i sur., Severely low serum magnesium is associated with increased risks of positive anti-thyroglobulin antibody and hypothyroidism: a cross-sectional studay, *Scientific reports*; vol.8., art.nbr.9904, srpanj 2018. Dostupno na: <https://www-webofscience-com.ezproxy.nsk.hr/wos/woscc/full-record/WOS:000436953900013>
21. Patil N, Rehman A, Jialal I; Hypothyroidism; StatPerls;NCBI Bookshelf.  
Dostupno na. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519536/?report=reader>
22. Hrvatski zavod za javno zdravstvo,Služba za epidemiologiju i prevenciju kroničnih nezaraznih bolesti.Svjetski dan štitnjače-25.svibnja.2022.
23. Hrvatski zavod za javno zdravstvo; Korištenje zdravstvene zaštite zbog poremećaja štitnjače u Hrvatskoj. Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/aktualnosti/koristenje-zdravstvene-zastite-zbog-poremecaja-stitnjace-u-hrvatskoj/>
24. Narodne novine, Ministarstvo poljoprivrede,Pravilnik o soli, br.1472, str.61., izdanje NN 70/2019. Dostupno na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_07\\_70\\_1472.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_07_70_1472.html)
25. Danailova Y, Velikova T, Nikolaev G i sur., Nutritional management of thyroiditis of hasimoto, *International journal of molecular science*.2022;23(9):1544

- Dostupno na : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9101513/>
26. Larsen D, Singh S , Brito M, Thyroid; diet, and alternative approaches, journal of clinical endocrinology and metabolism. 2022.vol 107;11: 2973-2981. Dostupno na:<https://www-scopus-com.ezproxy.nsk.hr/record/display.uri?eid=2-s2.0-85142918899&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=selenium+AND+diet+AND+thyroid&sid=8501071c1f4b71181f4a9fb58bc6acc4&sot=b&sdt=b&sl=44&s=TITLE-ABS-KEY%28selenium+AND+diet+AND+thyroid%29&relpos=7&citeCnt=0&searchTerm=>
  27. J van Zuuren E, Yalbusta A, Federowicz Z and all. Selenium supplementation for hashimotos thyroiditis. 2013  
Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23744563/>
  28. Trevor A.N., Gupta V, Selenium, StatPers publishing, siječanj 2023.  
Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557551/>
  29. Vujnović A., Selen ( Se) u ekosustavu, Agronomski fakultete, Sveučilište u Zagrebu, 2021 (Završni rad) Dostupno na:  
<https://zir.nsk.hr/islandora/object/agr:2228>
  30. Simsek Y, Cakir I, Yetmis M i sur. , Effects of vitamin D treatment on thyroid autoimmunity, J Res Med School. 2016;18;21:85  
Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28163731/>
  31. Vahabi Anaraki P, Aminorroya A, Amini M, Effect on vitamin D deficiency treatment on thyroid function and autoimmunity markers i hasimoto thyroiditis : a double-blind randomized placebo-controlled clinical trial, J Res Med School. 2017;26;22:103  
Dostupno na : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29026419/>
  32. Aktas S.H., Vitamin B12 and vitamin D levels in patients with autoimmune hypothyroidism and their correlation with anti-thyroid peroxidase antibodies, Medical principles and practice; 29(4):364-370, srpanj 2020. Dostupno na:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7445676/>
  33. Klinička bolnica Dubrava, Odjel kliničke prehrane, Štitna žlijezda, bolesti štite žlijezde i prehrana.  
Dostupnona: <https://www.kbd.hr/wp-content/uploads/2022/08/Stitna-zlijezda-bolesti-stitne-zlijezde-i-prehrana.pdf>
  34. Begić A., Konzumacija hrane bogate željezom među sportašicama taekwondo, Prehrambeno-tehnološki fakultete, Sveučilište Josip Jurja Strossmayera u Osijeku, 2021. Dostupno na:  
<https://zir.nsk.hr/islandora/object/ptfos%3A2340/datastream/PDF/view>
  35. Ilnatowicz P., Drywien M., Wator P. i sur., The importance of nutritional factors and dietary management of hasimoto thyroiditis, Ann agric environ med, 2020; 27(2):184-193  
Dostupno na: <https://www.aaem.pl/The-importance-of-nutritional-factors-and-dietary-management-of-Hashimoto-s-thyroiditis,112331,0,2.html>

