

# POVEZANOST DEBLJINE I BOLESTI ŠTITNJAČE KOD ŽENA

---

**Dukić, Valerija**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Health Studies / Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:665998>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-09-01**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Health Studies - FHSRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ  
KLINIČKI NUTRICIONIZAM

Valerija Dukić

POVEZANOST DEBLJINE I BOLESTI ŠTITNJAČE KOD ŽENA

Diplomski rad

Rijeka, 2021.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
GRADUATE UNIVERSITY STUDY OF CLINICAL NUTRITION

Valerija Dukić

RELATIONSHIP BETWEEN THICKNESS AND THYROID  
DISEASE IN WOMEN

Final work

Rijeka, 2021.

Mentor rada: dr. sc. Slobodan Ivanović, redoviti profesor u trajnom zvanju

Diplomski rad obranjen je dana 16.07.2021 na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci

pred povjerenstvom u sastavu:

1. Predsjednik povjerenstva: doc.dr.sc. David Gobić, dr.med
2. Član povjerenstva: prof.dr.sc. Anita Zovko, redovita profesorica u trajnom zvanju
3. Član povjerenstva: prof.dr.sc. Jasenska Zloković, redovita profesorica u trajnom zvanju

TURNITIN IZVJEŠĆE:

FZSRI

UNIRI

Izvešće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

Opći podatci o studentu:

Sastavnica	
Studij	Klinički nutricionizam
Vrsta studentskog rada	Diplomski rad
Ime i prezime studenta	Valerija Dukić
JMBAG	0284012495

Podatci o radu studenta:

Naslov rada	
Ime i prezime mentora	Prof. dr. sc. Slobodan Ivanović
Datum predaje rada	28.06.2021.
Identifikacijski br. podneska	1570409465
Datum provjere rada	03.07.2021.
Ime datoteke	Povezanost debljine i bolesti štitnjače kod žena
Veličina datoteke	1,7M
Broj znakova	85216
Broj riječi	14084
Broj stranica	67

Podudarnost studentskog rada:

Podudarnost (%)	7%
-----------------	----

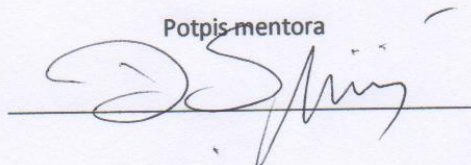
Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

Mišljenje mentora	
Datum izdavanja mišljenja	05.07.2021.
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	<input checked="" type="checkbox"/>
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	<input type="checkbox"/>
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	

Datum

05.07.2021.

Potpis mentora



## SADRŽAJ:

1. UVOD .....	4
2. TEORIJSKI DIO .....	5
2.1.ŠTITNJAČA.....	5
2.2.1.Regulacija lučenja hormona štitnjače.....	6
2.2. HIPOTIREOZA .....	8
2.2.1. Znakovi i simptomi hipotireoze .....	9
2.2.2. Subklinička hipotireoza.....	9
2.2.3. Sekundarna hipotireoza .....	10
2.3. DIJAGNOSTICIRANJE HIPOTIREOZE .....	10
2.3.1. Laboratorijski testovi.....	11
2.4. ANALIZA TJELESNOG SASTAVA KOD BOLESTI ŠTITNJAČE .....	12
2.5. PRETILOST I METABOLIČKI SINDROM U DISFUNKCIJI ŠTITNJAČE .....	12
2.6. POTHRAJENOST I PREHRAMBENI NEDOSTACI.....	14
2.6.1. Jod .....	15
2.6.1.1. Nedostatak joda .....	17
2.6.1.2. Višak joda.....	18
2.6.2. Selen.....	19
2.6.2.1. Dostupnost selena.....	20
2.6.3. Cink .....	21
2.7. VITAMINI .....	22
2.8. DIJETOTERAPIJA .....	23
3. ISTRAŽIVAČKI DIO.....	26
3.1. CILJ ISTRAŽIVANJA.....	26
3.2. ISPITANICI I POSTUPAK ISTRAŽIVANJA.....	26
3.3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA.....	27
3.4. RASPRAVA.....	44
4. ZAKLJUČAK .....	46
5. LITERATURA.....	48
6. PRIVITCI.....	55

## SAŽETAK

Štitnjača je jedna od endokrinih žlijezda koja utječe na funkcije drugih organa i odgovorna je za homeostazu u tijelu. Iz tog je razloga poremećaj rada štitnjače ozbiljan medicinski problem koji zahtijeva pažljivu dijagnozu i sveobuhvatan tretman. Prekomjerno lučenje hormona štitnjače dovodi do hipertireoze, a obrnuto, nedovoljna aktivnost hormona štitnjače rezultira hipotireozom. Glavni simptomi hipotireoze su umor, pospanost, debljanje, gubitak kose, suha koža, zaborav, zatvor i depresija. Da bi došlo do sinteze i pravilne funkcije hormona štitnjače (HT), potrebni su mnogi mikronutrijenti poput joda, selena i cinka. Ostale tvari iz unosa hrane mogu utjecati na rad štitnjače, uključujući glikozinolate, gluten, izoflavone i flavonoide. Prehrana je jedan od čimbenika rizika za nastanak i pogoršanje hipotireoze.

**Ključne riječi: štitnjača, dijagnoza, hipertireoza, hipotireoza, hormoni štitnjače, mikronutrijenti, prehrana.**

## **SUMMARY**

The thyroid is one of endocrine glands affects other organs and it is responsible for homeostasis in the body. For this reason, thyroid dysfunction is a serious medical problem which demands careful diagnosis and comprehensive treatment. Excessive secretion of hormone causes hyperthyroidism and inversely, insufficient activity leads to hypothyroidism.

Main symptoms of hypothyroidism are tiredness, sleepiness, weight gain, hair loss, dry skin, oblivion and depression. For the synthesis and proper function of thyroid hormones are needed micronutrients such as iodine, selenium and zinc. Other substances from food may affect thyroid function including, glucosinolates, gluten, isoflavones and flavonoids. The diet is one of factors for the development and deterioration of hypothyroidism.

**Keywords: thyroid, diagnosis, hyperthyroidism, hypothyroidism, thyroid hormones, micronutrients, diet.**



## 1. UVOD

Štitnjača je mala endokrina žlijezda koja se nalazi ispod grkljana, na prednjoj strani vrata, oblikom podsjeća na leptira ili slovo H, a lučeći hormone "glavni je kontrolor" našega metabolizma. Usporeni rad štitnjače ili hipotireoidizam stanje je usporene aktivnosti štitnjače, stanja koje zahtijeva poseban tip prehrane. Ako je u pitanju Hashimoto autoimuna bolest štitnjače, važnost prehrane je tim veća (1). Hipotireoidizam jest ozbiljna dijagnoza, koja nerijetko rezultira debljanjem, s posljedicom otežalog mršavljenja i regulacije normalne tjelesne mase. Uz usporeni rad štitnjače, prisutni su dodatni simptomi i stanja koja dovode do „začaranoga kruga“ pri nastojanju da se izgube prekomjerni kilogrami, ali prije svega da se dovedu u normalne raspone vrijednosti hormona.

Dolazi i do opstipacije i probavnih smetnji nerijetko popraćenih čestim osjećajem napuhnutosti, napadaja prejedanja povezanih s osjećajem umora i klonulosti, nedostatkom energije, što je posljedica hormonski uvjetovanog snižavanja bazalnog metabolizma, napadaju prejedanja s namirnicama bogatima jednostavnim ugljikohidratima (2). Više mišićne mase ujedno znači i više inzulinskih receptora te veći uspjeh u borbi s hipotireozom. Slabo aktivna štitnjača posebno kod žena često dovodi do uvećanja vrijednosti kolesterola u serumu. Bolesti štitnjače predstavljaju jedinstven izazov zbog neželjenih promjena na tjelesnoj masi, razvoja rizika od srčano žilnih bolesti, te pojave simptoma, kao što su umor, česte promjene raspoloženja i gastrointestinalni poremećaji.

Predmet ovoga istraživanja koji nosi naziv „Povezanost debljine i bolesti štitnjače“ pomoću odgovarajućih statističkih metoda na temelju relevantnih odgovora ispitati će se, kritički analizirati, utvrditi i interpretirati bolest hipotireoze štitnjače koja izaziva usporen rast hormona štitnjače, te na taj način stvara pretilost i nadutost osobe. Provest će se statistička analiza kvantitativno putem izrađenih tablica i grafova. Poseban naglasak bit će na ispitivanju postoji li povezanost bolesti štitnjače i pretilosti u žena, te na koji način one se nose sa ovakvom vrstom bolesti.

## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1. ŠTITNJAČA

Štitnjača je jedna od najvećih endokrinih žlijezda u tijelu, teška približno 15 do 20 grama u normalne odrasle osobe. Izlučuje dva glavna hormona, koja su potrebna za normalan rad različitih fizioloških procesa koji utječu na gotovo svaki sustav organa u tijelu (3). Regulacija izlučivanja hormona štitnjače odvija se kroz hipotalamo-pituitarno-tiroidni sustav (HPT). Nedostatak hormona štitnjače, uzrokovan raznim stanjima, rezultira mnogim patofiziološkim procesima, od kojih neki imaju potencijalno ozbiljne ishode ako se ne liječe. Štitnjača se nalazi neposredno ispod grkljana i ispred gornjeg dijela dušnika. Sastoji se od dva bočna režnja povezana uskim pojasom tkiva štitnjače koji se nazivaju prevlaka (4). Prevlaka obično prekriva područje od druge do četvrte hrskavice dušnika. Režnjevi štitnjače sadrže mnogo šupljih, sfernih struktura tzv. folikuli, koji su funkcionalne jedinice štitnjače. Svaki je folikul ispunjen gustom, ljepljivom tvari koja se naziva koloid. Glavni sastojak koloida je veliki glikoprotein zvan tiroglobulin. Za razliku od drugih endokrinih žlijezda, koje luče svoje hormone nakon što se proizvedu, štitnjača pohranjuje znatne količine hormona štitnjače u koloid dok tijelu ne zatreba (4). Štitnjača luči dva hormona štitnjače, tiroksin (T4) i trijodotironin (T3). Također luči hormon kalcitonin. Od dva hormona štitnjače, T4 ima više, ali T3 se smatra glavnom hormonom jer je to aktivan oblik (5). Iako hormoni štitnjače nisu usmjereni na određeno mjesto, utječu na gotovo svako tkivo u tijelu, uzrokujući razne fiziološke reakcije. Jedan od najznačajnijih učinaka je na bazalnu brzinu metabolizma (BMR), koja se definira kao mjera potrošnje kisika tijekom odmora.

Hormoni štitnjače utječu na BMR potrošnjom kisika i proizvodnjom topline. Djelovanjem hormona štitnjače stimulira se stanično disanje u većini tkiva, što dovodi do povećanja potrošnje kisika i proizvodnje topline. Kako se metabolizam povećava, stanice sve više iskorištavaju kisik, što zauzvrat povećava količinu metaboličkih krajnjih produkata koji se oslobađaju iz tjelesnih tkiva. Termogenezu reguliraju i hormoni štitnjače. Povećana sekrecija hormona štitnjače nakon rođenja potiče termogenezu smeđeg masnog tkiva posredovanu katekolaminima i mobilizaciju masnih kiselina iz zaliha masti dojenčeta (6). Povećanje BMR uzrokuju vazodilataciju većine tkiva, povećavajući tako protok krvi. Također dolazi do povećanja broja otkucaja srca i volumena udara (3).

Hormoni štitnjače pospješuju metabolizam ugljikohidrata. Stanice povećavaju upotrebu glukoze, kao i brzinu apsorpcije glukoze u gastrointestinalnom traktu. Hormoni štitnjače također utječu na kalcij, ravnotežu vode i rad jetre. U uvjetima hipotireoze dolazi do hiperkalcemije i mehanizam konjugacije glukuronske kiseline u jetri može biti oslabljen. Uz to, voda se zadržava u izvanstaničnim odjeljcima. Kod hipertireoze je pojačano izlučivanje kalcija mokraćom i fekalijama. Dolazi do demineralizacije kostiju te do mobilizacije kalcija iz kostiju, što dovodi do povišenih koncentracija ioniziranog kalcija i fosfata u serumu i smanjenih razina cirkulacije 1,25-dihidroksivitamina D. Smanjena razina vitamina D dovodi do smanjene apsorpcije kalcija u crijevima i njegove negativne ravnoteže (6).

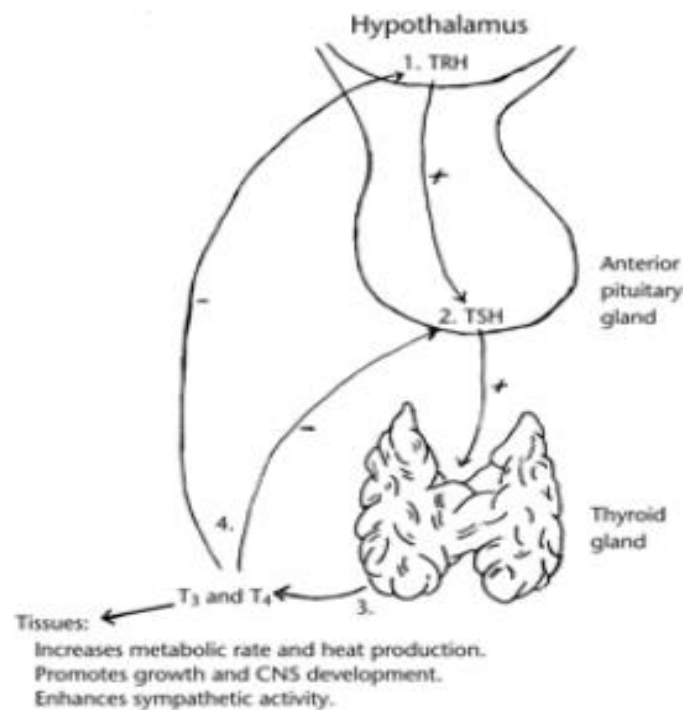
Hormoni štitnjače ubrzavaju metabolizam masti. Iako je glukoza glavni prekursor za sintezu masnih kiselina, količina ugljikohidrata ili inzulina primarna je odrednica lipogeneze. Budući da hormoni štitnjače potiču metabolizam ugljikohidrata, neophodni su za lipogenezu i u jetri i u masnim stanicama. Mobilizacija masnih kiselina iz masnog tkiva događa se u prisutnosti hormona štitnjače, što povećava koncentraciju slobodnih masnih kiselina u plazmi. Hormoni štitnjače također utječu na razinu kolesterola. U bolesnika s hipotireozom, hiperkolesterolemija se javlja uslijed smanjene sposobnosti izlučivanja kolesterola u žuči, a ne zbog prekomjerne proizvodnje kolesterola. Suprotno tome, smanjena količina kolesterola bilježi se kod hipertireoze (3,6).

### **2.1.1. Regulacija lučenja hormona štitnjače**

Najvažniji regulator lučenja hormona štitnjače je tiroidni stimulirajući hormon (TSH) koji se izlučuje iz prednje hipofize. Gotovo svaki korak sinteze i izlučivanja hormona štitnjače potiče TSH. TSH stimulira proces hvatanja jodida i svaki korak u sintezi T4 i T3. Također stimulira endocitozu koloida, razbijanje tiroglobulina na dva hormona štitnjače i konačno oslobađanje T4 i T3 u cirkulaciju (3). Osim što pojačava lučenje hormona štitnjače, TSH je također odgovoran za održavanje strukturni integritet štitnjače.

Kad TSH izostane, štitnjača atrofira i luči svoje hormone vrlo niskom brzinom. Suprotno tome, kontinuirana stimulacija TSH dovodi do povećanja veličine svake folikularne stanice (hipertrofija) kao i do povećanja broja folikularnih stanica (hiperplazija) (6). Lučenje hormona štitnjače regulirano je postupkom negativne povratne sprege koji uključuje hipotalamus, prednja hipofiza i štitnjača (slika 1). Inicirajući hormon u ovom procesu, TRH, sintetizira se i

pohranjuje u hipotalamusu. Kad razina hormona štitnjače u serumu opadne, TRH se oslobađa u hipotalamus-hipofiza-štitnjača (HPT) os i cirkulira u prednjoj hipofizi kako bi stimulirao lučenje TSH. Otpuštanje TSH od strane hipofize stimulira štitnjaču da proizvodi hormone štitnjače i izlučuje ih u cirkulaciju. Suprotno tome, cirkulirajući T4 i T3 inhibiraju izlučivanje TSH, čime smanjuju sintezu i izlučivanje hormona štitnjače (3).



**Slika 1.** Regulacija lučenja hormona štitnjače  
(Kirsten, 2000)

1. TRH se oslobađa iz hipotalamusa da stimulira prednju hipofizu.
2. TRH potiče izlučivanje TSH.
3. TSH zatim potiče štitnjaču da sintetizira i luči hormone štitnjače T4 i T3.
4. Izlučivanje T4 i T3 inhibira izlučivanje TSH iz prednje hipofize i TRH iz hipotalamusa.

## 2.2. HIPOTIREOZA

Jedna od najčešćih endokrinoloških bolesti je hipotireoza, koja se u većoj mjeri pojavljuje među ženama i starijim osobama. Hipotireoza se tradicionalno definira kao nedostatak proizvodnje hormona štitnjače u štitnjači. Možemo je okarakterizirati kao primarnu, subkliničku i središnju; ove se vrste razlikuju po razinama TSH i T4. Primarni hipotireoza definiran je povišenom razinom TSH i niskom razinom slobodnog T4; ovaj tip predstavlja većinu slučajeva hipotireoze (7). Subklinički hipotireoza karakterizira normalna razina slobodnog T4 s povišenom razinom TSH. Središnji hipotireoza definiran je kao sekundarni ili tercijarni i obično je povezan s poremećajima koji uključuju hipofizu (sekundarni) ili hipotalamus (tercijarni). Središnji hipotireoza definira se niskom razinom T4, a razina TSH može biti niska, normalna ili povišena. (8). Niz stanja može dovesti do hipotireoze (Tablica 1).

**Tablica 1.** Uzroci hipotireoze

<b>Primarna hipotireoza (95 % slučajeva)</b>	<b>Sekundarni hipotireoza (5% slučajeva)</b>
1) Idiopatska hipotireoza	1) Novotvorine hipofize ili hipotalamusa
2) Hashimotov tireoiditis	2) Kongenitalni hipopituitarizam
3) Zračenje štitnjače nakon Gravesove bolesti	3) Nekroza hipofize (Sheehanov sindrom)
4) Kirurško uklanjanje štitnjače	
5) Invazivni fibrozni tiroiditis u kasnoj fazi	
6) Nedostatak joda	
7) Terapija lijekovima (npr. Litij, interferon)	

Izvor: William J. Hueston, M.D., Medical University of South Carolina, Charleston, South Carolina, Am Fam Physician. 2001 Nov 15;64(10):1717-1725

### **2.2.1. Znakovi i simptomi**

Znakovi i simptomi hipotireoze su nespecifični i mogu se zamijeniti s onima iz drugih kliničkih stanja, posebno u žena nakon porođaja i starijih osoba. Pacijenti s teškim hipotireoidizmom općenito imaju simptoma koji mogu uključivati letargiju, debljanje, gubitak kose, suhu kožu, zaborav, zatvor i depresiju. Ne javljaju se svi ovi znakovi i simptomi u svakog bolesnika, a mnogi mogu izostati u bolesnika s blagom hipotireozom (9).

### **2.2.2. Subklinička hipotireoza**

Subklinički hipotireoza (SCH) uobičajeni je laboratorijski nalaz u kliničkoj praksi, koji karakterizira povišena razina stimulirajućeg hormona štitnjače (TSH) u serumu u prisutnosti normalnih razina slobodnog tiroksina u serumu (FT4) u usporedbi s populacijskom referencom (10). Pojedinci klasificirani kao SCH obično su asimptomatski, iako su ponekad prisutni znakovi i simptomi hipotireoze, poput suhe kože, umora, osjetljivosti na hladnoću, zatvora i grčeva u mišićima. SCH može ili ne mora preći u otvorenu hipotireozu (11).

Najčešći uzrok hipotireoze je kronični autoimuni tireoiditis. Autoimuni tireoiditis karakteriziraju povišena antitireoidna antitijela, uključujući antitiroglobulin antitijela (TgAbs) i antimikrosomska / antitiroperoksidazna antitijela (TPOAbs); Hashimotov tireoiditis (najčešći oblik autoimunog tireoiditisa) nadalje se razlikuje prisutnošću gušavosti (10). Slično kao kod otvorene hipotireoze, povišenje TSH koje može ukazivati na SCH može biti posljedica različitih uzroka (npr. Subakutni tireoiditis ili postporođajni tireoiditis) kako ih je nedavno sveobuhvatno pregledao Franklyn (12). SCH najčešće uzrokuje Hashimotov tireoiditis i može potrajati čak i nakon započinjanja liječenja levotiroksinom kao rezultat neadekvatnih doza tiroksina (8) ili razlika u bioraspoloživosti alternativnih pripravaka tiroksina (9). Alternativno, SCH se može primijetiti nakon liječenja hipertireoze sa (10) kirurškim zahvatom (djelomična tireoidektomija) ili kao rezultat prirodnog kliničkog tijeka Gravesove bolesti (13).