36. Lanzolla G., Marino M., Marcocci C., Selenium in the treatment of graves hyperthyroidism and eye disease, *Front endocrinol.*26;11:608428; siječanj 2021. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33574798/>
37. Pekar J, Scholarczyk J, Malecka-Massalska T, Effect of selenium supplementation in thyroid gland disease, *Journal of elementology.*2017; vol22;1:91-103. Dostupno na: <https://www-webofscience-com.ezproxy.nsk.hr/wos/woscc/full-record/WOS:000390783900008>
38. Zhao R., Zhang W., Zheng S.G., Immunomodulatory function of vitamin D and its role in autoimmune thyroid disease, *Frontiers in immunology.*12:574967:2021. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7933459/?report=reader>
39. Gutaj-Sawicka N., Gruszczynski D., Zawalna N., Microbiota alterations in patients with autoimmune thyroid diseases: A systematic review, *International journal of molecular science;*23(21):13450, listopad 2022. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9654225/>
40. Chang C.S., Lin S.F., Chen S.T., Alterations of gut microbiota in patients with graves disease, *Front cell infect microbiol.* 2021.11:663131. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8132172/>
41. Hustad S.K, Ottestad I., Olsen T i sur., Salmon fish protein supplement increases serum vitamin B12 and selenium concentrations: secondary analysis of a randomised controlled trial, *European journal of nutrition.*2022:61(6):3805-3093 Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35362766/>
42. Probiotici: Ovih 10 namirnica sadrži najviše probiotičkih bakterija, veljača 2021. Dostupno na: <https://www.naturala.hr/probiotici-10-namirnica-s-najvise-probiotickih-bakterija/>
43. Mayers R.A., Montoya A.S., Rivera A.P. i sur., Association between metabolic syndrome and euthyroid nodular goiter: a case-control study, *Colomb med ( Cali)*,2019;50(4);239-251. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7232946/>
44. Turan E., Turskoy V.A., Selenium, zinc and copper status in euthyroid nodular goiter ; A cross-sectional study, *International journal of preventive medicine,* 2021;12:46 Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8223911/>
45. Zeng H., Hu Y., Lou Y i sur., The association of thyroid nodules with blood trace elements identified in a cross-section study, *Frontiers in nutrition,* 2022;9:870873 Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9096353/>
46. Lou X,Wang X, Wang Z i sur., The effect of iodine status on the risk of thyroid nodules: a cross-sectional study in the Zhejjang China. *Int J Endocrinolo.*2020Aug18: 2020;3760375 Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32908502/>



47. Shin HJ, Hwang KA, Choi KC. Antitumor effect of various phytochemicals on diverse types of thyroid cancers, *Nutrients*.2019;11(1):125. Pub 2019 Jan  
Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6356543/>
48. Caslin B, Mohler K, Thiagarajan S i sur., Alcohol as friend or foe in autoimmune disease: a role for gut microbiome?, *Gut Microbes*.2021;13(1):1916278. Pub 2021 Jun  
Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8259720/>
49. Sagaram M, Royer A, Hu H i sur., Illustration of gut-thyroid axis in alcohol use disorder; Interplay of gut dysfunction, pro-inflammatory responses and thyroid function, *Cells*.2022Oct;11(19):3100  
Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36231061/>
50. Chen X, Wang JJ, Yu L i sur., The association between BMI, smoking, drinking and thyroid disease: a cross-sectional study from in Wuhan, China, *BMC endocr disord*. 2021;21:184.Pub 2021 Sep  
Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8436425/>
51. Lin Y, Hsieh Y, Chronic alcohol abuse –induced hypokalemia might lead to delayed diagnosis or misdiagnosis of thyrotoxic periodic paralysis, *Cureus*. 2021;13(6):e 15880. Pub 2021 Jun
52. Tang X, Wang S, Li X, Prospects of and limitations to the clinical applications of geinstein, *Discov med*.2019 May;27(149):177-188.  
Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31361980/>
53. Halfaoui N.S., Dali M, Dennouni N, Dietary and female reproductive risk factors for thyroid cancer: a case study in western Algeria, *World cancer research journal*.2021;8:e1927 Dostupno na:
54. Babiker A, Alawi A, Atawi M, The role of micronutrients in thyroid dysfunction, *Sudan J paediatr*.2020; 20(1):13-19  
Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7282437/>
55. Zheng J, Zhu X, Xu G i sur., Relationship between caffeine intake and thyroid function: results from NHANES 2007-2012, *Nutr J*;2023:26;22(1):36  
Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37491267/>
56. Berger M.M, Shenik A., Schweinlin A. i sur.,ESPEN micronutrient guideline, *Clinical nutrition*.2022.41(6):1357-1424  
Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35365361/>
57. Zamora R, Cayssials V, Cleries R, Sweetened beverages are associated with a higher risk of differentiated thyroid cancer in the EPIC cohort: a dietary pattern approach, *Eur J nutr*. 2023 Feb: 62(1):105-114  
Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35907037/>
58. Martins V, Filguerias AR, Almeida VBP, Changes in thyroid and glycemic status and food intake in children with excess weight who were submitted for a multi-component school interventions for 16 months, *Int J environ res public health*. 2020 May;28;17(11):3825. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32481623/>
59. Stefano DM, Miceli E, Mengoli C, The effect of gluten free diet on vitamin D metabolism in celiac disease: the state of the art, *Metabolites* 2023;13(1):74

Dostupno na: <https://www.mdpi.com/2218-1989/13/1/74>

60. Malandrini S, Trimboli P, Guzzaloni G i sur., What about TSH and anti-thyroid antibodies in patients with autoimmune thyroiditis and celiac disease using gluten free-diet:a systematic review, Nutrient. 2022 Apr; 14(8):1681

Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9028602/>

61. Jojima T, Shinzawa T, Ohira E i sur., Switching from the tablet to the powder formulation of levothyroxine corrects severe hypothyroidism in a patient with lactose intolerance, Endocrine journal 2022; vol69;issue 8;941-945

Dostupno na: <https://www-scopus-com.ezproxy.nsk.hr/record/display.uri?eid=2-s2.0-85136981218&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=lactose+and+thyroid&nlo=&nlr=&nls=&sid=aecff440f78804eaa13a42b84a085926&sot=b&sdt=cl&cluster=scofreetoread%2c%22all%22%2ct&sl=34&s=TITLE-ABS-KEY%28lactose+and+thyroid%29&relpos=12&citeCnt=0&searchTerm=>

62. Filipini T, Cilloni S, Malavolti M i sur., Dietary intake of cadmium, chromium, copper, manganese, selenium and zinc in a Northern Italy community, J trace elem med biol.2018;50:508-517. Pub 2018 March. Dostupno na:

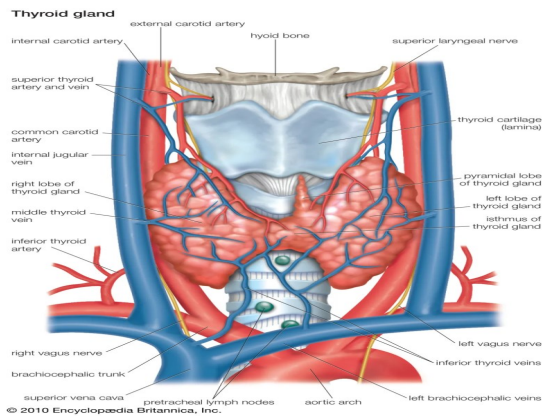
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29548610/>

63. Voulgari PV, Thyroid dysfunction in Greece: Results from the national health examination survey EMENO, PLoS ONE.2022;17(3) e:0264388. Pub 2022 March

Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8896672/>

# PRILOZI

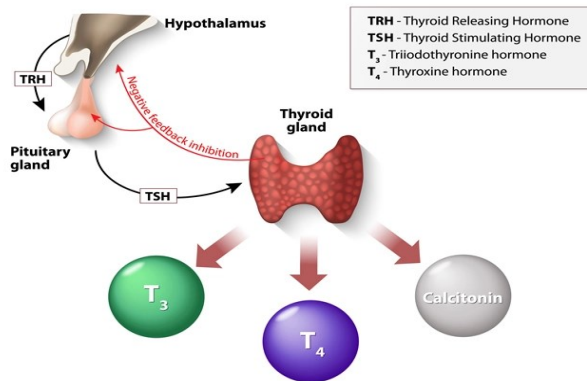
## 1.



Slika 1. Anatomija štitnjače. Izvor:

<https://www.britannica.com/science/thyroid-gland>

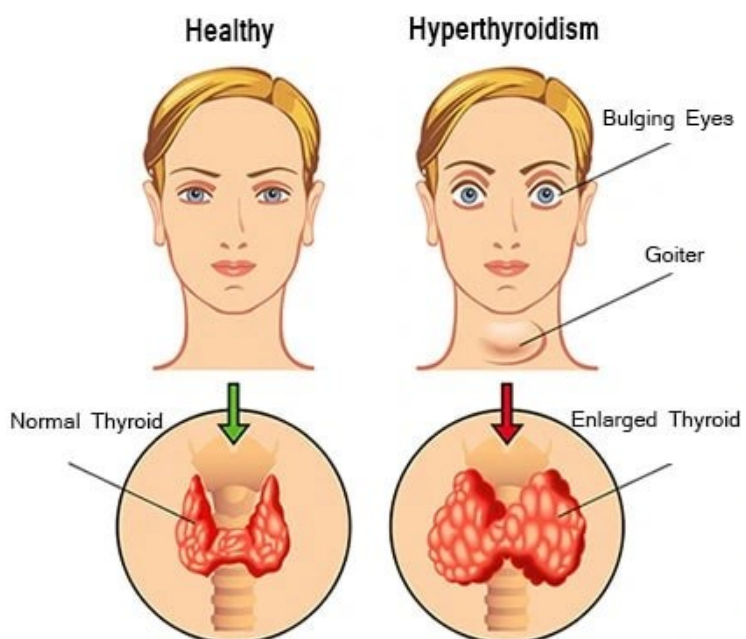
## 2.