Razine hormona štitnjače reguliraju se kao dio kontrolne petlje negativne povratne sprege unutar osi hipotalamus-hipofiza-štitnjača (12). Hipotalamus izlučuje hormon koji oslobađa tirotropin (TRH), koji stimulira hipofizu da oslobađa TSH. Kao odgovor na TSH, štitnjača oslobađa tiroksin, koji se potom pretvara u njegov bioaktivniji oblik, trijodotironin. U zdrave

osobe s netaknutom osi hipotalamus-hipofiza-štitnjača, ti se hormoni održavaju u ravnoteži (često se naziva zadana vrijednost); čak i malo smanjenje razine tiroksina dovodi do poremećaja homeostaze, uzrokujući nelinearni porast TSH i rezultirajući razvojem hipotireoze (13).

### **2.2.3. Središnja (sekundarna ) hipotireoza**

Sekundarni hipotireoidizam uzrokovan je poremećajem hipofize ili hipotalamusa, što dovodi do smanjenog lučenja TSH i posljedično smanjenoj sintezi i lučenju hormona štitnjače. Sekundarni hipotireoza također je prijavljen kao središnji i dijeli se na sekundarni i tercijarni kada su uzroci u hipofizi, odnosno hipotalamusu.

Razni poremećaji mogu uzrokovati sekundarni hipotireoidizam. Najčešći su uzroci adenomi hipofize, kao i kirurški zahvati i / ili radioterapija koji se koriste za njihovo liječenje (14). Središnji hipotireoza (CH) rijedak je uzrok hipotireoze koji se karakterizira nedostatkom proizvodnje hormona štitnjače zbog nedovoljne stimulacije tirotropina (TSH). Prevalencija CH u općoj populaciji procjenjuje se na oko 1: 80 000–1: 120 000 jedinki. CH je heterogena bolest uglavnom zbog širokog spektra uključenih patogenetskih mehanizama. Doista, CH može biti urođena u slučaju genetskih oštećenja ili stečena u slučaju lezije koje pogađaju ili hipofizu (sekundarni hipotireoza) ili hipotalamus (tercijarni hipotireoza). U nekim je slučajevima CH izolirani nedostatak funkcije hipofize, ali u većini slučajeva kombinira se s drugim nedostacima hormona hipofize (CPHD). U većine bolesnika stanje hipotireoze nije ozbiljno i početak može biti progresivan, stoga CPHD-ovi često prikrivaju manifestacije. Dijagnoza se obično postavlja na biokemijskoj osnovi, prikazujući neispravne razine cirkulirajućeg hormona štitnjače povezane s neprimjerenom niskom razinom TSH. Liječenje CH koristi prednost nadomještanja hormona štitnjače, iako se liječenje ne može lako prilagoditi kao kod primarne hipotireoze (PH), jer procjena cirkulirajućeg TSH ima vrlo ograničenu vrijednost u središnjim oštećenjima (15).

### **2.3. DIJAGNOSTICIRANJE HIPOTIREOZE**

Dijagnoza hipotireoze može predstavljati izazov, kliničke manifestacije nisu pouzdana metoda za dijagnosticiranje hipotireoze. Žene često imaju bezbroj simptoma koji se lako mogu pripisati drugim poremećajima ili jednostavno normalnom starenju.

Važno je provesti odgovarajuće dijagnostičke pretrage kako bi se olakšala brza dijagnoza i liječenje. Zdravstvena je povijest korisna za procjenu simptoma hipotireoze, prethodnog liječenja hipertireoze, primjene lijekova koji utječu na hormone štitnjače ili nedostatka joda u anamnezi. Ciljani fizički pregled uključivao bi procjenu grube kože, odgođenog refleksa gležnja i bradikardije, koja je u jednom ispitivanju pokazala samo skromnu specifičnost u dijagnosticiranju hipotireoze.

Stoga se liječnici moraju oslanjati na dijagnostičku obradu, procjenu i simptome žene kako bi se olakšala točna dijagnoza hipotireoze. Budući da je hipotireoza rezultat nedovoljne razine hormona štitnjače T3 i T4 te zbog toga što hipofizna žlijezda regulira otpuštanje tih hormona TSH-om, objektivna dijagnoza hipotireoze može se potvrditi laboratorijskom pretragom razine T3 i T4. (16)

### **2.3.1. Laboratorijski testovi**

Kao prvi test za otkrivanje poremećaja funkcije štitnjače Smjernice svih društava za nutricionizam predlažu određivanje tireotropina (TSH) u serumu. TSH je dobar test probiranja na hipotireozu i hipertireozu, te je najosjetljiviji test za otkrivanje supkliničkog poremećaja funkcije štitnjače.

Stabilno stanje štitnjače bez obzira na funkciju i intaktnu hipotalamo-pituitarnu os podrazumijeva pouzdanost mjerenja TSH. Višestruke promjene TSH uzrokuju male promjene FT4 zbog odnosa TSH i slobodnog tiroksina (FT4) koji je obrnuto log/linearan TSH/FT4. Bolesnik je u eutirezi ako su granice TSH u normali, i daljnje određivanje hormona štitnjače nije potrebno. Na hipotireozu upućuje povišena vrijednost TSH te je potrebno odrediti dodatno ukupni tiroksin (T4) ili slobodni tiroksin (FT4) radi utvrđivanja radi li se o klinički manifestnoj ili supkliničkoj hipotireozu. Radi obrade hipertireoze niska (suprimirana) vrijednost TSH zahtijeva određivanje FT4 (T4) i slobodnog trijodtironina (FT3) ili ukupnog trijodtironina T3. U teško oboljelih preporuča se istovremeno određivanje TSH i T4 radi otkrivanja poremećaja funkcije štitnjače. Radi se o poremećaju štitnjače (primarnoj hipotireozu) ako su vrijednosti T4 i TSH usklađene, npr. nizak T4 uz visok TSH, u slučaju ne usklađenosti vrijednosti T4 i TSH radi se o netireoidnoj bolesti štitnjače. U rutinskoj praksi rjeđe se određuje T3. Kod bolesnika u hipotirezi T3 dugo ostaje u granicama normale. (17)



## **2.4. ANALIZA TJELESNOG SASTAVA KOD BOLESTI ŠTITNJAČE**

Proučavanje tjelesne građe nužan je dijagnostički korak u stanjima poput pretilosti, gladi ili kaheksije. Primjenjuje se i u slučaju hormonske neravnoteže (13). Razlog tome je što su pacijenti s hipotireozom često pretili, dok je kod pacijenata s hipertireozom čest brz gubitak kilograma. Prehrambeni status može se procijeniti tijekom dijagnoze i liječenja bolesti štitnjače antropometrijskim metodama, poput indeksa tjelesne mase (BMI), mjerenja debljine kožnih nabora, opsega struka te također fizikalno-kemijskim i biokemijskim analizama. Za analizu tjelesne građe mogu se koristiti sljedeća mjerenja: kvantitativna digitalna radiografija (QDR) i analiza bioelektrične impedancije (BIA) (18).

Miyakawa i sur. koristili su BIA za analizu tjelesne građe u bolesnika s hipotireozom (19). U žena s hipotireozom sadržaj ukupne tjelesne masnoće bio je značajno veći nego u kontrolnoj skupini. Ostali parametri tjelesne građe, poput sadržaja vode i bezmasne mase, bili su značajno niži u bolesnika s hipotireozom. Izravna analiza potrošnje energije u mirovanju (REE) osjetljiv je parametar za određivanje aktivnosti hormona štitnjače. Deficit REE može biti jedan od čimbenika koji dovodi do pretilosti. Značajno veća aktivnost TSH primijećena je u bolesnika s subkliničkom hipotireozom (SH) u usporedbi s bolesnicima s vrijednostima TSH na normalnim razinama. Nadalje, nije bilo značajnih razlika između analiziranog unosa energije u prehrani, sadržaja nemasne mase tijela i masne mase, niti između koncentracije tiroksina i lipidnog profila. Autori su primijetili da SH ima značajan utjecaj na REE u pretilih bolesnika samo kada aktivnost TSH prelazi referentnu vrijednost. Procjena aktivnosti TSH u pretilih bolesnika sa SH može biti korisna za isključivanje poremećaja REE (20).

## **2.5. PRETILOST I METABOLIČKI SINDROM U DISFUNKCIJI ŠTITNJAČE**

Pretilost može biti uzrokovana prisutnošću genetskog čimbenika, utjecaja okoline, ili endokrinim poremećajima u tijelu (22). Štitnjača je odgovorna za 30% dnevne potrošnje energije u mirovanju. Hormoni štitnjače reguliraju mnoge metaboličke putove koji utječu na proces termogeneze, lipolize i BMR. Nadalje, hormoni mogu modulirati brojne stanične procese koji su bitni za REE. Posljedice pretilosti uključuju promjene u aktivnosti hormona štitnjače, dok gubitak težine dovodi do njihove normalizacije. Povećana koncentracija hormona štitnjače dovodi do povećane REE i rezultira smanjenjem dostupnosti energije koja se

akumulira u obliku masnih stanica. Kronična neravnoteža između REE, opskrbe energijom i njegove dostupnosti može dovesti do gubitka ili rasta masnih stanica (22).

Hipotireoza je obično povezana s debljanjem, smanjenjem termogeneze i metabolizma. Gastrointestinalni simptomi hipotireoze uključuju kronični zatvor te poremećaje u radu crijeva. SH se također može utjecati na pretilost, promijenjeni metabolizam lipida i ishemijsku bolest srca (IHD) (23). Nasuprot tome, hipertireoza se očituje kao gubitak težine unatoč povećanom apetitu i povećanom metabolizmu. U težim slučajevima pacijent može patiti od proljeva i oteklina nogu. Hashimotova bolest, poznata i kao kronična limfocitna upala štitnjače, može se javiti kod bolesnika s reumatoidnim artritisom ili dijabetesom, kod pacijenata koji pokazuju smanjenu otpornost na stres ili pate od mentalnih bolesti. Simptomi bolesti uključuju probleme s održavanjem odgovarajuće težine, zatvor, suhoću kože, stalni osjećaj umora i depresije.

Niske razine hormona štitnjače dovode do većeg lipidnog profila u krvi, povišenog krvnog tlaka i povišene razine aminokiseline homocisteina i upalnog biljega C-reaktivnog proteina (CRP). Otvorena i subklinička hipotireoza štetno utječu na lipidni profil seruma koji mogu predisponirati za razvoj aterosklerotske bolesti (24). Većina pretilih bolesnika pokazuje povišene vrijednosti TSH u usporedbi s bolesnicima normalne težine. Ruhla i sur. (25) proučavali su vezu između vrijednosti TSH i prevalencije metaboličkog sindroma (MS) u 1333 pacijenta čija je vrijednost TSH bila unutar 0,3-4,5 mU / L. Utvrđeno je da su osobe čija se vrijednost TSH održavala na gornjoj granici normale pretile i imale su veće koncentracije triglicerida u serumu. Povoljan profil lipida u serumu primijećen je u bolesnika koji su imali vrijednost TSH ispod 2,5 mU / l. Dunats i Wartofsky (26) primijetili su promijenjeni metabolizam kolesterola i lipoproteina u serumu u SH kada je aktivnost TSH bila iznad 10 mU / l. Uočene abnormalnosti uključuju povećani ukupni kolesterol, lipoproteine i LDL (lipoprotein niske gustoće) kolesterol. Nepravilne vrijednosti ovih pokazatelja mogu povećati rizik od koronarne bolesti srca (CHD) u bolesnika s SH.

BMI može biti marker vrijednosti TSH kod pretilih bolesnika, s obzirom na činjenicu da je ovaj hormon pozitivno povezan s prisutnošću pretilosti. Tijekom prekomjernog hranjenja mijenja se aktivnost hormona štitnjače. Povećani unos energije prehranom s 2000 na 4000 kcal / dan može uzrokovati povećanu aktivnost hormona trijodtironina (T3) za oko 50% bez značajnijih promjena u aktivnosti tiroksina (T4) bez obzira na vrstu konzumiranog makronutrijenta, kao što je npr. proteini, masti ili ugljikohidrati (27). Aktivnost štitnjače i sintezu TSH također mogu

djelomično pokretati adipociti koji proizvode leptin. Leptin je posrednik dugotrajne regulacije energetske ravnoteže, suzbijajući unos hrane i time potičući mršavljenje. U pretilih bolesnika s hipotireozom, koncentracija leptina može biti čak 30% veća nego u pretilih bolesnika s eutireoidizmom. Prekomjerno lučenje leptina dovodi do rezistencije na leptin. (23).

Studija koju su proveli Iacobellis i sur. (28) ukazala je na prisutnost veze između aktivnosti hormona štitnjače i metabolizma masnog tkiva. Procijenjena funkcija štitnjače i njezin potencijalni utjecaj na BMI, koncentraciju leptina, adiponektin i osjetljivost na inzulin u pretilih žena (BMI =  $40,1 \pm 7$  kg / m<sup>2</sup>) pokazali su ispravnu funkciju štitnjače - eutireozu. U pregledanih žena s BMI > 40 kg / m<sup>2</sup> uočene su više razine TSH. Autori su pokazali da su, usprkos eutireozu, aktivnost TSH i BMI bile u značajnoj vezi. Povećana aktivnost hormona TSH može biti uzrok poremećene neravnoteže tjelesne energije u pretilih bolesnika.

Smanjenje koncentracije TSH u serumu za 1 U / l, unutar granica normale, popraćeno je smanjenjem potrošnje energije za  $75 \pm 150$  kcal / dan. Umjereni porast razine TSH obično nije povezan s promjenama razine tiroksina u pretilosti. Dijagnoza značajno povećane aktivnosti TSH i smanjene aktivnosti T4 može sugerirati prisutnost hipotireoze kod pretilosti. Nadalje, kod pretilosti aktivnost T3 raste iznad preporučenih razina. Umjereni rast slobodnog trijodtironina (fT3) i T3 dovodi do povećane potrošnje energije u tijelu (23). Za liječnike i nutricioniste ključno je razumjeti učinke promjena aktivnosti hormona štitnjače kod pretilosti. Korištenje hormona štitnjače u liječenju pretilosti moglo bi biti opasno zbog mogućnosti brojnih komplikacija poput tahikardije, aritmije, umora, razdražljivosti, gubitka mišićne i koštane mase (29). U liječenju hipotireoze i Hashimotove bolesti, uz terapiju lijekovima treba primjenjivati dijetalnu terapiju.

## **2.6. POTHANJENOST I PREHRAMBENI NEDOSTACI**

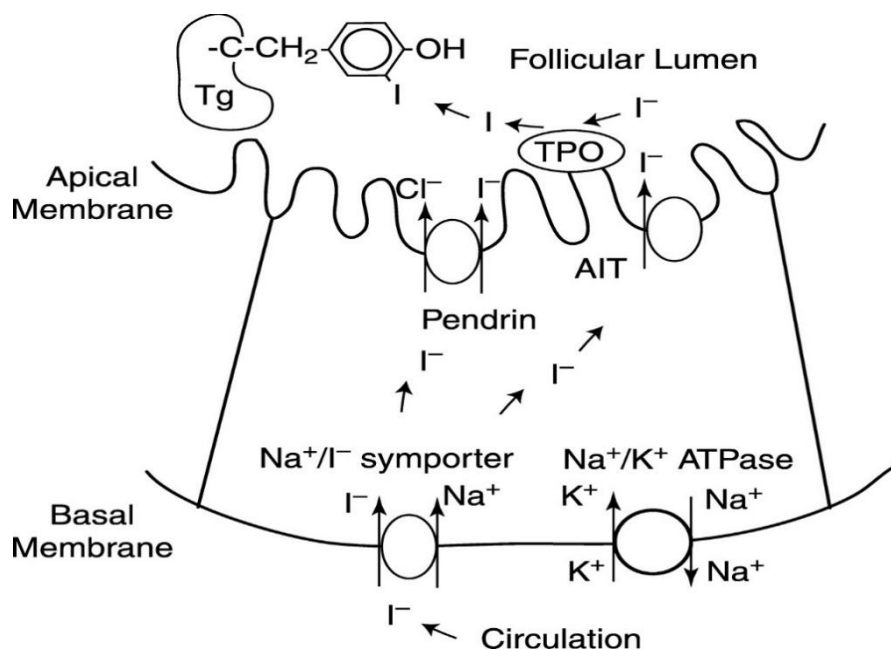
Pothranjenost ili prehrambeni nedostaci u tijelu mogu biti uzrok poremećaja štitnjače. Neke mineralne komponente neophodne su za sintezu i metabolizam hormona štitnjače. Istodobni nedostaci takvih minerala kao što su jod, željezo, selen i cink mogu oštetiti funkciju štitnjače. Ostali nedostaci hranjivih sastojaka uočeni u bolesnika s ATD-om su: nedostatak proteina, nedostatak vitamina (A, C, B6, B5, B1) i nedostatak minerala (fosfor, magnezij, kalij, natrij, krom) (30).

### 2.6.1. Jod

„Jod je element kojeg pronalazimo u tragovima u tlu i vodi, i dolazi u nekoliko kemijskih oblika“. Većina oblika joda reducira se u jodid u crijevima gdje se gotovo u potpunosti apsorbira. Jod se iz cirkulacije uklanja prvenstveno štitnjačom i bubrezima. U normalnim okolnostima, razdoblje poluživota joda u plazmi je približno 10 sati, ali to se skraćuje ako je štitnjača preaktivna, kao kod nedostatka joda ili hipertireoze (31).

Jod je potreban za proizvodnju hormona štitnjače, osim što je neophodan za rast i razvoj, posebno mozga i središnjeg živčanog sustava. Njegov nedostatak svjetski je zdravstveni problem koji pogađa oko 800 milijuna ljudi (32).

Reducirani oblik joda, jodid, apsorbira se u gastrointestinalnom traktu, a tireociti ga hvataju iz krvotoka, kroz specifični transporter u bazolateralnoj membrani tireocita, natrijev-jodid kotransporter (na engleskom  $\text{Na}^+ / \text{I-Symporter}$ , NIS). NIS aktivnost je elektrogena i ovisi o gradijentu  $\text{Na}^+$  koji generira  $\text{Na}^+ / \text{K}^+ \text{ATP}$ azna pumpa. (33) Prijenos jodida kroz NIS stimulira adenohipofizni hormon tirotropin (TSH). Uz koncentraciju TSH u serumu, transport jodida reguliran je i samoregulirajućim mehanizmom tirocita. Nakon ulaska u štitnjaču, jodid se pendrinom transportira u apikalnu membranu, gdje se oksidira u organiziranoj reakciji koja uključuje tiroperoksidazu (TPO), oksidazu štitnjače ( $\text{DuOx}$ ) i vodikov peroksid ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) (34). Reaktivni jodni atom dodaje se tirozilnim ostacima (Tyr) odabranim unutar tiroglobulina (Tg) podrijetlom iz monoiodotirozina (MIT) i diiodotirozina (DIT). Jodotirozini u Tg su tada povezani eterskom vezom u reakciji također kataliziranoj TPO. Spajanjem dviju molekula DIT nastaje  $\text{T}_4$ , dok iz spoja MIT i DIT nastaje  $\text{T}_3$ , pa nastajanje hormona štitnjače (HT) ovisi o dostupnosti joda u apikalnom području folikularne stanice, o odgovarajućoj sintezi Tg i enzimi koji sudjeluju u ugradnji joda u ostatke Tyr-a molekule Tg, korak koji se naziva "organizacija joda". U slučajevima male potrošnje joda ( $<100 \mu\text{g} / \text{d}$ ), štitnjača se prilagođava povećavanjem lučenja TSH od strane hipofize. Ovo povećanje TSH povećava plazemski klirens anorganskog jodida od strane štitnjače, stimulirajući ekspresiju NIS. Sve dok je dnevni unos joda iznad  $50 \mu\text{g} / \text{d}$ , čak i uz smanjenje cirkulirajućeg anorganskog joda u plazmi, apsolutna apsorpcija joda štitnjačom ostaje primjerena i sadržaj joda u štitnjači je u normalnim granicama (približno 10-20 mg). Ispod ovog praga mnogi pojedinci u bilo kojoj životnoj fazi razvijaju gušu, hipotireozu i mentalnu retardaciju (35).



**Slika 2.** Shematski prikaz transporta jodida u štitnjači.

(Kogai,2006)

Odnos između unosa joda i poremećaja štitnjače u populacijama je u obliku slova U, jer i nedostatak i prekomjerni unos joda mogu oštetiti funkciju štitnjače. Štoviše, čak i mali porast unosa joda u prethodno nedostatnim jodnim populacijama mijenja obrazac bolesti štitnjače (37). Tijelo zdrave odrasle osobe sadrži od 15 do 20 mg joda, od čega je 70% -80% u štitnjači. (38). Do nedostatka joda u organizmu dolazi ako je unos manji od 20 μg/dan

Jod je široko rasprostranjen u prirodi i prisutan je u organskim i anorganskim tvarima u vrlo malim količinama. Međutim, jedini izvor joda za ljude je hrana. Većini ljudi najznačajniji izvor joda je jodirana kuhinjska sol (39). Glavni su prehrambeni izvori, osim jodirane soli, morski plodovi (ostrige, mekušci, školjke i morska riba), mlijeko i njegovi derivati (pod uvjetom da potječu od životinja koje su pasle na tlima bogatim jodom ili su se hranile prehranom koja sadrži hranjive sastojke), brazilski orašasti plodovi, kruh i povrće iz tla bogatih jodom (32).

**Tablica 2. Sadržaj joda u glavnim skupinama hrane**

Vrsta hrane	Sadržaj joda ( $\mu\text{g} / \text{kg}$ )
Morska riba	1300.0
Sol	495.0
Slatkovodna riba	101.5
Orašasti plodovi	108.0
Majčino mlijeko	40.0
Lisnato povrće	171.0
Ostalo povrće	148.0
Meso	90.0
Začini	87.0
Žitarice	76.5
Ulja i masti	87.0
Svježe voće	53.0
Slatkiši	36.5
Kruh	31.0
Voda	3.1

Izvor: Keyworth, 2003

### 2.6.1.1. Nedostatak joda

Nedostatak joda rano u životu narušava rast i razvoj te je ključna odrednica poremećaja štitnjače u odraslih. Ozbiljni nedostatak joda uzrokuje gušu i hipotireozu, usprkos povećanju aktivnosti štitnjače kako bi se povećao unos i recikliranje joda, koncentracije joda su i dalje preniske da bi omogućile proizvodnju hormona štitnjače (37). Iako su se unos joda i pokrivenost jodirane soli povećali u svjetskoj populaciji, poremećaji nedostatka joda (IDD) još uvijek mogu biti javnozdravstveni problem u nekoliko zemalja ili zajednica (40).

Međunarodne organizacije predlažu dvije strategije za prevenciju i kontrolu ID: provedba programa univerzalne jodizacije soli (USI) i praćenje potrošnje joda od strane stanovništva putem procjene koncentracije joda u urinu (UIC). Jodiranje soli je sigurna, učinkovita i jeftina strategija, a njezina je primjena obavezna u 128 od 196 zemalja svijeta. Na temelju udjela slučajeva s medijanom UIC  $<100 \mu\text{g} / \text{L}$ , Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) procijenila

je da je 1,9 milijardi ljudi, što odgovara 31% svjetske populacije, pogođeno nedovoljnim unosom joda u 47 zemalja, gdje poremećaji nedostatka joda (IDD) i dalje ostaju zdravstveni javni problem.

Osim toga smanjenje sadržaja joda u prehrani može biti povezano s povećanim poštivanjem prehrambenih preporuka za smanjenje unosa soli kako bi se spriječilo nastajanje arterijske hipertenzije (32).

### **2.6.1.2. Višak joda (Učinak prekomjernog joda na štitnjaču)**

Prekomjerni unos joda može promijeniti funkciju štitnjače, iako većina pojedinaca izuzetno dobro podnosi visok unos joda u prehrani (38).

Nakon izlaganja visokoj razini joda, sinteza hormona štitnjače normalno se inhibira akutnim Wolff-Chaikoffovim učinkom (41). Primjena dodatnog joda u osoba s endemskom gušom s nedostatkom joda može rezultirati tireotoksikozom. Ovaj odgovor, nazvan jodidom inducirani hipertireoza ili Jod-Basedow-ov efekt, javlja se u samo malom dijelu osoba u riziku (42). Pacijenti s osnovnom, možda blagom, autoimunom bolešću štitnjače, poput Hashimotovog tireoiditisa, posebno su osjetljivi na razvoj hipotireoze izazvane jodom tijekom nekoliko tjedana nakon izlaganja (43).

Visok unos joda povezan je s autoimunim bolestima štitnjače. Nagli porast unosa joda u populaciji s nedostatkom joda može inducirati autoimunost štitnjače (44). Osobe s antitireoidnim antitijelima imaju veći rizik od razvoja disfunkcije štitnjače kada je unos joda velik. Čini se da na ukupnu incidenciju karcinoma štitnjače u populacijama ne utječe unos joda (45).

Većina zdravih odraslih osoba izuzetno je tolerantna na unos joda do 1 mg/d jer se štitnjača može prilagoditi širokom rasponu unosa za regulaciju sinteze i oslobađanje hormona štitnjače (46). U jednom istraživanju velike količine joda koje su date u malim skupinama zdravih ispitanika pokazale su malo štetnih učinaka (47). Međutim, povećanje doza joda u rasponu mikrograma može uzrokovati hiper- ili hipotireozu u onih s prošlim ili sadašnjim abnormalnostima štitnjače. To se događa zato što, u oštećenoj štitnjači, ne može doći do normalne regulacije transporta joda u žlijezdu. Dakle, promjene u unosu joda u populaciji mogu

biti važna odrednica obrasca bolesti štitnjače. To je dokazano u epidemiološkim ispitivanjima koja su ispitala vezu između unosa joda incidencije i prevalencije bolesti štitnjače.

U populacijama s visokim unosom joda, prosječni serumski stimulirajući hormon (TSH) u serumu ima tendenciju povećanja s godinama.

Čak i manje razlike u unosu joda između populacija povezane su s razlikama u pojavi poremećaja štitnjače. Obje razine unosa joda ispod i iznad preporučenog intervala povezane su s povećanjem rizika od bolesti u populaciji. Optimalno, unos joda u populaciji treba biti u relativno uskom intervalu gdje se sprečavaju poremećaji nedostatka joda, ali i prekomjernog unosa. Praćenje i prilagođavanje unosa joda u populaciji važan je dio preventivne medicine (35).

### **2.6.2. Selen**

Selen je mikronutrijent koji je prvi put opisan 1817. godine; njegovo ime potječe od grčkog "σελήνη — Selene" što znači mjesec. Neophodni mineral u tragovima, selen, od temeljne je važnosti za ljudsko zdravlje (48).

Važnost selena za funkciju štitnjače sve je više prepoznata. Višestruki laboratorijski eksperimenti, klinička ispitivanja i epidemiološki podaci progresivno otkrivaju vezu između metabolizma selena, joda i hormona štitnjače (49).

Razine selena u tijelu ovise o obilježjima populacije te njoj prehrani i zemljopisnom području (uglavnom o sastavu tla). Ovaj mikronutrijent proučavan je posljednjih godina, a znanstvena izvješća otkrila su njegovu ključnu ulogu u održavanju imuno-endokrine funkcije, metabolizma i stanične homeostaze. Štitnjaču karakterizira visoka koncentracija selena koji se ugrađuje u selenoproteine. Neki od ovih selenoproteina imaju važno antioksidativno djelovanje, pridonoseći antioksidacijskoj obrani u štitnjači uklanjanjem slobodnih radikala kisika stvorenih tijekom proizvodnje hormona štitnjače. Uključujući se u jodtironin dejodinaze, selen također igra bitnu ulogu u metabolizmu hormona štitnjače (50). Štitnjaču koja sadrži većinu selenoproteina karakterizira visoka koncentracija selena u tkivu ( $0,2-2 \mu\text{g} / \text{g}$ ). Ovaj organ sadržava najveću količinu selena po gramu tkiva (51).



Glavne obitelji selenoproteina su glutation peroksidaze (GPx; sedam gena), tioredoksin reduktaze (TRx; tri gena) i jodtironin dejodinaze (DI; tri gena). GPx, koji posjeduju oksidoreduktazne funkcije, štite stanicu od oksidacijskog stresa. TRx-i tvore stanični redoks-sustav koji postoji u mnogim organizmima, a koji je neophodan za stanični razvoj i proliferaciju. (52)

Vitalna uloga selena u funkciji štitnjače počela se ispitivati zbog stanja opisanog u Zairu (Demokratska Republika Kongo), poznatom kao miksedematozni endemski kretinizam, koji je karakteriziran deficitom joda i selena, hipotireozom, miksedemom, razvojnim problemima, i intelektualni invaliditet (53). Od tada provedeno je više studija kako bi se istražila uloga ovog hranjivog sastojka u štitnjači. Istraživanjem je utvrđeno da nedostatak selena smanjuje sintezu hormona štitnjače, jer smanjuje funkciju selenoproteina, posebno jodtironin dejodinaza (DIO), koje su odgovorne za pretvorbu T4 u T3. Ova smanjena proizvodnja hormona štitnjače dovodi do stimulacije osi hipotalamus-hipofiza zbog nedostatka kontrole negativne povratne sprege, povećavajući proizvodnju TSH. TSH stimulira DIO da pretvaraju T4 u T3 (54), uz posljedičnu proizvodnju vodikovog peroksida, koji se ne uklanja adekvatno manje aktivnim glutacion peroksidazama (GPx) i akumulira u tkivu štitnjače uzrokujući oštećenje tireocita s naknadnom fibrozom.

### **2.6.2.1. Dostupnost selena**

Selen može biti dostupan u organskim spojevima (selenometionin i selenocistein) i u anorganskim spojevima (selenit i selenat) (52). S obzirom na to da organski oblik ima bolju apsorpciju, poželjnija je formulacija za dodavanje ili liječenje (55). Selenometionin se nalazi u biljnim izvorima (posebno žitaricama), kvascu selena i drugim dodacima selena (52). Selen se ugrađuje u tjelesne proteine umjesto metionina; stoga su dodaci koji sadrže selenometionin oni koji imaju više bioraspoloživog selena. Zauzvrat, selenocistein, analog selena aminokiselini cistein, nalazi se uglavnom u životinjskoj hrani. Anorganski oblici (selenat i selenit) sastojci su dodataka prehrani.

Hrana koja je posebno bogata selenom su školjke, rakovi, bubrezi, jetra i brazilski orašasti plodovi. Iako je prehrana glavni izvor unosa selena, poboljšanje prehrane ovisi o bioraspoloživosti selena iz različitih izvora hrane. Glavni oblici selena u biljkama su selenat koji se izravno translocira iz tla i proteini koji sadrže selen u kojima selenometionin (SeMet) i

Secys zamjenjuju metionin, odnosno cistein. I SeMet i selenocistein (Secys) sintetiziraju se složenim biosintetskim putovima. Uključivanje SeMet-a u tjelesne proteine supstitucijom metionina jedinstveno je svojstvo SeMet-a koje osigurava sredstvo za pohranu selena u tkivima; ova je značajka čini posebno korisnom kao oblik dodataka prehrani (52). Unos selena potreban za održavanje prikladne aktivnosti selenoenzima kreće se u rasponu od 60 µg do 75 µg dnevno. Nedostatak selena pridonosi smanjenoj aktivnosti GPX-a, što može dovesti do oksidativnog oštećenja, što je povezano s oštećenom aktivnošću štitnjače. Štoviše, niska koncentracija selena uzrokuje autoimune procese u štitnjači, pa je nedostatak selena ključan u patogenezi autoimunog tiroiditisa ili Gravesove bolesti. Zbog regulacije staničnog ciklusa, smanjena koncentracija selena utječe na razvoj karcinoma štitnjače (56).

Štitnjača koja ispravno funkcionira ima sposobnost održavanja visoke razine selena u serumu čak i u uvjetima neadekvatne prehrane opskrbe ovom komponentom. Znatan nedostatak selena remeti metabolizam hormona štitnjače inhibirajući sintezu i aktivnost dejodinaze jodtironina, koji je odgovoran za pretvorbu tiroksina u aktivnije metaboličke oblike. U studiji provedenoj na štakorima, nedostatak selena i joda uzrokovao je značajan porast težine štitnjače i povećao aktivnost tirotropina u serumu više nego samo nedostatak joda. Supostojanje nedostatka joda i selena može biti glavna odrednica poremećaja štitnjače. Prehrana bogata proizvodima s visokim selenom podržava sintezu hormona štitnjače i njihov metabolizam te štiti štitnjaču od prekomjerne izloženosti jodu (52).

### **2.6.3. Cink**

Cink je jedan od najvažnijih elemenata u tragovima. Nedostatak cinka glavni je zdravstveni problem širom svijeta. Uzroci nedostatka cinka mogu biti nutritivni, jatrogeni, genetski ili posljedica bolesti (57). Cink i drugi elementi u tragovima poput bakra i selena potrebni su za sintezu hormona štitnjače, a njihov nedostatak može rezultirati hipotireozom. Metabolizam hormona cinka i štitnjače usko su povezani (58).

Hormoni štitnjače igraju važnu ulogu u tjelesnoj homeostazi olakšavajući metabolizam lipida i glukoze, regulirajući metaboličke prilagodbe, reagirajući na promjene u unosu energije i kontrolirajući termogenezu. Ispravan metabolizam i djelovanje ovih hormona zahtijeva sudjelovanje različitih hranjivih tvari. Među njima je i cink čija je interakcija s hormonima štitnjače složena. Poznato je da regulira sintezu i mehanizam djelovanja ovih hormona.

Znanstveni dokazi pokazuju da cink igra ključnu ulogu u metabolizmu hormona štitnjače, posebno regulirajući aktivnost enzima dejodinaza, hormona koji oslobađa tirotropin (TRH) i sinteze stimulirajućeg hormona štitnjače (TSH), kao i moduliranjem struktura bitnih transkripcijskih čimbenika koji sudjeluju u sintezi hormona štitnjače. Čini se da serumske koncentracije cinka također utječu na razinu seruma T3, T4 i TSH. Uz to, studije su pokazale da su prijenosnici cinka (ZnT) prisutni u hipotalamusu, hipofizi i štitnjači, ali njihove funkcije ostaju nepoznate. Stoga je važno dodatno istražiti ulogu cinka u regulaciji metabolizma hormona štitnjače i njihovu važnost u liječenju nekoliko bolesti povezanih s disfunkcijom štitnjače (59).

Neke su studije pokazale da kod hipotireoze dolazi do promjene razine cinka. Starije osobe su u prehranbenom riziku kao rezultat višestrukih fizioloških, socijalnih, psiholoških i ekonomskih čimbenika. Fiziološke funkcije prirodno opadaju s godinama, što može utjecati na apsorpciju i metabolizam. Socijalni i ekonomski uvjeti mogu negativno utjecati na odabir prehrane i prehranbene navike. Međutim, istodobno su potrebe starijih za hranjivim sastojcima za određenim hranjivim tvarima (poput vitamina, minerala, proteina) veće nego za mlađe odrasle osobe. Dobar prehranbeni status kod starijih odraslih osoba može biti koristan kako za pojedinca, tako i za društvo u cjelini. Kod starijih osoba mogu se pojaviti višestruke potencijalne manifestacije nedostatka Zn. Dodatak Zn mogao bi biti zanimljiva strategija usmjerena na poboljšanje fizioloških i kognitivnih funkcija u starijih osoba. (60)

## **2.7. VITAMINI**

Jedan od čimbenika koji također utječe na poremećenu funkciju štitnjače svakako je nedostatak vitamina. Razni čimbenici utječu na poremećaje funkcije štitnjače, jedan od njih je nedostatak vitamina. Brojni nedostaci poput antioksidativnih vitamina, kompleksa vitamina B i vitamina D primjećuju se kod poremećaja štitnjače.

Autori nekoliko studija ukazali su na važnu ulogu povećanog oksidacijskog stresa u patogenezi autoimune bolesti štitnjače (ATD) (61). Nedostatak antioksidativnih vitamina uzrokuje razvoj oksidativnog stresa i poremećaj homeostaze, što može dovesti do strukturnih i funkcionalnih oštećenja stanica (62). Reaktivne vrste kisika (ROS), poznate kao slobodni radikali, mogu naštetiti radu štitnjače. Pojačani oksidativni metabolizam dovodi do povećanih mitohondrijskih

funkcija proizvodnje slobodnih radikala, što zauzvrat dovodi do peroksidacije lipida u staničnim membranama.

Pojava nedostatka vitamina A može biti povezana sa smanjenim unosom joda u štitnjaču i ograničenom sintezom i lučenjem hormona štitnjače. Prehrana siromašna vitaminom A utječe na funkcioniranje osi hipofiza-štitnjača. Dokazano je da prehrana siromašna vitaminom A i jodom može biti uzrok veće učestalosti hipotireoze u usporedbi s prehranom s niskim sadržajem joda (63). Autori drugih studija izvijestili su o povećanom lučenju TSH i povećanoj veličini štitnjače u djece s ozbiljnim nedostatkom joda i vitamina A (64). Dodatak vitamina A može smanjiti utjecaj na aktivnost TSH i tako smanjiti rizik od pojave guše i njezinih posljedica. Nedostatak vitamina B skupine, posebno B12, može dovesti do neuroloških poremećaja, a također i do psihijatrijskih i metaboličkih abnormalnosti u radu hematopoetskog sustava i gastrointestinalnog trakta. Povećana učestalost nedostatka vitamina B zabilježena je u bolesnika s ATD-om (65).

ATD karakterizira smanjena aktivnost paratireoidnog hormona koji je odgovoran za povećanu proizvodnju aktivnog oblika vitamina D. Studije su primijetile smanjenu aktivnost paratireoidnog hormona u serumu bolesnika s hipertireozom. Suprotno tome, povećana aktivnost paratireoidnog hormona zabilježena je u serumu bolesnika s hipotireozom u usporedbi sa zdravim ispitanicima. Autori su sugerirali da abnormalne razine vitamina D u serumu mogu biti uzrok disfunkcije u crijevnoj apsorpciji kalcija u bolesnika s ATD-om (66). Treba neprestano nadzirati koncentraciju vitamina D u serumu. Preporučuje se doziranje vitamina D i / ili dodataka kalcija pacijentima s ATD-om koji imaju manjak vitamina D. Izvori vitamina D iz hrane su jaja, riba i mlijeko (obogaćeno vitaminom D), ali sinteza vitamina D i količina u tijelu većinom ovisi o izloženosti tijela suncu.

## **2.8. DIJETOTERAPIJA**

Kod poremećaja štitnjače u bolesnika, osim farmakološkog liječenja, terapiju treba podržati promjenom prehrambenih navika. Odgovarajuća prehrana pomaže u ublažavanju simptoma bolesti, održavanju tjelesne težine i sprečavanju pothranjenosti. U stanju nedostatka hormona štitnjače brzina metabolizma u tijelu usporava; većina energije opskrbljene hranom pohranjuje se u masnom tkivu, što pridonosi nastanku prekomjerne težine i pretilosti - zato se preporučuje uvođenje terapije uravnotežene prehrane za mršavljenje. Ako se hipotireoza javlja zajedno s

drugim bolestima, preporučuje se uvođenje prehrane koja bi bila prikladna za bolest. Prije uvođenja dijetetske terapije bitno je normalizirati koncentraciju hormona štitnjače, jer bi njihov nedostatak mogao usporiti metabolizam. Smanjivanje unosa energije ne bi trebalo biti uključeno u liječenje bolesnika s hipotireozom koji imaju normalnu tjelesnu težinu (1).

Liječenje hipotireoze temelji se uglavnom na hormonskoj terapiji. Analoge sintetičkih hormona štitnjače treba uzimati ujutro natašte, otprilike 30 minuta prije jela. Primijećeno je da željezo može inhibirati apsorpciju levotiroksina. Ostali čimbenici koji sprječavaju apsorpciju levotiroksina iz gastrointestinalnog trakta su dijeta bogata vlaknima, vegetarijanska prehrana, aluminij hidroksid, kava.

Goitrogene tvari imaju negativan utjecaj na funkcije štitnjače. Goitrogeni su anti prehrabene tvari koje se nalaze u raznim vrstama prehrambenih proizvoda. Ti spojevi ometaju metabolizam joda i inhibiraju sintezu hormona štitnjače. Na njih su posebno osjetljivi pacijenti koji pate od nedostatka joda. Unos joda i njegovo skladištenje u štitnjači mogu poremetiti tiocijanati, izotiocijanati, nitriti, spojevi tio-oksazolidona i cijanogeni spojevi koji se uglavnom nalaze u križastim biljkama. Goitergeni aktivnost pokazuju cijanogeni glikozidi prisutni u krumpir i kukuruz te n-propil disulfidi prisutni u luku i češnjaku, koji inhibiraju unos joda i ometaju metabolizam tiroglobulina.(72).

Proizvodi koji imaju goitrogena svojstva smanjuju svoju aktivnost i do 30% tijekom kuhanja. Goitrogene tvari ne smije se uzimati s proizvodima s visokim udjelom jodom jer to smanjuje bioraspoloživost joda. Preporuke upućuju na to da bi bolesnici s hipotireozom trebali smanjiti unos hrane koja je bogat izvor goitrogena. Međutim, nije potrebno te proizvode potpuno eliminirati iz svakodnevne prehrane, jer sadrže druge bitne mikroelemente i vitamine.