Slika1. Proces stvaranja i lučenja hormona štitnjače.

Izvor: [https://www.cybermed.hr/centri\\_a\\_z/bolesti\\_stitne\\_zlijezde/fiziologija\\_stitne\\_zlijezde](https://www.cybermed.hr/centri_a_z/bolesti_stitne_zlijezde/fiziologija_stitne_zlijezde)

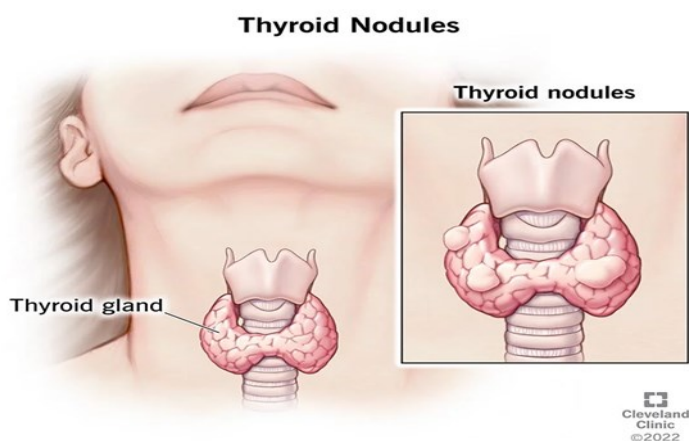
3.



Slika 3. Primjer povećane štitnjače i oftalmopatije kod hipertireoze

Izvor: <https://mobilephysiotherapyclinic.in/hyperthyroidism/>

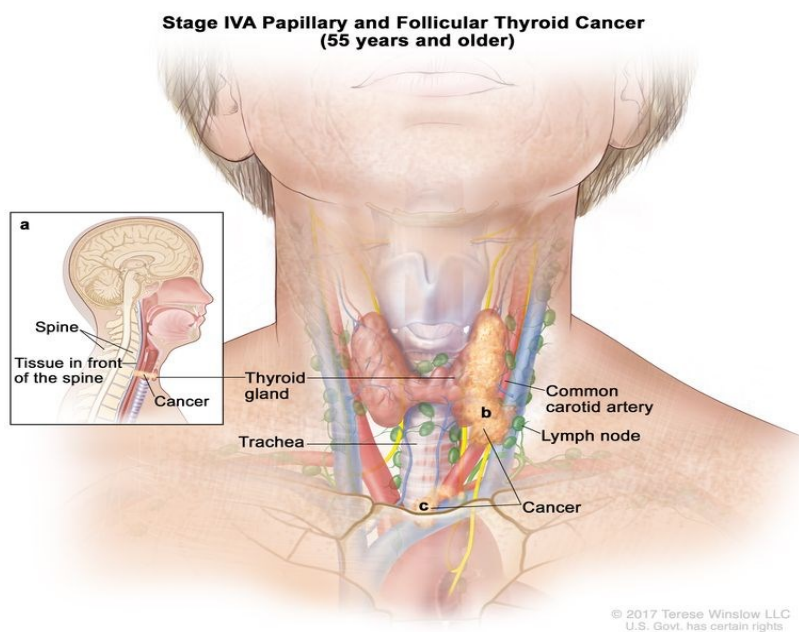
4.



Slika 4. Nodularni čvorovi na štitnjači.

Izvor: <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/13121-thyroid-nodule>

5.



Slika 5 : Prikaz četvrtog stadija papilarnog i folikularnog raka štitnjače

Izvor: [https://www.cancer.gov/types/thyroid/patient/thyroid-treatment-pdq#\\_94](https://www.cancer.gov/types/thyroid/patient/thyroid-treatment-pdq#_94)

## **ŽIVOTOPIS**

Ime i prezime: Lenka Ivčević

Datum i mjesto rođenja: 02.02.2000.g., grad Split

Osnovno školsko obrazovanje: Osnovna škola Komiža, grad Komiža

Srednjoškolsko obrazovanje: Opća gimnazija Antun Matijašević – Karamaneo, Vis ( 2014.-2018.)

Preddiplomski studij: Hrvatsko Katoličko sveučilište, Sestrinstvo, Zagreb ( 2018. – 2021.)