Soja ima visoku hranjivu vrijednost zbog prisutnosti lako probavljivih bjelančevina, prisutnosti polinezasićenih masnih kiselina (PUFA) te oligo- i polisaharida. Nadalje, soja je bogat izvor saponina i izoflavona. Istraživači smatraju da soja također može imati destruktivna svojstva i negativno utjecati na sustav izlučivanja u tijelu (67). U istraživanju provedenom na skupini djece koja su pokazala znakove kongenitalnog hipotireoze (CH) i konzumirala sojinu mješavinu, primijećeni su poremećaji štitnjače i poremećena apsorpcija levotiroksina iz gastrointestinalnog trakta. Fort i sur. (68) izvijestio je o povezanosti između konzumacije soje tijekom dojenačke dobi i razvoja ATD-a. Učestalost hranjenja dodacima mlijeka koji sadrže

soju bila je značajno veća u djece s ATD-ima (31%) nego u njihove braće i sestara (12%) i u kontrolnoj skupini (13%). Negativan utjecaj primijećen je i kod zdravih odraslih osoba (69).

Prva skupina ispitanika konzumirala je 30 g soje tijekom 30 dana, dok je druga skupina konzumirala 30 g soje tijekom 3 mjeseca. Nije bilo negativnog utjecaja konzumacije soje na funkciju štitnjače u prvoj skupini bolesnika. Međutim, u drugoj su skupini uočeni razvoj guše i simptomi koji ukazuju na mogući razvoj hipotireoze. Svi su ispitanici patili od zatvora, opće slabosti, umora i pospanosti. Uočeni simptomi splasnuli su nakon uklanjanja soje iz prehrane. Nutricionistička terapija kod Hashimotove bolesti trebala bi se temeljiti na načelima dijetetske terapije kod hipotireoze. Dijetalna energetska vrijednost kod prekomjerne tjelesne težine ili pretilih bolesnika ne smije se drastično smanjivati, jer to može uzrokovati smanjenje metabolizma. Također treba uzeti u obzir opskrbu hranjivim tvarima koji imaju protuupalno djelovanje, jer takvi dodaci poput PUFA omega-3 i antioksidativnih vitamina mogu ublažiti simptome bolesti (70).

Uravnotežena prehrana kod hipertireoze je čimbenik koji podržava farmakološki tretman. Jedan od primarnih ciljeva takve terapije je održavanje odgovarajuće težine. Ovisno o tijeku bolesti, liječenje je različito, a unos energije u prehrani mogao bi se povećati i za nekoliko desetaka posto. Nadalje, zbog ozbiljnog katabolizma proteina preporuča se povećati unos proteina u prehrani (34). Hipertireoza je također povezana s gubitkom masnog tkiva. To je rezultat povećane lipolize koja dovodi do povećane koncentracije slobodnih masnih kiselina i glicerola u krvnom serumu; također se može primijetiti smanjena koncentracija kolesterola. Premali unos masti uzrokuje disfunkcije imunološkog sustava i poremećaj apsorpcije vitamina topivih u mastima. Također je važno osigurati odgovarajuću količinu vitamina koji utječu na tijek bolesti i nutritivni status. Vitamini antioksidanti smanjuju oksidativni stres. U bolesnika s Gravesovom bolešću, koji se liječe farmakološki, dodatak antioksidansa može imati pozitivne učinke na smanjenje kliničkih simptoma bolesti (69).

### **3. ISTRAŽIVAČKI DIO**

#### **3.1. CILJ ISTRAŽIVANJA**

U ovom diplomskom radu provelo se istraživanje o povezanosti debljine i bolesti hipotireoze kod žena različitih dobnih skupina. Osnovni cilj navedenog istraživanja jest utvrditi da li su žene s problemom pretilosti više podložne bolesti hipotireoze. Nadalje, dokazat će se da li veći broj simptoma bolesti hipotireoze kod žena utječe i na veću tjelesnu masu. Istraživanje također obuhvaća i kvalitetu života žena oboljelih od bolesti hipotireoze, kao i način njihove prilagodbe života na spomenutu bolest.

#### **3.2. ISPITANICI I POSTUPAK ISTRAŽIVANJA**

Istraživanje povezanosti debljine i bolesti hipotireoze kod žena provedeno je anketnim upitnikom. Istraživanju je pristupilo 590 ispitanika. Uzorak predstavljaju žene različite životne dobi na području Republike Hrvatske i izvan. Anketni upitnik sastoji se od 34 pitanja koja su većim dijelom sastavljena na način da su ispitanicima ponuđeni odgovori, dok se mali udio pitanja odnosio na vlastito upisivanje odgovora od strane ispitanika bez ponuđenih odgovora. Ovim anketnim upitnikom nastojalo se doći do potrebnih podataka pomoću kojih će se dokazati postavljene hipoteze rada. Tako anketni upitnik sadrži pitanja o visini i težini ispitanika, njihovoj životnoj dobi, pojavi bolesti hipotireoze, simptomima navedene bolesti, uzorku, prehrani ispitanika, tjelesnom aktivnošću ispitanika, terapijama za liječenje bolesti hipotireoze, njezinom utjecaju na život ispitanika i dr.

Istraživanje se provodi u svrhu analize Povezanost debljine i bolesti štitnjače kod žena, te su ispitanici ispunjavanjem ankete suglasni da se njihovi podaci koriste u navedenu svrhu. Anketa je u potpunosti anonimna i podaci prikupljeni u ovoj anketi koristit će se isključivo u svrhu izrade diplomskog rada na Fakultetu zdravstvenih studija Rijeka - Diplomski studij Klinički nutricionizam. U bilo kojem trenutku ispitanici su mogli odustati od ispunjavanja anketnog upitnika bez navođenja razloga ili nekih posljedica.

### 3.3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Kao što je prethodno navedeno, istraživanje obuhvaća odgovore 590 ispitanika – žena različite životne dobi oboljelih od bolesti hipotireoze. Prvo pitanje u anketnom upitniku odnosi se na visinu ispitanika. Prema rezultatima ankete (Tablica 3.) 48,31% (ili 285) ispitanika ima visinu od 160 – 169 cm, 38,98 % ispitanika ima visinu između 170 cm i 179 cm, dok mali broj ispitanika ima visinu preko 180 cm (5,08 % ili 30 ispitanika) ili manju od 160 cm (7,63 %).

**Tablica 3. Visina u cm kod žena oboljelih od bolesti hipotireoze**

Visina	Broj ispitanika	Udio (%)
180 -	30	5,08
170 - 179	230	38,98
160 - 169	285	48,31
150 - 159	45	7,63
<b>Ukupno</b>	<b>590</b>	<b>100,00</b>

Izvor: izrada autora

Drugo pitanje anketnog upitnika obuhvaća tjelesnu težinu ispitanika odnosno žena oboljelih od bolesti hipotireoze. Rezultati provedenog istraživanja prikazuju (Tablica 3.) kako najveći broj ispitanika ima tjelesnu težinu između 70 i 79 kg (njih 136 ili 23,05 %). Također, veliki broj ispitanika ima tjelesnu težinu između 80 – 89 kg (njih 124 ili 21,02 %). Tjelesnu težinu između 60 i 69 kg ima 19,15 % (ili 113) ispitanika, dok najmanji udio ispitanika ima tjelesnu težinu manju od 49 kg (njih 3 ili 0,51 %). Tjelesnu težinu od 100 do 120 kg ima 11,19 % ispitanika, a težinu veću od 120 kg ima svega 20 ispitanika (3,39 %).



**Tablica 3. Težina u kg kod žena oboljelih od bolesti hipotireoze**

Težina	Broj ispitanika	Udio (%)
> 120	20	3,39
100 - 120	66	11,19
90 - 99	81	13,73
80 - 89	124	21,02
70 - 79	136	23,05
60 - 69	113	19,15
50 - 59	47	7,97
< 49	3	0,51
<b>Ukupno</b>	<b>590</b>	<b>100</b>

Izvor: izrada autora

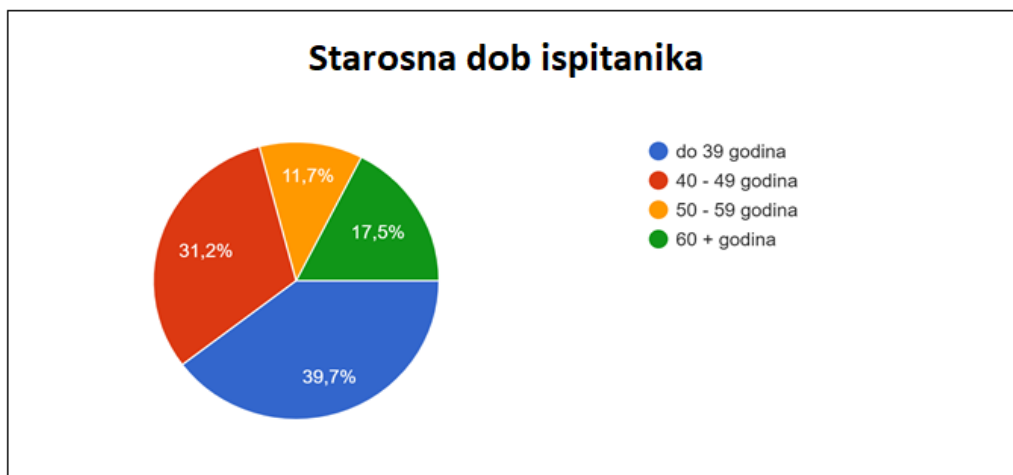
Prema podacima visine i tjelesne mase ispitanika dobivenih iz anketnog upitnika, u Tablici 4. izračunat je indeks tjelesne mase ispitanika. Prema navedenoj tablici vidljivo je da je 220 ispitanika pretilo, da 188 ispitanika ima prekomjernu tjelesnu težinu, da 170 ispitanika ima normalnu težinu, te da je 12 ispitanika pothranjeno.

**Tablica 4. Izračun ITM kod ispitanika**

Kategorija	ITM	Broj ispitanika
Pretilost	> 30	220
Prekomjerna težina	25 -30	188
Normalna težina	18,5 - 25	170
Pothranjenost	< 18,5	12

Izvor: izrada autora

Životna dob ispitanika – žena oboljelih od bolesti hipotireoze analizirana je kroz treće pitanje anketnog upitnika. Prema Grafikonu 1, najveći broj ispitanika (njih 39,7 % ili 234 ispitanika) ima životnu dob do 39 godina. Zatim slijedi 31,2 % ispitanika životne dobi od 40 do 49 godina te 17,5 % ispitanika životne dobi preko 60 godina. Najmanji broj ispitanika ima životnu dob između 50 i 59 godina, točnije njih 69 (117,7 %).

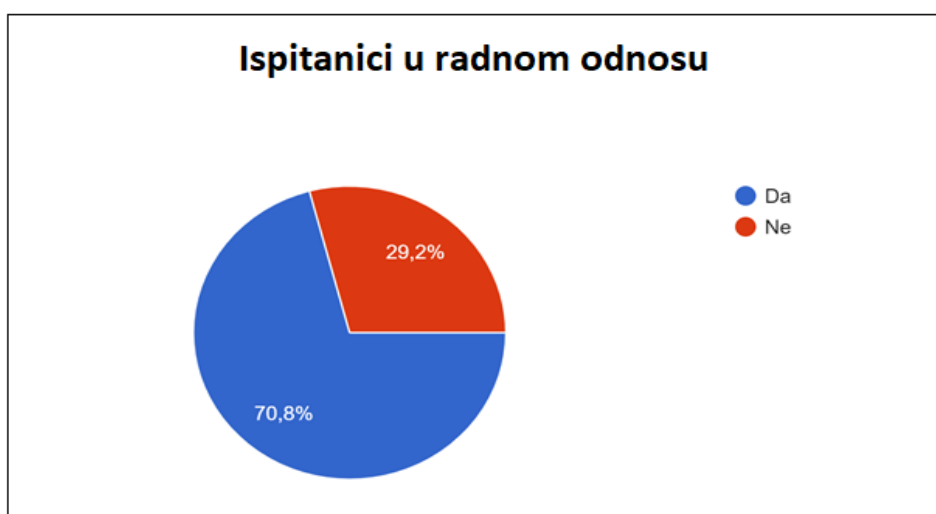


**Grafikon 1. Starosna dob žena obojelih od bolesti hipotireoze**

Izvor: izrada autora

Sljedeće pitanje anketnog upitnika odnosi se na županiju u kojoj se ispitanici nalaze. Najveći broj ispitanika odnosno žena obojelih od bolesti hipotireoze dolazi iz Zagrebačke županije (njih 100). Na drugom mjestu nalazi se Splitsko – Dalmatinska županija (53 ispitanika), nakon čega slijedi Primorsko – Goranska županija, Istarska županija, Varaždinska županija, Sisačko – Moslavačka županija, Dubrovačko – Neretvanska županija te Osječko – Baranjska županija. Ostala mjesta izvan Republike Hrvatske navedena u anketnom upitniku su: BiH, Republika Srpska, Njemačka, Makedonija, SAD.

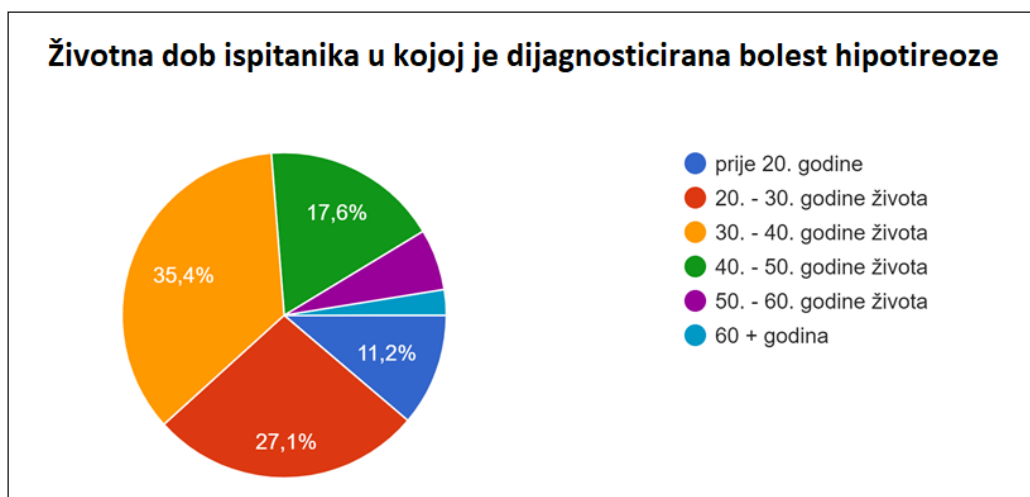
Peto pitanje anketnog upitnika bazirano je na radni odnos ispitanika. Prema Grafikonu 2., čak 70,80 % (ili 418) ispitanika – žena obojelih od bolesti hipotireoze su u radnom odnosu, dok je njih 29,20 % (ili 172 ispitanika) bez radnog odnosa.



**Grafikon 2. Ispitanici u radnom odnosu**

Izvor: izrada autora

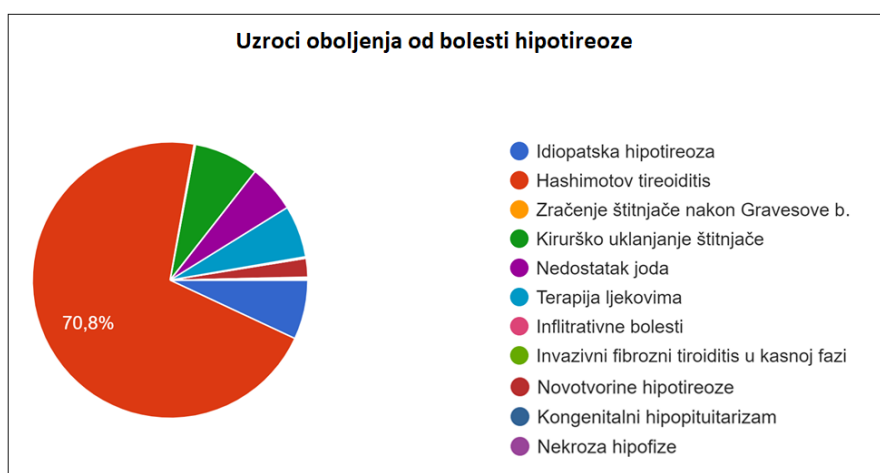
Šesto pitanje u anketnom upitniku odnosi se na životnu dob u kojoj je dijagnosticirana bolest hipotireoze kod ispitanika. Prema rezultatima prikazanim Grafikonom 3., najvećem udiu ispitanika dijagnosticirana je bolest hipotireoze između 30. i 40. godine života (njih 35,4 % ili 209 ispitanika). U životnoj dobi između 20. i 30. godine života dijagnosticirana je bolest hipotireoze kod 160 ispitanika (ili 27,10 %). Najmanji broj ispitanika odnosi se na one kojima je bolest dijagnosticirana u 60-im i 50-im godina života.



**Grafikon 3. Životna dob ispitanika u kojoj je dijagnosticirana bolest hipotireoze**

Izvor: izrada autora

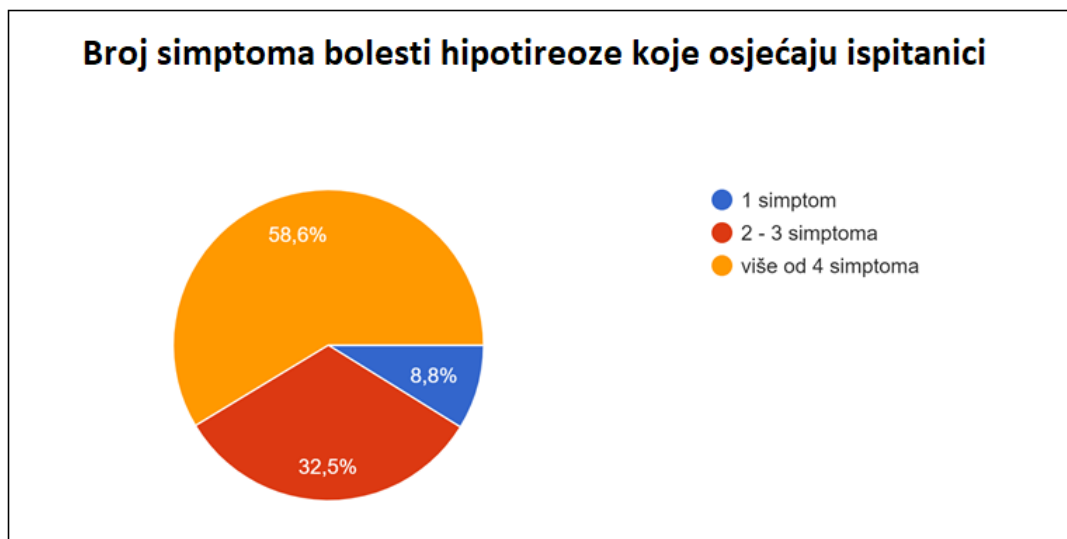
Sljedeće pitanje u anketnom upitniku obuhvaća uzroke oboljenja od bolesti hipotireoze kod ispitanika. Tako prema rezultatima ovog istraživanja prikazanim Grafikonom 4., najveći broj ispitanika odnosno žena oboljelih od bolesti hipotireoze navodi kao uzrok bolesti Hashimotov Tireoiditis, čak njih 70,80 %, nakon čega slijede uzroci: Idiopatska hipotireoza; kirurško uklanjanje štitnjače; terapija lijekovima, nedostatak joda i dr.



**Grafikon 4. Uzroci oboljenja od bolesti hipotireoze**

Izvor: izrada autora

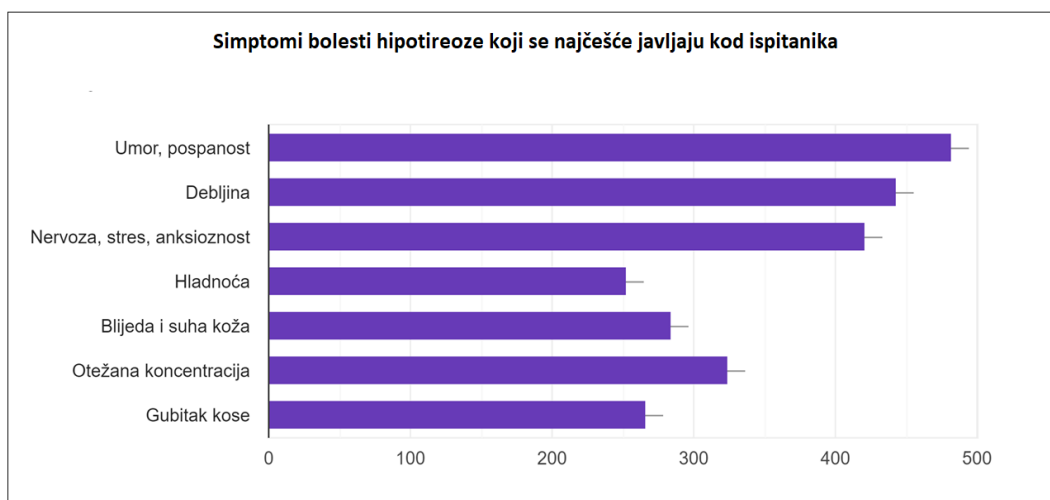
Koliko simptoma žene oboljele od bolesti hipotireoze osjećaju analizirano je kroz osmo pitanje anketnog upitnika. Od 590 ispitanika, njih 58,60 % (ili 346 ispitanika) osjećaju više od 4 simptoma bolesti hipotireoze, 32,50 % njih osjeća 2 – 3 simptoma, dok je najmanji broj ispitanika koji osjećaju samo 1 simptom (8,80 % ili 52 ispitanika). Navedeni rezultati prikazani su Grafikonom 5.



**Grafikon 5. Broj simptoma bolesti hipotireoze koje osjećaju ispitanici**

Izvor: izrada autora

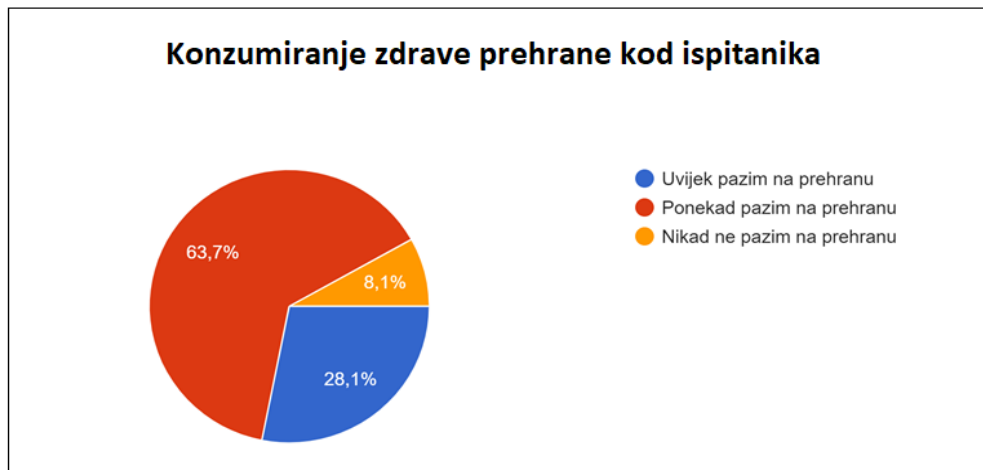
Deveto pitanje u anketnom upitniku daje odgovor na najčešće simptome koje ispitanici osjećaju. Najčešći simptomi bolesti hipotireoze kod ispitanika su umor i pospanost (81,7 %), nakon čega sljedi simptom debljina (75,1 %) i nervoza, anksioznost (71,4 %). Zatim sljede simptomi otežane koncentracije (54,9 %), blijeda i suha koža (48,1 %), gubitak kose (45,1 %), te hladnoća (42,9 %). Navedeni rezultati prikazani su Grafikonom 6.



**Grafikon 6. Simptomi bolesti hipotireoze koji se najčešće javljaju kod ispitanika**

Izvor: izrada autora

Sljedeće pitanje anketnog upitnika odnosi se na zdravu prehranu kod ispitanika – žena oboljelih od bolesti hipotireoze. Prem rezultatom anketnog upitnika prikazanim Grafikonom 7., 63,7 % (ili 376) ispitanika ponekad pazi na prehranu, 28,1 % (ili 166) ispitanika uvijek pazi na prehranu, dok njih 8,1 % nikada ne pazi na prehranu.



**Grafikon 7. Konzumiranje zdrave prehrane kod ispitanika**

Izvor: izrada autora

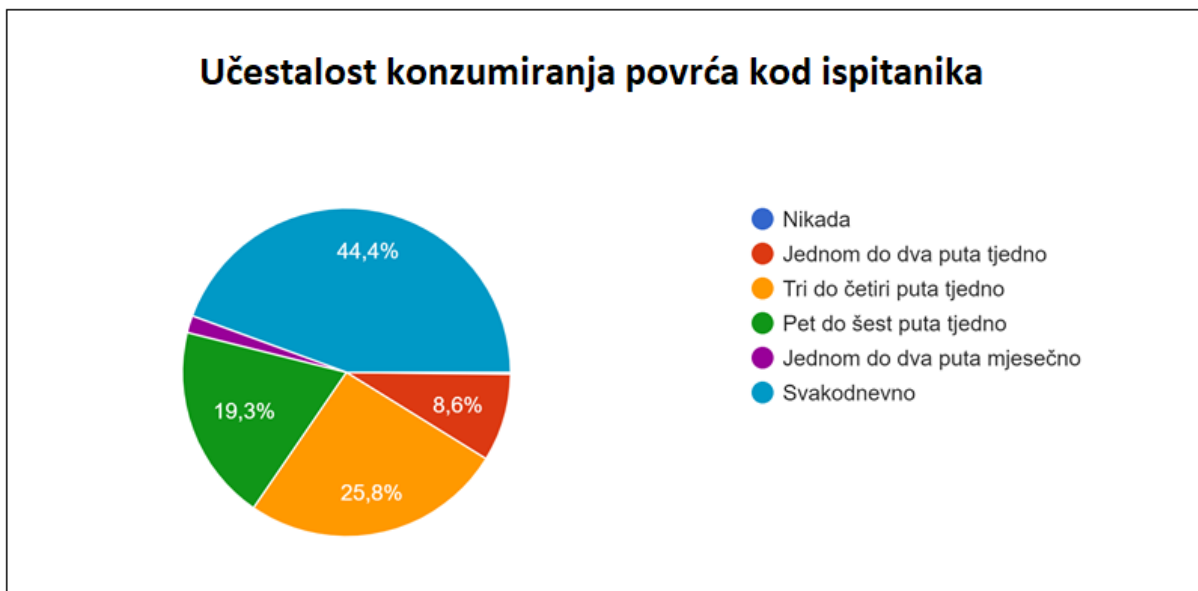
Nakon prikaza rezultata koliko ispitanika pazi na prehranu, sljedeća pitanja dat će odgovore koliko često se određena hrana jede kod ispitanika – žena oboljelih od bolesti hipotireoze. Jedanaesto pitanje anketnog upitnika odnosi se na učestalost konzumiranja voća kod ispitanika. Prema rezultatima istraživanja prikazanim Grafikonom 8., 35,8 % (ili 210) ispitanika konzumira voće svakodnevno, 23,4 % njih konzumira voće 3 – 4 puta tjedno, 22,5 % ispitanika konzumira voće 1 – 2 puta tjedno. Najmanji udio ispitanika nikada ne konzumira voće ili konzumira voće 1 – 2 puta mjesečno (6 % ili 35 ispitanika).



**Grafikon 8. Učestalost konzumiranja voća kod ispitanika**

Izvor: izrada autora

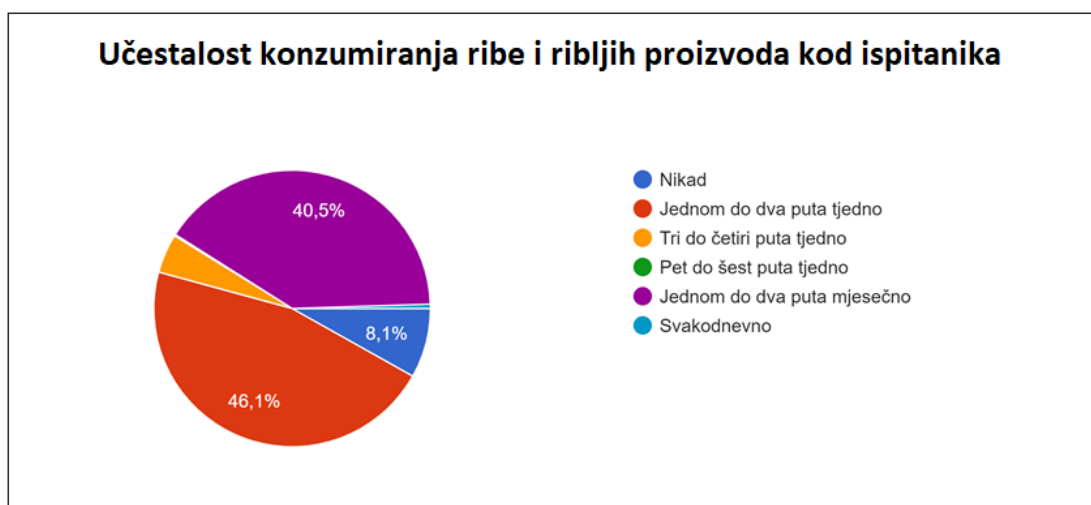
Dvanaesto pitanje anketnog upitnika odnosi se na učestalost konzumiranja povrća kod ispitanika. Prema rezultatima istraživanja prikazanih Grafikonom. 9., 44,4 % (ili 262) ispitanika konzumira povrće svakodnevno, 25,8 % njih konzumira povrće 3 – 4 puta tjedno, 19,3 % ispitanika konzumira povrće 5 – 6 puta tjedno. Najmanji udio ispitanika konzumira povrće 1 – 2 puta mjesečno (1,9 % ili 11 ispitanika).



**Grafikon 9. Učestalost konzumiranja povrća kod ispitanika**

Izvor: izrada autora

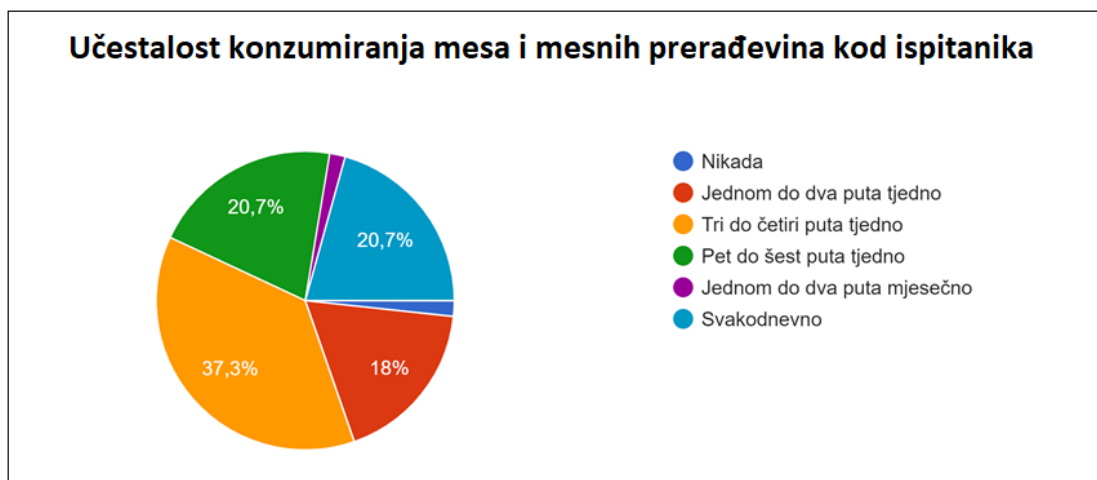
Trinaesto pitanje anketnog upitnika odnosi se na učestalost konzumiranja ribe kod ispitanika. Prema rezultatima istraživanja prikazanih Grafikonom. 10., 46,1 % (ili 271) ispitanika konzumira ribu 1 – 2 puta tjedno, 40,5% njih konzumira ribu 1 – 2 puta mjesečno, a 8,1 % ispitanika ne konzumira ribu uopće.



**Grafikon 10. Učestalost konzumiranja ribe i ribljih proizvoda kod ispitanika**

Izvor: izrada autora

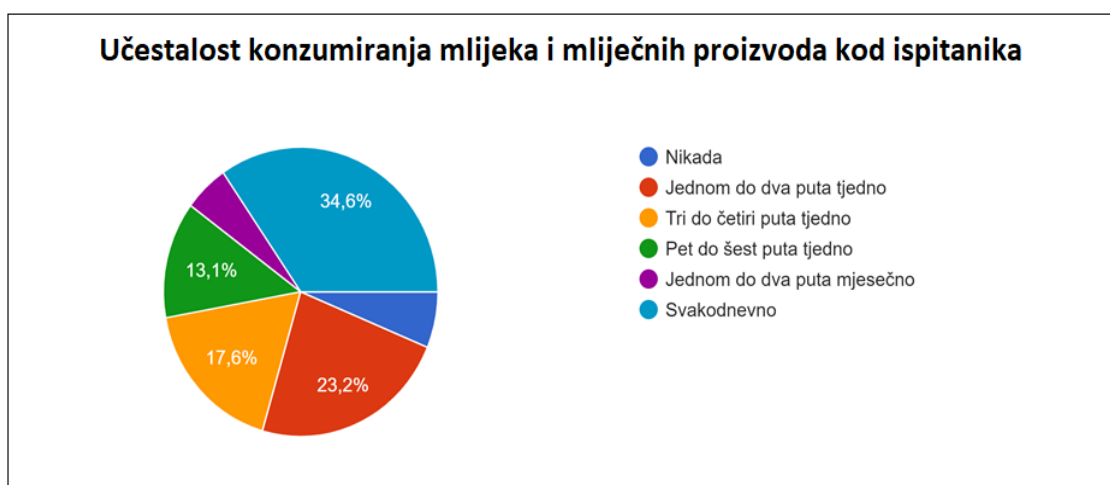
Četrnaesto pitanje anketnog upitnika odnosi se na učestalost konzumiranja mesa i mesnih prerađevina kod ispitanika. Prema rezultatima istraživanja prikazanih Grafikonom. 11., 37,3 % (ili 220) ispitanika konzumira meso i mesne prerađevine 3 – 4 puta tjedno, 20,7 % njih konzumira meso i mesne prerađevine 5 – 6 puta tjedno, te isti broj ispitanika konzumira meso i mesne prerađevine svakodnevno (20,7 %).



**Grafikon 11. Učestalost konzumiranja mesa i mesnih prerađevina kod ispitanika**

Izvor: izrada autora

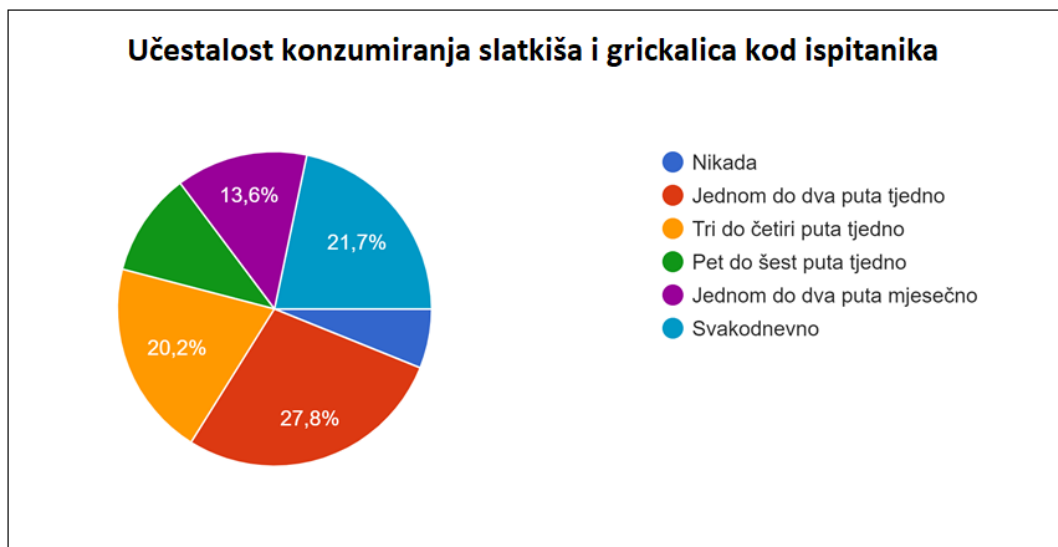
Petnaesto pitanje anketnog upitnika odnosi se na učestalost konzumiranja mlijeka i mliječnih proizvoda kod ispitanika. Prema rezultatima istraživanja prikazanih Grafikonom. 12., 34,6 % (ili 204) ispitanika konzumira mlijeko i mliječne proizvode svakodnevno, 23,2 % njih konzumira mlijeko i mliječne proizvode 1 – 2 puta tjedno, 17,6 % ispitanika konzumira mlijeko i mliječne proizvode 3 – 4 puta tjedno. Najmanji broj ispitanika konzumira mlijeko i mliječne proizvode 1 -2 puta mjesečno, dok nema onih koji nikada ne konzumiraju mlijeka i mliječne proizvode.



**Grafikon 12. Učestalost konzumiranja mlijeka i mliječnih proizvoda kod ispitanika**

Izvor: izrada autora

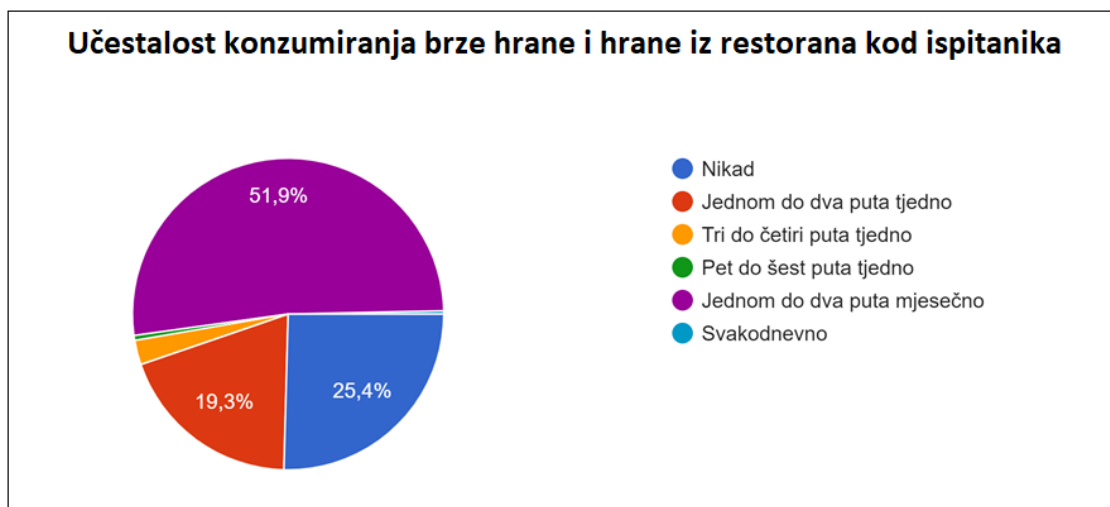
Šesnaesto pitanje anketnog upitnika odnosi se na učestalost konzumiranja slatkiša i grickalica kod ispitanika. Prema rezultatima istraživanja prikazanih Grafikonom. 13., 27,8 % (ili 164) ispitanika konzumira slatkiše i grickalice 1 – 2 puta tjedno, 21,7 % njih konzumira slatkiše i grickalice svakodnevno, 20,2 % ispitanika konzumira slatkiše i grickalice 3 – 4 puta tjedno. Najmanji broj ispitanika naveo je da ne konzumira slatkiše i grickalice uopće.



**Grafikon 13. Učestalost konzumiranja slatkiša i grickalica kod ispitanika**

Izvor: izrada autora

Sedamnaesto pitanje anketnog upitnika odnosi se na učestalost konzumiranja brze hrane ili hrane iz restorana kod ispitanika. Prema rezultatima istraživanja prikazanih Grafikonom. 14., 51,9 % (ili 305) ispitanika konzumira brzu hranu ili hranu iz restorana 1 – 2 puta mjesečno, 25,4 % njih ne konzumira brzu hranu i hranu iz restorana uopće, dok je 19,3 % ispitanika koji konzumiraju brzu hranu i hranu iz restorana.

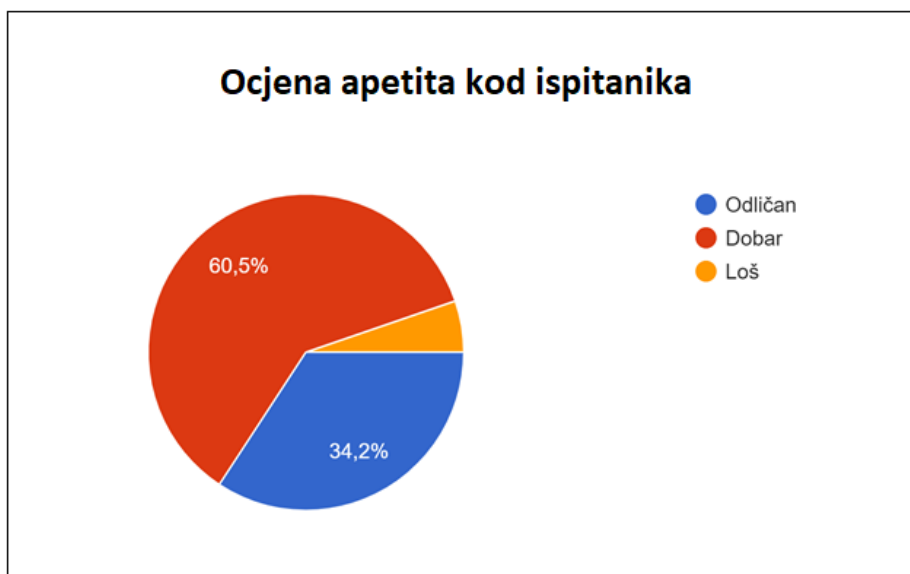


**Grafikon 14. Učestalost konzumiranja brze hrane i hrane iz restorana kod ispitanika**

Izvor: izrada autora



Sljedeće pitanje odnosi se na ocjenu apetita kod ispitanika – žena oboljelih od bolesti hipotireoze. Najveći broj ispitanika ocjenjuje svoj apetit dobrim (60,5 % ili 357 ispitanika), 34,2 % njih smatra da im je apetit odličan, dok 5,3 % ispitanika smatra da imaju loš apetit. Navedeni rezultati prikazani su Grafikonom 15.



**Grafikon 15. Ocjena apetita kod ispitanika**

Izvor: izrada autora

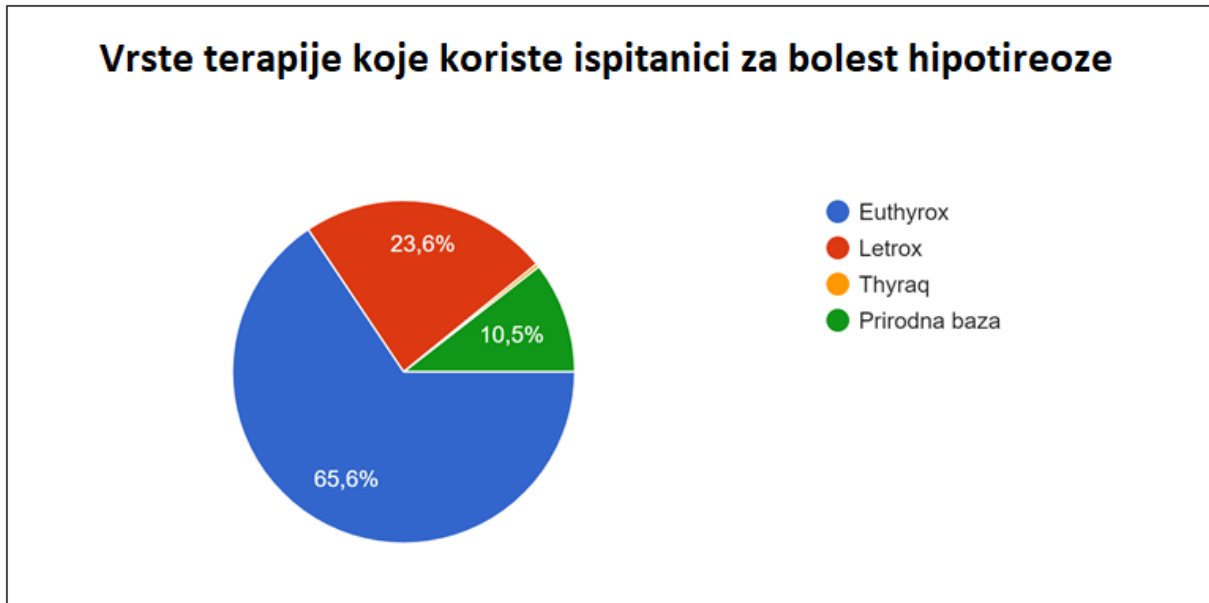
Devetnaesto pitanje anketnog upitnika daje odgovor na bavljenje tjelesnom aktivnošću ispitanika – žena oboljelih od bolesti hipotireoze. Rezultati prikazani Grafikonom 16. govore da se 45,6 % (ili 269) ispitanika ne bavi nikakvom tjelesnom aktivnošću, 28 % njih se bavi tjelesnom aktivnošću minimalno 3 puta tjedno, dok je najmanji broj ispitanika koji se bave tjelesnom aktivnošću minimalno 6 puta mjesečno (11,5 % ili 68 ispitanika).



**Grafikon 16. Učestalost tjelesne aktivnosti kod ispitanika**

Izvor: izrada autora

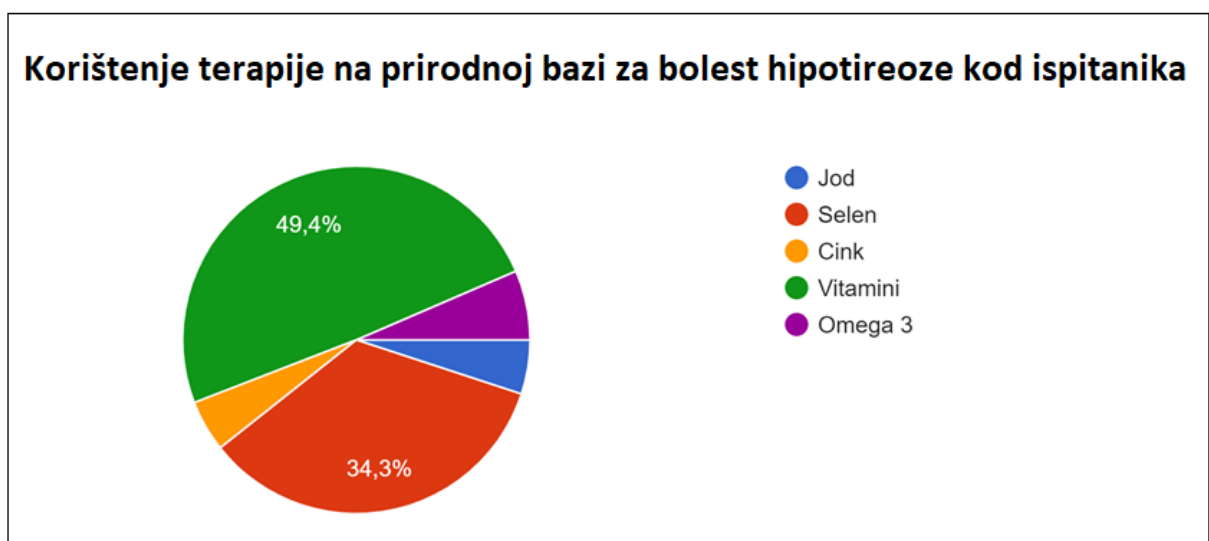
Dvadeseto pitanje u anketnom upitniku odnosi se na vrstu terapije koju ispitanici koriste za bolest hipotireoze. Tako 65,6 % (ili 387) ispitanika koristi terapiju Euthyrox, nakon čega slijedi Letrox (23,6 %), te terapija na prirodnoj bazi koju koristi 10,5 % ispitanika. Navedeni rezultati prikazani su Grafikonom 17.



**Grafikon 17. Vrste terapije koje koriste ispitanici za bolest hipotireoze**

Izvor: izrada autora

Sljedeće pitanje anketnog upitnika bazira se na prirodnu terapiju koju koriste ispitanici za bolest hipotireoze. Prema rezultatima istraživanja prikazanih Grafikonom 18., najveći broj ispitanika koristi vitamine kao terapiju na prirodnoj bazi ili uz jednu od hormonskih terapija (49,4 % ili 206 ispitanika), nakon čega slijedi selen (34,3 %). Od ponuđenih terapija na prirodnoj bazi, najmanji broj ispitanika koristi cink.



**Grafikon 18. Korištenje terapije na prirodnoj bazi za bolest hipotireoze kod ispitanika**

Izvor: izrada autora

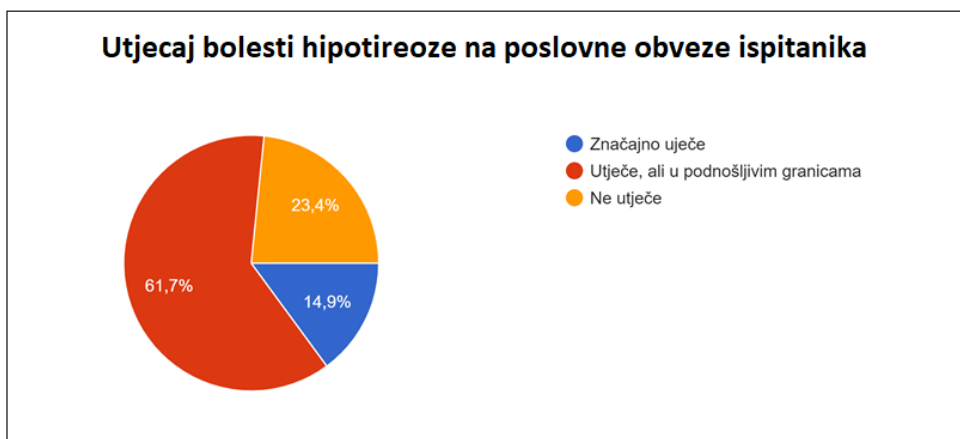
Koliko zapravo bolest hipotireoze utječe na svakodnevni život ispitanika prikazano je Grafikonom 19. u nastavku rada. Najveći broj ispitanika (njih 61,2 %) smatra da bolest hipotireoze utječe na njihov život ali u podnošljivim granicama što znači da mogu obavljati svakodnevne poslove uz popratne određene smetnje bolesti hipotireoze. Njih 19,5 % odgovara da im bolest hipotireoze značajno utječe na obavljanje svakodневnih poslova odnosno da nosi u mogućnosti obavljati svakodnevne poslove, dok na 19,3 % ispitanika bolest hipotireoze ne utječe kada je u pitanju obavljanje svakodnevних poslova.



**Grafikon 19. Utjecaj bolesti hipotireoze na svakodnevni život ispitanika**

Izvor: izrada autora

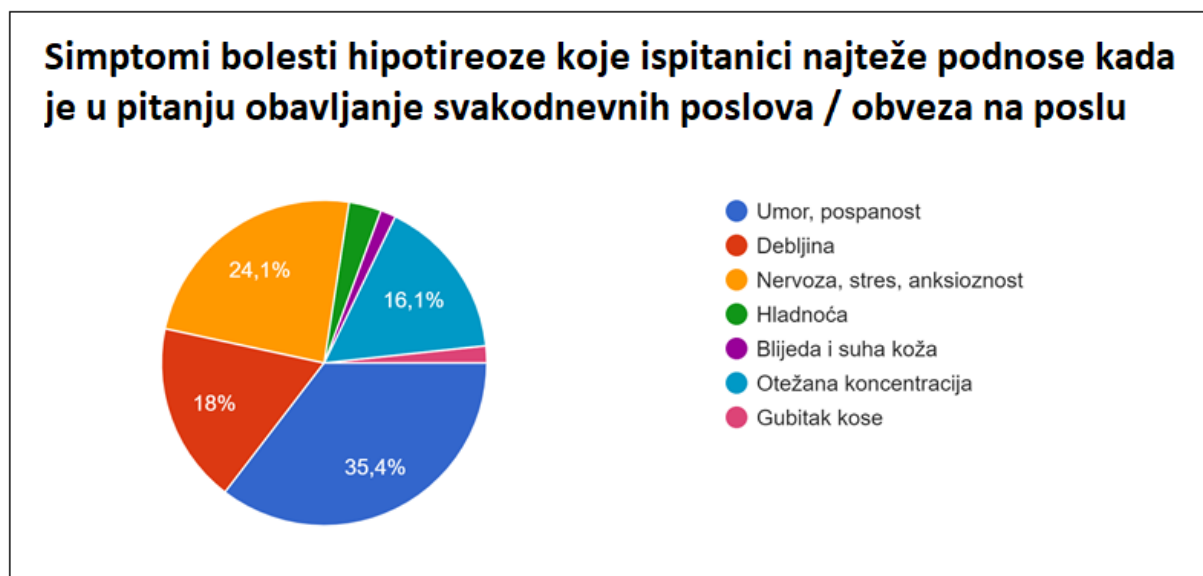
Grafikonom 20. prikazani su rezultati istraživanja vezanih za utjecaj bolesti hipotireoze na obavljanje poslovnih obveza kod ispitanika. Oni ispitanici koji jesu u radnom odnosu, njih 61,7 % (ili 298 ispitanika) odgovara da im bolest hipotireoze utječe na obavljanje poslovnih obveza ali u podnošljivim granicama. Njih 23,4 % (ili 113 ispitanika) odgovara da im bolest hipotireoze ne utječe na izvršavanje poslovnih obveza, dok 14,9 % ispitanika odgovorilo da im bolest hipotireoze značajno utječe na obavljanje obveza proizašlih iz radnog odnosa.



**Grafikon 20. Utjecaj bolesti hipotireoze na poslovne obveze ispitanika**

Izvor: izrada autora

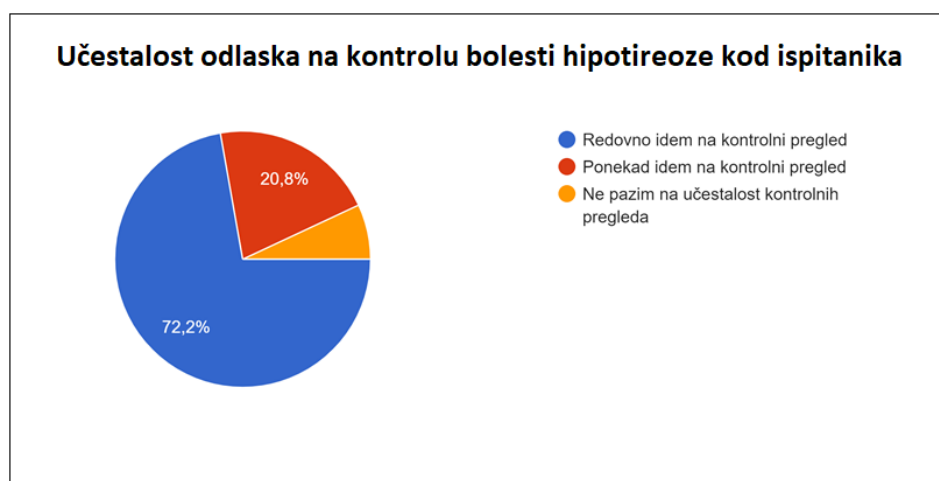
Prema provedenom istraživanju, simptom bolesti koju ispitanici najteže podnose prilikom obavljanja svakodnevnih poslova ili poslovnih obveza jest umor i pospanost (njih 35,4 % ili 209 ispitanika). Zatim slijedi nervoza i stres (24,1 % ili 142 ispitanika) te debljina (18 %). Kao manje značajni simptomi bolesti hipotireoze pri obavljanju svakodnevnih i poslovnih obveza su hladnoća, blijeda i suha koža te gubitak kose. Navedeni rezultati istraživanja prikazani su Grafikonom 21.



**Grafikon 21. Simptomi bolesti hipotireoze koje ispitanici najteže podnose kada je u pitanju obavljanje svakodnevnih poslova / obveza na poslu**

Izvor: izrada autora

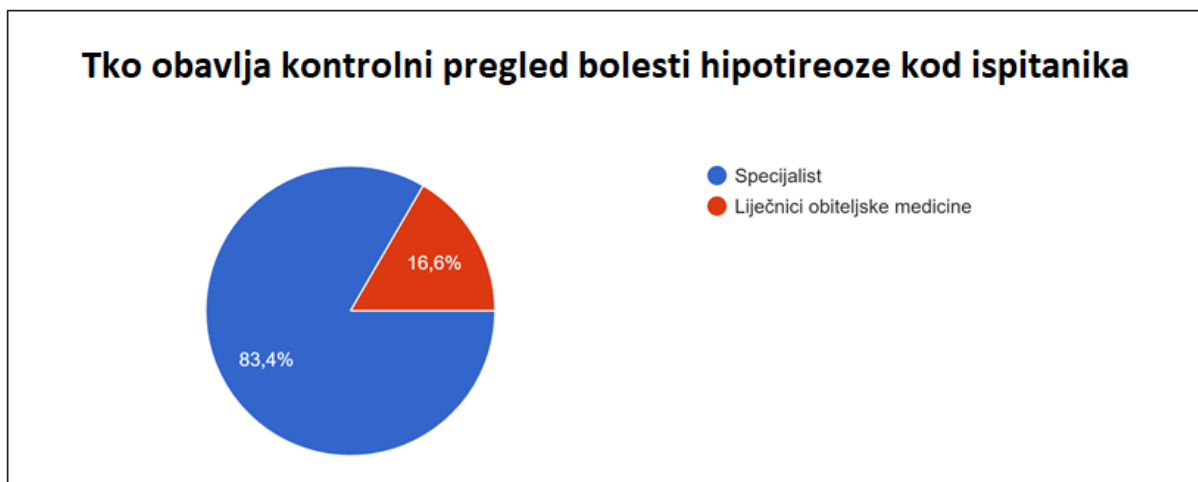
Slijedeće pitanje anketnog upitnika odnosi se na učestalost kontrolnih pregleda kod ispitanika. Istraživanje pokazuje kako 72,2 % (ili 426) ispitanika redovno odlazi na kontrolne preglede, dok 7% njih ne pazi na kontrolne preglede bolesti hipotireoze. Također, 20,8 % (ili 123) ispitanika ponekad odlazi na kontrolne preglede (Grafikon 22.).



**Grafikon 22. Učestalost odlaska na kontrolu bolesti hipotireoze kod ispitanika**

Izvor: izrada autora

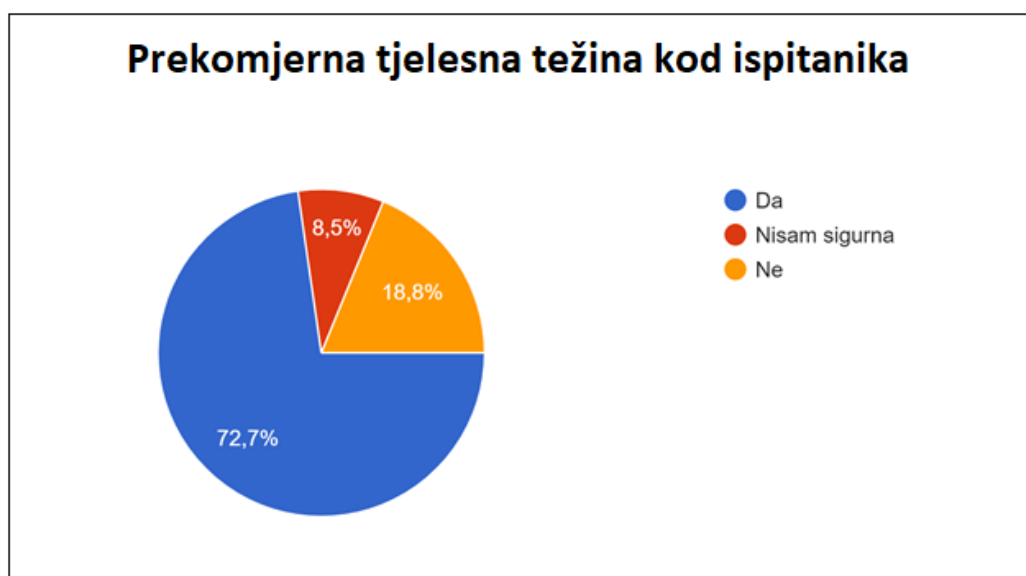
Grafikonom 23. prikazani su rezultati istraživanja koji pokazuju kako 83,4 % ispitanika odlazi na kontrolne preglede bolesti hipotireoze kod specijaliste, a 16,6 % njih odlazi na kontrolne preglede kod liječnika obiteljske medicine.



**Grafikon 23. Tko obavlja kontrolni pregled bolesti hipotireoze kod ispitanika**

Izvor: izrada autora

U anketnom upitniku pitalo se mišljenje ispitanika o njihovoj tjelesnoj težini. Prema rezultatima anketnog upitnika (Grafikon 24.) 72,7 % (ili 429) ispitanika smatra da ima prekomjernu tjelesnu težinu, 18,8 % njih smatra da nema prekomjernu tjelesnu težinu, dok 8,5 % (ili 50) njih nije sigurna u odgovor.



**Grafikon 24. Prekomjerna tjelesna težina kod ispitanika**

Izvor: izrada autora

Prema rezultatima provedenog istraživanja prikazanim Grafikonom 25., najčešći simptom bolesti hipotireoze kod ispitanika s prekomjernom tjelesnom težinom je umor i pospanost (79,5 %), nakon kojeg slijedi nervoza i stres (59,7 %), zatim otežana koncentracija (38,6 %), te blijeda i suha koža (26,8 %). Simptomi koji se najmanje javljaju kod ispitanika s prekomjernom tjelesnom težinom su hladnoća i gubitak kose.



**Grafikon 25. Najčešći simptomi kod ispitanika sa prekomjernom tjelesnom težinom**

Izvor: izrada autora

Što se tiče prilagodbe životnih navika ispitanika na bolest hipotireoze, istraživanje je pokazalo da 66,3 % (ili 391) ispitanika životne navike mijenja po potrebi ovisno o simptomima bolesti hipotireoze, 17,3 % ispitanika svoje životne navike u potpunosti mijenja zbog bolesti hipotireoze, a 16,4 % njih životne navike nije mijenjalo bez obzira na bolest hipotireoze. Navedeni rezultati istraživanja prikazani su Grafikonom 26.



**Grafikon 26. Prilagodba životnih navika na bolest hipotireoze kod ispitanika**

Izvor: izrada autora

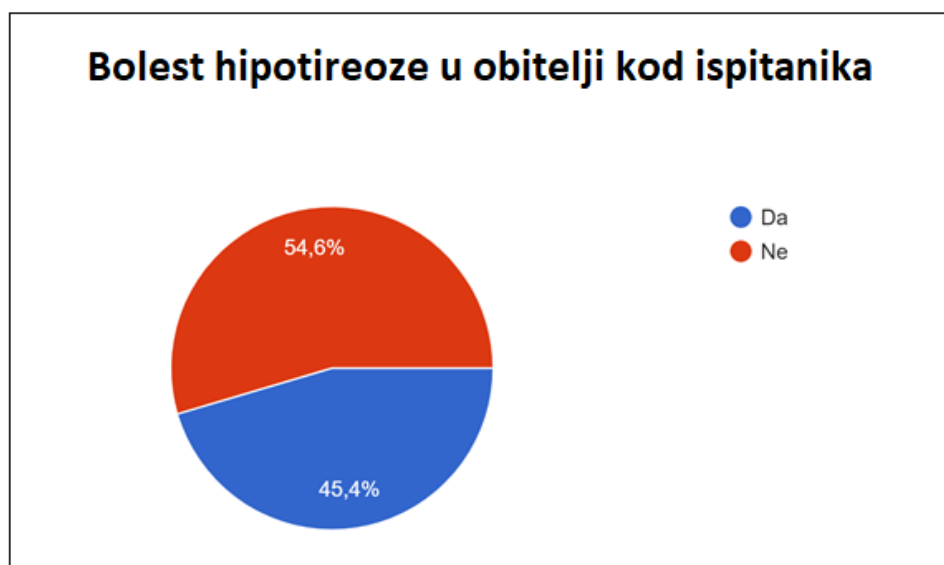
Prema rezultatima provedenog istraživanja vezanog za ocjenu kvalitete života kod ispitanika – žena oboljelih od bolesti hipotireoze (Grafikonom 27.), 65,4 % (ili 386 ispitanika) njih je srednje zadovoljno sa kvalitetom svoj život, 21 % ispitanika je nezadovoljno kvalitetom svog života, dok najmanji broj ispitanika smatra svoj život kvalitetnim (13,6 % ili 80 ispitanika).



**Grafikon 27. Ocjena kvalitete života kod ispitanika**

Izvor: izrada autora

Grafikonom 28. prikazani su rezultati istraživanja koji pokazuju kako 54,6 % (ili 322) ispitanika ima bolest hipotireoze u ostatku obitelji, dok njih 45,4 % njih nema bolest hipotireoze u svojoj obitelji.



**Grafikon 28. Bolest hipotireoze u obitelji kod ispitanika**

Izvor: izrada autora

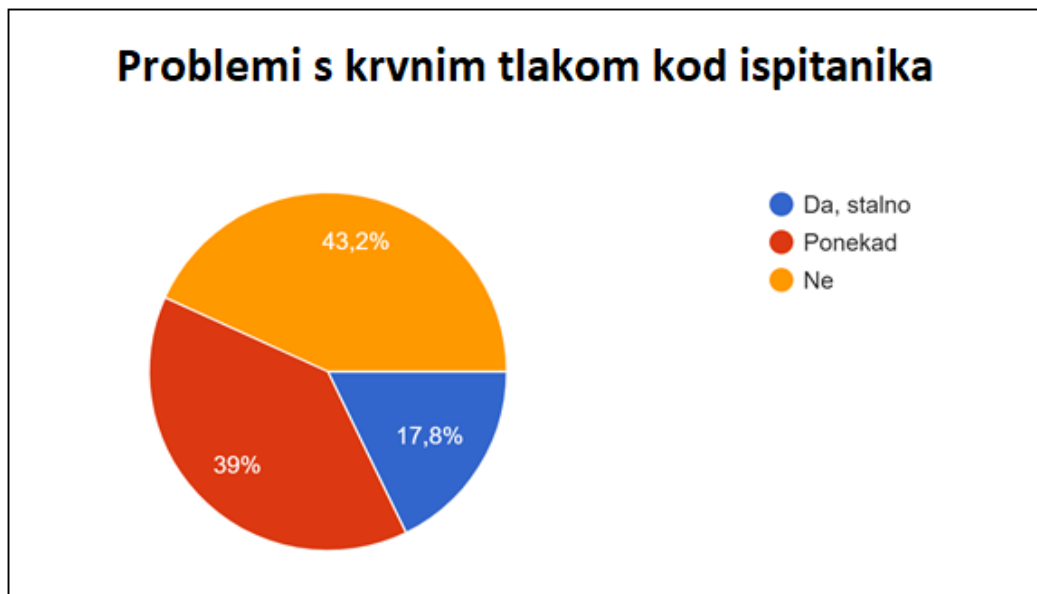
Što se tiče ostalih bolesti koje se javljaju u kombinaciji s bolesti hipotireoze, istraživanje je pokazalo da se kod ispitanika – žena oboljelih od bolesti hipotireoze najčešće javljaju sljedeće bolesti (Tablica 5.): anemija, aritmija, astma i visoki tlak. Manje zastupljene bolesti su vrtoglavica, problemi s bubrezima, dijabetes te bolovi u mišićima. Osim navedenih bolesti, 242 ispitanika navode da nemaju drugih bolesti osim bolesti hipotireoze.

**Tablica 5. Bolesti koje se javljaju kod ispitanika u kombinaciji s bolesti hipotireoze**

Najčešće bolesti koje se javljaju u kombinaciji s bolesti hipotireoze	Rijetke bolesti koje se javljaju u kombinaciji s bolesti hipotireoze
Anemija	Vrtoglavica
Aritmija	Problemi s bubrezima
Astma	Dijabetes
Visoki tlak	Bolovi u mišićima

Izvor: izrada autora

Grafikonom 29. prikazani su rezultati istraživanja koji se odnose na probleme s krvnim tlakom kod ispitanika – žena oboljelih od bolesti hipotireoze. Kao što je prikazano navedenim grafikonom, 43,2 % (ili 255) ispitanika nema problema s krvnim tlakom, dok njih 17,8 % ima problema s krvnim tlakom, a 39 % ispitanika ima ponekad problema s krvnim tlakom.

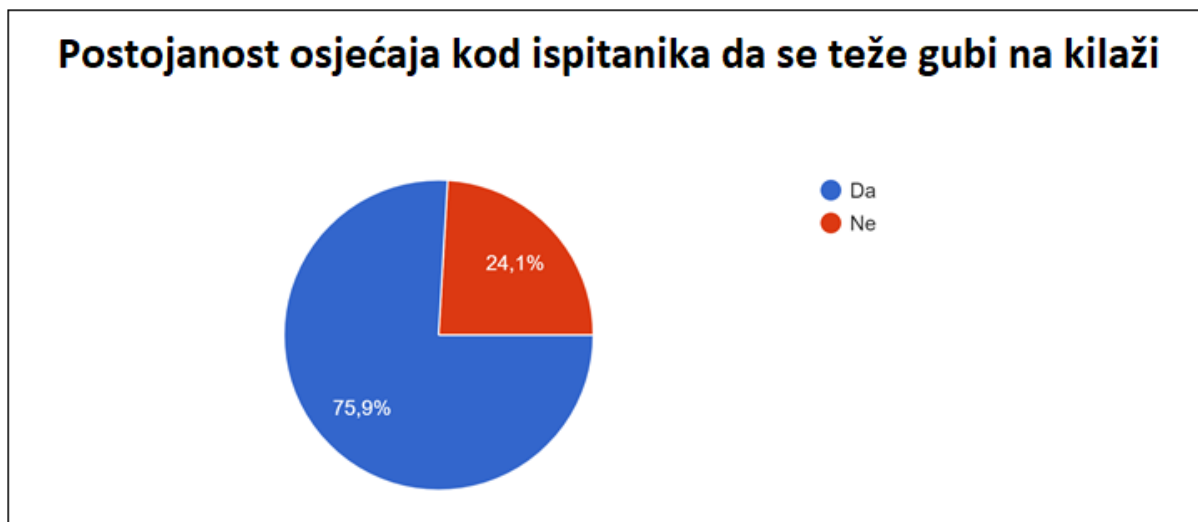


**Grafikon 29. Problemi s krvnim tlakom kod ispitanika**

Izvor: izrada autora



U anketnom upitniku pitalo se mišljenje ispitanika da li imaju osjećaj da teže gube na kilaži. Prema rezultatima anketnog upitnika (Grafikon 30.) 75,9 % (ili 448) ispitanika smatra da teže gubi na tjelesnoj masi, 24,1 % ispitanika nema osjećaj da teže gubi na tjelesnoj masi.



**Grafikon 30. Postojanost osjećaja kod ispitanika da se teže gubi na kilaži**

Izvor: izrada autora

### 3.4. RASPRAVA

Prema istraživanju Hoogwerf BJ , Nuttall FQ poremećaji rada štitnjače povezani su s promjenama u tjelesnoj težini, tjelesnoj temperaturi te ukupnoj potrošnji i potrošnji energije neovisno o tjelesnoj aktivnosti. Štoviše, debljanje se često razvija nakon liječenja disfunkcije štitnjače (74). Posljednjih godina problemu pretilosti značajno se povećala pozornost, što ujedno i potvrđuje stav svakog javnog zdravstva ističući da je pretilost jedan od najčešćih zdravstvenih problema za kojeg se smatra da je potencijalni uzročnik mnogih drugih oboljenja. Prema istraživanju Kopelman PG i Pearce EN pokazalo se da je pretilost povezana s promjenama u hormonima, uključujući stimulirajući hormon štitnjače (TSH) i hormone štitnjače, dok je prati i nekoliko endokrinih i metaboličkih bolesti. (75,76)

Promatrajući prethodne studije na temu pretilosti i bolesti hipotireoze pokazalo se da imunološka disfunkcija, utjecaj okoliša te genetske predispozicije pridonose poremećaju rada štitne žlijezde, no još uvijek njena patologija nije u potpunosti jasna (77). Dakle, još uvijek nije

istražena povezanost odnosno utjecaj debljine i bolesti hipotireoze. U istraživanju koje su proveli Dekelbab BH, Abou Ouf HA, Jain I (78) dokazalo se da su neke studije pokazale da pretilost može biti povezana s poremećajima u radu imuniteta štitnjače i štitnjače ali ovi rezultati nisu potpuno isti te neke od tih studija imaju relativno malu veličinu uzorka.

Istraživanje u ovom radu dokazuje kako su pretile osobe sklonije oboljevanju bolesti hipotireoze, što pokazuje i istraživanje Biondi B (79). Također, navedeno dokazuje i istraživanje Rong-hua, S. et al (80) koje pokazuje da je pretilo stanovništvo povećalo izgled za autoimunost štitnjače.

Razmatrajući navedena istraživanja može se zaključiti kako je pretilost usko povezana uz bolesti hipotireoze. Iako se ne može sa stopostotnom sigurnošću tvrditi da je ona direktni uzročnik bolesti hipotireoze, potrebno je naglasiti da se upravo reguliranjem tjelesne težine može preventivno utjecati na pojavu bolesti hipotireoze.

#### 4. ZAKLJUČAK

Istraživanje povezanosti debljine i bolesti hipotireoze štitnjače kod žena različite živote dobi predstavlja temeljni cilj ovog diplomskog rada. Štitnjača je mala endokrina žlijezda koja je smještena ispod grkljana na prednjoj strani vrata te je jedan od glavnih „kontrolora“ ljudskog metabolizma.

Kao što je prethodno navedeno, istraživanje je bazirano na bolest hipotireoze kod žena različite životne dobi, analizirajući njenu tjelesnu masu, načine prehrane, tjelesne aktivnosti, kvalitetu života, simptome bolesti hipotireoze i njihov utjecaj na život ispitanika i dr. Promatrajući rezultate istraživanja vezane za visinu i težinu ispitanika, dolazi se do zaključka kako je čak 69,2 % njih pretilo ili ima prekomjernu tjelesnu težinu što upućuje na činjenicu da se prihvaća hipoteza H1 odnosno da postoji statistički značajna povezanost aspekata pretilosti i bolesti hipotireoze štitnjače kod žena.

Nadalje, promatrajući rezultate istraživanja može se zaključiti kako je kod 35,4 % ispitanika dijagnosticirana bolest hipotireoze između 30. i 40. godine života. Također, kod 70,8 % ispitanika uzrok bolesti hipotireoze je Hashimotov tireoiditis. Kada se promatra broj simptoma bolesti hipotireoze kod ispitanika dolazi se do zaključka kako većina ispitanika (njih 58,6 %) ima više od 4 simptoma, što ukazuje da se hipoteza H2 prihvaća, odnosno da postoji statistički značajna povezanost aspekata pretilosti i broja simptoma. Jedno od najčešćih simptoma koji ispitanici osjećaju kod navedene bolesti jesu umor i pospanost, debljina, stres i anksioznost te gubitak koncentracije.

Provedeno istraživanje pokazalo je kako 63,7 % ispitanika ne pazi uvijek na prehranu, odnosno da ponekad pazi na prehranu, dok 8,1 % njih nikada ne pazi na prehranu. Ispitanici su svoj apetiti ocijenili dobrim (njih 60,5%), dok njih 34,2 % ocjenjuje svoj apetit odličnim. Osim navedenog, istraživanje je pokazalo kako se najviše ispitanika (njih 45,6%) ne bavi nikakvom tjelesnom aktivnošću, dok se 28% ispitanika bavi tjelesnom aktivnošću minimalno 3 puta tjedno.

Kada je u pitanju kvaliteta života žena oboljelih od bolesti hipotireoze, istraživanje ukazuje na činjenicu da kod 61,2 % žena bolest hipotireoze utječe na njihov svakodnevni život ali u podnošljivim granicama (obavljanje svakodnevnih poslova uz popraćene određene simptome),

dok je isti broj onih ispitanika kod kojih je utjecaj bolesti hipotireoza na obavljanje svakodnevnih poslova značajan ili neznatčan. Istraživanjem se došlo do podatka da 66,3 % ispitanika svoje životne navike mijenja ovisno o simptomima bolesti hipotireoze, a da je 17,3 % njih svoje životne navike u potpunosti promijenilo. Promatrajući ocjene kvalitete života kod žena oboljelih od bolesti hipotireoze dolazi se do zaključka kako je najveći broj ispitanika (njih 65,4 %) srednje zadovoljno s kvalitetom svog života, dok je njih 21 % nezadovoljno kvalitetom svog života. Prema navedenom, može se zaključiti da žene oboljele od bolesti hipotireoze s većim brojem simptoma ocjenjuju kvalitetu svog života lošijom, što u konačnici potvrđuje hipotezu H3 (žene s višim procjenama aspekata pretilosti, većim brojem simptoma, procjenjuju aspekte kvalitete života lošijima).

## LITERATURA

1. Duraković D., Jašić M., Avdić A. (2017) Utjecaj unosa joda sa soli i goitrogena iz hrane na poremećaj funkcije štitne žlijezde. *Hrana u zdravlju i bolesti: znanstveno-stručni časopis za nutricionizam i dijetetiku* 6: (str.15 – 21.)
2. Kusić Z, Jukić T, Franceschi M, (ur.) (2009) Smjernice Hrvatskog društva za štitnjaču za racionalnu dijagnostiku poremećaja funkcije štitnjače. *Liječnički Vjesnik* 131 : 328-338.
3. Kirsten, D. (2000). The Thyroid Gland: Physiology and Pathophysiology. *Neonatal Network: The Journal of Neonatal Nursing*, 19(8), 11–26.
4. Rhodes R, and Tanner G. 1995. *Medical Physiology*. Boston: Little, Brown, 673–685
5. Thibodeau G, and Patton F. 1997. *The Human Body in Health and Disease*. St. Louis: Mosby-Year Book, 480–523.
6. Fisher D. 1990. The thyroid gland. In *Pediatric Endocrinology*, Kaplan S, ed. Philadelphia: WB Saunders, 87–126.
7. Deepak Khandelwal, Dr Nikhil Tandon (2012). Overt and Subclinical Hypothyroidism. , 72(1), 17–33.
8. M. P. J. Vanderpump; W. M. G. Tunbridge; J. M. French; D. Appleton; D. Bates; F. Clark; J. Grimley Evans; D. M. Hasan; H. Rodgers; F. Tunbridge; E. T. Young (1995). The incidence of thyroid disorders in the community: a twenty-year follow-up of the Whickham Survey. , 43(1), 55–68.
9. WILLIAM J. HUESTON, M.D., Medical University of South Carolina, Charleston, South Carolina , *Am Fam Physician*. 2001 Nov 15;64(10):1717-1725.
10. Garber, J., Cobin, R., Gharib, H., Hennessey, J., Klein, I., Mechanick, J., ... Woeber, K. (2012). Clinical Practice Guidelines for Hypothyroidism in Adults: Cosponsored by the American Association of Clinical Endocrinologists and the American Thyroid Association. *Endocrine Practice*, 18(6), 988–1028.
11. Elte, J. W., Mudde, A. H., & Nieuwenhuijzen Kruseman, A. C. (1996). Subclinical thyroid disease. *Postgraduate Medical Journal*, 72(845), 141–146.
12. Franklyn, J. A. (2012). The Thyroid - too much and too little across the ages. The consequences of subclinical thyroid dysfunction. *Clinical Endocrinology*, 78(1), 1–8.

13. De Moraes, A. V. C., Pedro, A. B. P., & Romaldini, J. H. (2006). Spontaneous Hypothyroidism in the Follow up of Graves Hyperthyroid Patients Treated with Antithyroid Drugs. *Southern Medical Journal*, 99(10), 1068–1072.
14. Kostoglou-Athanassiou I, Ntalles K. Hypothyroidism - new aspects of an old disease. *Hippokratia*. 2010;14(2):82-87.
15. Lania, A., Persani, L., & Beck-Peccoz, P. (2008). Central hypothyroidism. *Pituitary*, 11(2), 181–186
16. Dunn, D., & Turner, C. (2016). Hypothyroidism in Women. *Nursing for Women's Health*, 20(1), 93–98.)
17. Kusić Z, Jukić T, Franceschi M, Dabelić N, Rončević S, Lukinac LJ, Labar Ž, Mateša N, Solter M, Dodig D, Koršić M, Bence Žigman Z (2009) Smjernice Hrvatskog društva za štitnjaču za racionalnu dijagnostiku poremećaja funkcije štitnjače. *Liječ Vjesn* 131:328-338.)
18. Seppel, T., Kosel, A., & Schlaghecke, R. (1997). Bioelectrical impedance assessment of body composition in thyroid disease. *European Journal of Endocrinology*, 136(5), 493–498.
19. MIYAKAWA, M., TSUSHIMA, T., MURAKAMI, H., ISOZAKI, O., & TAKANO, K. (1999). Serum Leptin Levels and Bioelectrical Impedance Assessment of Body Composition in Patients with Graves' Disease and Hypothyroidism. *Endocrine Journal*, 46(5), 665–673.
20. Tagliaferri, M., Berselli, M. E., Calò, G., Minocci, A., Savia, G., Petroni, M. L., ... Liuzzi, A. (2001). Subclinical Hypothyroidism in Obese Patients: Relation to Resting Energy Expenditure, Serum Leptin, Body Composition, and Lipid Profile. *Obesity Research*, 9(3), 196–201.
21. Krekora-Wollny K.: Hypothyroidism and obesity. *Forum Zab. Metab.*,2010; 1: 63-65
22. Spiegelman, B. M., & Flier, J. S. (2001). Obesity and the Regulation of Energy Balance. *Cell*, 104(4), 531–543.
23. Reinehr, T. (2010). Obesity and thyroid function. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 316(2), 165–171.

24. Peppas, M., Betsis, G., & Dimitriadis, G. (2011). Lipid Abnormalities and Cardiometabolic Risk in Patients with Overt and Subclinical Thyroid Disease. *Journal of Lipids*, 2011, 1–9.
25. Ruhla, S., Weickert, M. O., Arafat, A. M., Osterhoff, M., Isken, F., Spranger, J., ... Möhlig, M. (2010). A high normal TSH is associated with the metabolic syndrome. *Clinical Endocrinology*, 72(5), 696–701.
26. Duntas, L. H., & Wartofsky, L. (2007). Cardiovascular Risk and Subclinical Hypothyroidism: Focus on Lipids and New Emerging Risk Factors. What Is the Evidence? *Thyroid*, 17(11), 1075–1084.
27. DAVIDSON, M. B., & CHOPRA, I. J. (1979). Effect of Carbohydrate and Noncarbohydrate Sources of Calories on Plasma 3,5,3'-Triiodothyronine Concentrations in Man\*. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 48(4), 577–581
28. Iacobellis, G., Cristina Ribaudó, M., Zappaterreno, A., Valeria Iannucci, C., & Leonetti, F. (2005). Relationship of thyroid function with body mass index, leptin, insulin sensitivity and adiponectin in euthyroid obese women. *Clinical Endocrinology*, 62(4), 487–491.
29. Rodondi, N., Newman, A. B., Vittinghoff, E., de Rekeneire, N., Satterfield, S., Harris, T. B., & Bauer, D. C. (2005). Subclinical Hypothyroidism and the Risk of Heart Failure, Other Cardiovascular Events, and Death. *Archives of Internal Medicine*, 165(21), 2460.
30. Hess, & Zimmermann. (2004). The Effect of Micronutrient Deficiencies on Iodine Nutrition and Thyroid Metabolism. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 74(2), 103–115.
31. Chung, H. R. (2014). Iodine and thyroid function. *Annals of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, 19(1), 8.
32. Mezzomo, T. R., & Nadal, J. (2016). Efeito dos nutrientes e substâncias alimentares na função tireoidiana e no hipotireoidismo. *Demetra: Alimentação, Nutrição & Saúde*, 11(2)

33. Dohán, O., De la Vieja, A., Paroder, V., Riedel, C., Artani, M., Reed, M., ... Carrasco, N. (2003). The Sodium/Iodide Symporter (NIS): Characterization, Regulation, and Medical Significance. *Endocrine Reviews*, 24(1), 48–77
34. Vaisman, M., Rosenthal, D., & Carvalho, D. P. (2004). Enzimas envolvidas na organificação tireoideana do iodo. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 48(1), 9–15.
35. Zimmermann, M. B. (2009). Iodine Deficiency. *Endocrine Reviews*, 30(4), 376–408
36. Kogai, T. (2006). Enhancement of sodium/iodide symporter expression in thyroid and breast cancer. *Endocrine Related Cancer*, 13(3), 797–826.
37. Zimmermann, M. B., & Boelaert, K. (2015). Iodine deficiency and thyroid disorders. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 3(4), 286–295.
38. Chung, H. R. (2014). Iodine and thyroid function. *Annals of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, 19(1), 8.
39. <https://www.hzjz.hr/sluzba-zdravstvena-ekologija/jod-i-stitnjaca/> (Pristupljeno: 11.01.2021)
40. <https://www.hindawi.com/journals/jnme/2021/9971092/> (Pristupljeno: 15.1.2021)
41. De la Vieja, A., Dohan, O., Levy, O., & Carrasco, N. (2000). Molecular Analysis of the Sodium/Iodide Symporter: Impact on Thyroid and Extrathyroid Pathophysiology. *Physiological Reviews*, 80(3), 1083–1105.
42. Melmed S, Polonsky KS, Larsen PR, Kronenberg HM. *Williams textbook of endocrinology*. 12th ed. Philadelphia: Saunders; 2011
43. Markou, K., Georgopoulos, N., Kyriazopoulou, V., & Vagenakis, A. G. (2001). Iodine-Induced Hypothyroidism. *Thyroid*, 11(5), 501–510.
44. Kahaly, G., Dienes, H., Beyer, J., & Hommel, G. (1998). Iodide induces thyroid autoimmunity in patients with endemic goitre: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *European Journal of Endocrinology*, 139(3), 290–297.
45. Feldt-Rasmussen, U. (2001). Iodine and Cancer. *Thyroid*, 11(5), 483–486.



46. Chow, C. C., Phillips, D. I. W., Lazarus, J. H., & Parkes, A. B. (1991). Effect of low dose iodide supplementation on thyroid function in potentially susceptible subjects: are dietary iodide levels in Britain acceptable? *Clinical Endocrinology*, 34(5), 413–416.
47. Chow, C. C., Phillips, D. I. W., Lazarus, J. H., & Parkes, A. B. (1991). Effect of low dose iodide supplementation on thyroid function in potentially susceptible subjects: are dietary iodide levels in Britain acceptable? *Clinical Endocrinology*, 34(5), 413–416
48. Rayman, M. P. (2000). The importance of selenium to human health. *The Lancet*, 356(9225), 233–241
49. Negro, R. (2008). Selenium and thyroid autoimmunity. *Biologics: Targets & Therapy*, 265.
50. Rayman, M. P. (2012). Selenium and human health. *The Lancet*, 379(9822), 1256–1268.
51. Dickson, R. C., & Tomlinson, R. H. (1967). Selenium in blood and human tissues. *Clinica Chimica Acta*, 16(2), 311–321.
52. Duntas, L. H. (2010). Selenium and the Thyroid: A Close-Knit Connection. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 95(12), 5180–5188.
53. Goyens, P., Golstein, J., Nsombola, B., Vis, H., & Dumont, J. E. (1987). Selenium deficiency as a possible factor in the pathogenesis of myxoedematous endemic cretinism. *European Journal of Endocrinology*, 114(4), 497–502.
54. J. Kohrle, “Thyrotropin (TSH) action on thyroid hormone deiodination and secretion: one aspect of thyrotropin regulation of thyroid cell biology,” *Hormone and Metabolic Research Supplement*, vol. 23, pp. 18–28, 1990.
55. Thiry, C., Ruttens, A., Pussemier, L., & Schneider, Y.-J. (2012). An in vitro investigation of species-dependent intestinal transport of selenium and the impact of this process on selenium bioavailability. *British Journal of Nutrition*, 109(12), 2126–2134.
56. <https://europepmc.org/article/med/26098657> (Pristupljeno: 15.3.2021)
57. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25096007/> (Pristupljeno: 01.04.2021)

58. Binitha, M., Sarita, S., & Betsy, A. (2013). Zinc deficiency associated with hypothyroidism: An overlooked cause of severe alopecia. *International Journal of Trichology*, 5(1), 40.
59. <https://econtent.hogrefe.com/doi/pdf/10.1024/0300-9831/a000262>  
(Pristupljeno:14.05.2021)
60. Meunier, N., O'Connor, J. M., Maiani, G., Cashman, K. D., Secker, D. L., Ferry, M., ... Coudray, C. (2005). Importance of zinc in the elderly: the ZENITH study. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59(S2), S1–S4.
61. Ademoğlu, e., De Gökkuşu, c., Yarman, s., & Azizlerli, h. (1998). The effect of methimazole on the oxidant and antioxidant system in patients with hyperthyroidism. *Pharmacological research*, 38(2), 93–96.
62. Sarandöl, E., Taş, S., Dirican, M., & Serdar, Z. (2004). Oxidative stress and serum paraoxonase activity in experimental hypothyroidism: effect of vitamin E supplementation. *Cell Biochemistry and Function*, 23(1), 1–8.
63. Biebinger, R., Arnold, M., Koss, M., Kloeckener-Gruissem, B., Langhans, W., Hurrell, R. F., & Zimmermann, M. B. (2006). Effect of Concurrent Vitamin A and Iodine Deficiencies on the Thyroid-Pituitary Axis in Rats. *Thyroid*, 16(10), 961–965.
64. Zimmermann, M. B., Jooste, P. L., Mabapa, N. S., Schoeman, S., Biebinger, R., Mushaphi, L. F., & Mbhenyane, X. (2007). Vitamin A supplementation in iodine-deficient African children decreases thyrotropin stimulation of the thyroid and reduces the goiter rate. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 86(4), 1040–1044.
65. Ness-Abramof, R., Nabriski, D. A., Shapiro, M. S., Shenkman, L., Shilo, L., Weiss, E., ... Braverman, L. E. (2006). Prevalence and Evaluation of B12 Deficiency in Patients with Autoimmune Thyroid Disease. *The American Journal of the Medical Sciences*, 332(3), 119–122.
66. BOUILLON, R., & DE MOOR, P. (1980). Influence of Thyroid Function on the Serum Concentration of 1,25-Dihydroxyvitamin D3\*. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 51(4), 793–797.
67. Divi, R. L., Chang, H. C., & Doerge, D. R. (1997). Anti-Thyroid Isoflavones from Soybean. *Biochemical Pharmacology*, 54(10), 1087–1096

68. Fort, P., Moses, N., Fasano, M., Goldberg, T., & Lifshitz, F. (1990). Breast and soy-formula feedings in early infancy and the prevalence of autoimmune thyroid disease in children. *Journal of the American College of Nutrition*, 9(2), 164–167
69. Ishizuki, Y., Hirooka, Y., Murata, Y., & Togashi, K. (1991). The Effects on the Thyroid Gland of Soybeans Administered Experimentally in Healthy Subjects. *Folia Endocrinologica Japonica*, 67(5), 622–629.
70. Orbak, Z., Akin, Y., Varoglu, E., & Tan, H. (1998). Serum Thyroid Hormone and Thyroid Gland Weight Measurements in Protein-Energy Malnutrition. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 11(6).
71. Sworzak K., Wiśniewski P.: The role of vitamins in the prevention and treatment of thyroid disorders. *Endokrynol. Pol.*, 2011; 62: 340-344
72. Šarkanj B, Delaš F, Klavec T, Rački ĐV: *Kemijske i fizikalne opasnosti u hrani*. Hrvatska agencija za hranu, 2010.
73. <http://nora.nerc.ac.uk/id/eprint/8354/1/CR03084N.pdf> (Pristupljeno: 05.04.2021)
74. Hoogwerf BJ, Nuttall FQ 1984 Long-term weight regulation in treated hyperthyroid and hypothyroid subjects. *Am J Med* 76:963–970
75. Kopelman PG. Hormones and obesity. *Baillieres Clin Endocrinol Metab.* (1994) 8:549–75. doi: 10.1016/S0950-351X(05)80286-1
76. Pearce EN. Thyroid hormone and obesity. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* (2012) 19:408–13. doi: 10.1097/MED.0b013e328355cd6c
77. Rong-hua, S. at all *The Impact of Obesity on Thyroid Autoimmunity and Dysfunction: A Systematic Review and Meta-Analysis*, 2019.
78. Dekelbab BH, Abou Ouf HA, Jain I. Prevalence of elevated thyroid-stimulating hormone levels in obese children and adolescents. *Endocr Pract.* (2010) 16:187–90. doi: 10.4158/EP09176.OR
79. Biondi B. Thyroid and obesity: an intriguing relationship. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* (2010) 95:3614–17. doi: 10.1210/jc.2010-1245
80. Rong-hua, S. at all *The Impact of Obesity on Thyroid Autoimmunity and Dysfunction: A Systematic Review and Meta-Analysis*, 2019.

## **PRILOZI**

### **Prilog A: Popis ilustracija**

#### **Tablice**

Tablica 1. Uzroci hipotireoze

Tablica 2. Sadržaj joda u glavnim skupinama hrane

Tablica 3. Visina u cm kod žena oboljelih od bolesti hipotireoze

Tablica 4. Izračun ITM kod ispitanika

Tablica 5. Bolesti koje se javljaju kod ispitanika u kombinaciji s bolesti hipotireoze

#### **SLIKE**

Slika 1. Regulacija lučenja hormona štitnjače

Slika 2. Shematski prikaz transporta jodida u štitnjači.

#### **GRAFIKONI**

Grafikon 1. Starosna dob žena oboljelih od bolesti hipotireoze

Grafikon 2. Ispitanici u radnom odnosu

Grafikon 3. Životna dob ispitanika u kojoj je dijagnosticirana bolest hipotireoze

Grafikon 4. Uzroci oboljenja od bolesti hipotireoze

Grafikon 5. Broj simptoma bolesti hipotireoze koje osjećaju ispitanici

Grafikon 6. Simptomi bolesti hipotireoze koji se najčešće javljaju kod ispitanika

Grafikon 7. Konzumiranje zdrave prehrane kod ispitanika

Grafikon 8. Učestalost konzumiranja voća kod ispitanika

Grafikon 9. Učestalost konzumiranja povrća kod ispitanika

Grafikon 10. Učestalost konzumiranja ribe i ribljih proizvoda kod ispitanika

Grafikon 11. Učestalost konzumiranja mesa i mesnih prerađevina kod ispitanika

Grafikon 12. Učestalost konzumiranja mlijeka i mliječnih proizvoda kod ispitanika

Grafikon 13. Učestalost konzumiranja slatkiša i grickalica kod ispitanika

Grafikon 14. Učestalost konzumiranja brze hrane i hrane iz restorana kod ispitanika

Grafikon 15. Ocjena apetita kod ispitanika

Grafikon 16. Učestalost tjelesne aktivnosti kod ispitanika

Grafikon 17. Vrste terapije koje koriste ispitanici za bolest hipotireoze

Grafikon 18. Korištenje terapije na prirodnoj bazi za bolest hipotireoze kod ispitanika

Grafikon 19. Utjecaj bolesti hipotireoze na svakodnevni život ispitanika

Grafikon 20. Utjecaj bolesti hipotireoze na poslovne obveze ispitanika

Grafikon 21. Simptomi bolesti hipotireoze koje ispitanici najteže podnose kada je u pitanju obavljanje svakodnevnih poslova / obveza na poslu

Grafikon 22. Učestalost odlaska na kontrolu bolesti hipotireoze kod ispitanika

Grafikon 23. Tko obavlja kontrolni pregled bolesti hipotireoze kod ispitanika

Grafikon 24. Prekomjerna tjelesna težina kod ispitanika

Grafikon 25. Najčešći simptomi kod ispitanika sa prekomjernom tjelesnom težinom

Grafikon 26. Prilagodba životnih navika na bolest hipotireoze kod ispitanika

Grafikon 27. Ocjena kvalitete života kod ispitanika

Grafikon 28. Bolest hipotireoze u obitelji kod ispitanika

Grafikon 29. Problemi s krvnim tlakom kod ispitanika

Grafikon 30. Postojanost osjećaja kod ispitanika da se teže gubi na kilaži

## **Prilog B: Anketni upitnik**

Istraživanje se provodi u svrhu analize Povezanost debljine i bolesti štitnjače kod žena te su ispitanici ispunjavanjem ankete suglasni da se njihovi podaci koriste u navedenu svrhu. Anketa je u potpunosti anonimna i podaci prikupljeni u ovoj anketi koristit će se isključivo u svrhu izrade diplomskog rada na Fakultetu zdravstvenih studija Rijeka - Diplomski studij Klinički nutricionizam. U bilo kojem trenutku ispitanici mogu odustati od ispunjavanja anketnog upitnika bez navođenja razloga ili nekih posljedica.

1. Visina: \_\_\_\_\_

2. Težina: \_\_\_\_\_

3. Starosna dob ispitanika?

- a) do 39 godina
- b) 40 – 49 godina
- c) 50 – 59 godina
- d) više od 60 godina

4. Mjesto prebivališta (županija): \_\_\_\_\_

5. Da li ste u radnom odnosu?

- a) da
- b) ne

6. U kojoj životnoj dobi Vam je dijagnosticirana bolest hipotireoze:

- a) prije 20. godine
- b) 20. – 30. godine života
- c) 30. – 40. godine života
- d) 40. – 50. godine života
- e) 50. – 60. godine života
- f) 60 + godina

7. Koji je uzrok Vašeg oboljenja od bolesti hipotireoze:

- a) Idiopatska hipotireoza
- b) Hashimotov tireoiditis
- c) Zračenje štitnjače nakon Gravesove bolesti
- d) Kirurško uklanjanje štitnjače
- e) Nedostatak joda
- f) Terapija lijekovima
- e) Infiltrativne bolesti
- g) Invazivni fibrozni tiroiditis u kasnoj fazi
- h) Novotvorine hipotireoze
- i) Kongenitalni hipopituitarizam
- j) Nekroza hipofize

8. Koliko simptoma bolesti hipotireoze osjećate:

- a) 1 simptom
- b) 2 – 3 simptoma
- c) više od 4 simptoma

9. Koje simptome bolesti hipotireoze najčešće imate (moguće je zaokružiti više odgovora):

- a) Umor, pospanost
- b) Debljina
- c) Nervoza, stres, anksioznost
- d) Hladnoća
- e) Blijeda i suha koža
- f) Otežana koncentracija
- g) Gubitak kose

10. Da li se zdravo hranite?

- a) uvijek pazim na prehranu
- b) ponekad pazim na prehranu
- c) nikada ne pazim na prehranu

11. Koliko često konzumirate voće?

- a) Nikada

- b) Jednom do dva puta tjedno
- c) Tri do četiri puta tjedno
- d) Pet do šest puta tjedno
- e) Jednom do dva puta mjesečno
- f) Svakodnevno

12. Koliko često konzumirate povrće?

- a) Nikada
- b) Jednom do dva puta tjedno
- c) Tri do četiri puta tjedno
- d) Pet do šest puta tjedno
- e) Jednom do dva puta mjesečno
- f) Svakodnevno

13. Koliko često konzumirate ribu?

- a) Nikada
- b) Jednom do dva puta tjedno
- c) Tri do četiri puta tjedno
- d) Pet do šest puta tjedno
- e) Jednom do dva puta mjesečno
- f) Svakodnevno

14. Koliko često konzumirate meso i mesne prerađevine?

- a) Nikada
- b) Jednom do dva puta tjedno
- c) Tri do četiri puta tjedno
- d) Pet do šest puta tjedno
- e) Jednom do dva puta mjesečno
- f) Svakodnevno

15. Koliko često konzumirate mlijeko i mliječne proizvode?

- a) Nikada
- b) Jednom do dva puta tjedno
- c) Tri do četiri puta tjedno



- d) Pet do šest puta tjedno
- e) Jednom do dva puta mjesečno
- f) Svakodnevno

16. Koliko često konzumirate slatkiše i grickalice?

- a) Nikada
- b) Jednom do dva puta tjedno
- c) Tri do četiri puta tjedno
- d) Pet do šest puta tjedno
- e) Jednom do dva puta mjesečno
- f) Svakodnevno

17. Koliko često konzumirate brzu hranu ili hranu iz restorana?

- a) Nikada
- b) Jednom do dva puta tjedno
- c) Tri do četiri puta tjedno
- d) Pet do šest puta tjedno
- e) Jednom do dva puta mjesečno
- f) Svakodnevno

18. Kako ocjenjujete Vaš apetit?

- a) Odličan
- b) Dobar
- c) Loš

19. Da li se bavite tjelesnom aktivnošću? Ako da, koliko često?

- a) bavim se tjelesnom aktivnošću minimalno 3 puta tjedno
- b) bavim se tjelesnom aktivnošću minimalno 6 puta mjesečno
- c) bavim se tjelesnom aktivnošću maksimalno 3 -4 puta mjesečno
- d) ne bavim se tjelesnom aktivnošću

20. Koju vrstu terapije koristite za bolesti hipotireoze:

- a) Euthyrox
- b) Letrox

- c) Thyraq
- d) prirodna baza

21. Ako koristite terapiju na prirodnoj bazi, ili je koristite uz hormonsku terapiju, što najčešće koristite:

- a) jod
- b) selen
- c) Cink
- d) Vitamini
- e) Omega 3

22. Koliko bolest hipotireoze utječe na Vaš svakodnevni život:

- a) značajno utječe (nemogućnost obavljanja svakodnevni kućanskih poslova, hobija i sl)
- b) utječe, ali u podnošljivim granicama (mogućnost obavljanja svakodnevni kućanskih poslova, hobija i sl. popraćeno određenim simptomima bolesti hipotireoze)
- c) ne utječe (normalno obavljanje svakodnevni kućanskih poslova, hobija i sl.)

23. Koliko bolest hipotireoze utječe na Vaše poslovne obveze (ispunjavaju oni koji su u radnom odnosu)?

- a) značajno utječe
- b) utječe, ali u podnošljivim granicama
- c) ne utječe

24. Koji od simptoma bolesti hipotireoze najznačajnije utječe odnosno najteže podnosite kada je u pitanju obavljanje svakodnevni poslova / obveza na poslu?

- a) Umor, pospanost
- b) Debljina
- c) Nervoza, stres, anksioznost
- d) Hladnoća
- e) Blijeda i suha koža
- f) Otežana koncentracija
- g) Gubitak kose

25. Da li redovno odlazite na kontrolu bolesti hipotireoze?

- a) redovno idem na kontrolni pregled
- b) ponekad idem na kontrolni pregled
- c) ne pazim na učestalost kontrolnih pregleda

26. Kod koga idete na kontrolne preglede?

- a) Specijalist
- b) Liječnici obiteljske medicine

27. Smatrate li da imate prekomjernu tjelesnu težinu?

- a) da
- b) nisam sigurna / siguran
- c) ne

28. Ukoliko smatrate da imate prekomjernu tjelesnu težinu, koji od simptoma najčešće imate:

- a) Umor, pospanost
- b) Nervoza, stres, anksioznost
- c) Hladnoća
- d) Blijeda i suha koža
- e) Otežana koncentracija
- f) Gubitak kose

29. S obzirom na bolest hipotireoze, koliko ste zadovoljni kvalitetom svog života?

- a) Jako zadovoljna
- b) Srednje zadovoljna
- c) Nezadovoljna

30. Kako ocjenjujete prilagodbu Vaših životnih navika na bolest hipotireoze?

- a) životne navike u potpunosti promjenjene
- b) životne navike mjenjam po potrebi ovisno
- c) životne navike nisu promjenjene

31. Da li je netko iz Vaše obitelji bolovao / boluje od bolesti hipotireoze?

- a) da
- b) ne

32. Da li se kod Vas javljaju i druge bolesti u kombinaciji s bolesti hipotireoze? Ako jest, navedite koje:\_\_\_\_\_.

33. Da li imate problema s krvnim tlakom?

- a) da, stalno
- b) ponekad
- c) ne

34. Da li imate osjećaj da teže gubite na kilaži?

- a) DA
- b) NE