

# Unos magnezija i vitamina D kod oboljelih od migrene

---

**Bušić, Lucija**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Food Technology and Biotechnology / Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:159:727264>

*Rights / Prava:* [Attribution-NoDerivatives 4.0 International](#)/[Imenovanje-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-14**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Food Technology and Biotechnology](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
PREHRAMBENO-BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET

# DIPLOMSKI RAD

Zagreb, rujan 2020.

Lucija Bušić

1125/USH

**UNOS MAGNEZIJA I  
VITAMINA D KOD OBOLJELIH  
OD MIGRENE**

Rad je izrađen u Laboratoriju za kontrolu kvalitete u prehrambenoj industriji na Zavodu za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Marine Krpan, Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te uz pomoć dr. sc. Saše Drakula.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Diplomski rad

Sveučilište u Zagrebu  
Prehrambeno-biotehnološki fakultet  
Zavod za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda  
Laboratorij za kontrolu kvalitete u prehrambenoj industriji

**Znanstveno područje:** Biotehničke znanosti  
**Znanstveno polje:** Prehrambena tehnologija

### UNOS MAGNEZIJA I VITAMINA D KOD OBOLJELIH OD MIGRENE

*Lucija Bušić, 1125/USH*

**Sažetak:** Kod oboljelih od migrene često se nalaze niže prosječne vrijednosti magnezija i vitamina D u serumu u usporedbi sa ne-oboljelima, a dokazano je kako adekvatan unos navedenih nutrijenata djeluje blagotvorno na migrenske napadaje. Tema ovog diplomskog rada bila je utvrditi i usporediti unos magnezija i vitamina D kod osoba oboljelih od migrene i ne-oboljelih, te ispitati adekvatnost unosa navedenih nutrijenata s obzirom na AI (engl. *Adequate Intake*) vrijednosti u obje skupine. Istraživanje se provodilo putem upitnika o učestalosti konzumiranja hrane koji je sadržavao 60 pitanja. Ukupno 144 ispitanika dobi 18-50 godina (86 oboljelih, te 58 ne-oboljelih) ispunilo je upitnik u cijelosti. Rezultati su pokazali da su oboljeli doista unijeli manje magnezija (110 naspram 128 mg;  $p < 0,05$ ) i vitamina D (2,4 naspram 3,2  $\mu\text{g}$ ;  $p < 0,05$ ) nego ne-oboljeli, te je u obje skupine zabilježena visoka prevalencija neadekvatnog unosa navedenih nutrijenata.

**Ključne riječi:** FFQ, magnezij, migrena, vitamin D, prehrana

**Rad sadrži:** 43 stranice, 9 slika, 10 tablica, 67 literaturnih navoda, 1 prilog

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u:** Knjižnica Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta, Kačićeva 23, Zagreb

**Mentor:** izv. prof. dr. sc. Marina Krpan

**Pomoć pri izradi:** dr. sc. Saša Drakula

**Stručno povjerenstvo za ocjenu i obranu:**

1. Prof. dr. sc. Mirjana Hruškar
2. Izv. prof. dr. sc. Marina Krpan
3. Prof. dr. sc. Zvonimir Šatalić
4. Prof. dr. sc. Ines Panjkota Krbavčić (zamjena)

**Datum obrane:** 24. rujna 2020.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

Graduate Thesis

University of Zagreb  
Faculty of Food Technology and Biotechnology  
Department of Food Quality Control  
Laboratory for Food Quality Control

**Scientific area:** Biotechnical Sciences

**Scientific field:** Food Technology

### INTAKE OF MAGNESIUM AND VITAMIN D IN MIGRAINE PATIENTS

*Lucija Bušić, 1125/USH*

**Abstract:** Migraine sufferers often have lower average serum magnesium and vitamin D values compared to migraine free-individuals, and it has been proven that adequate intake of these nutrients has a beneficial effect on migraine attacks. The topic of this thesis was to determine and compare the intake of magnesium and vitamin D in migraine patients and non-patients, and to examine the adequacy of the intake of these nutrients with respect to the values of AI (*Adequate Intake*) in both groups. The research was conducted through a Food frequency questionnaire (FFQ), containing 60 questions. A total of 144 respondents (86 patients and 58 non-patients) completed the questionnaire in full in the 18-50 age groups. The results showed that migraine patients did have lower magnesium (110 vs. 128 mg;  $p < 0,05$ ) and vitamin D intake (2,4 vs. 3,2  $\mu\text{g}$ ;  $p < 0,05$ ) than non-patients, and in both groups a high prevalence of inadequate intake of these nutrients was recorded.

**Keywords:** FFQ, diet, magnesium, migraine, vitamin D

**Thesis contains:** 43 pages, 9 figures, 10 tables, 67 references, 1 supplement

**Original in:** Croatian

**Graduate Thesis in printed and electronic (pdf format) version is deposited in:** Library of the Faculty of Food Technology and Biotechnology, Kačićeva 23, Zagreb.

**Mentor:** PhD. Marina, Krpan, Associate Professor

**Technical support and assistance:** PhD. Saša Drakula

**Reviewers:**

1. PhD. Mirjana Hruškar, Full Professor
2. PhD. Marina Krpan, Associate Professor
3. PhD. Zvonimir Šatalić, Full Professor
4. PhD. Ines Panjkota Krbavčić, Full professor (substitute)

**Thesis defended:** 24 September 2020.

<b>Sadržaj</b>	<b>stranica</b>
<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. TEORIJSKI DIO</b> .....	2
2.1. KLASIFIKACIJA GLAVOBOLJA .....	2
2.2. MIGRENA .....	2
2.2.1. Vrste migrene .....	3
2.2.2. Faze .....	3
2.2.3. Epidemiologija migrene .....	4
2.2.4. Ekonomski aspekt.....	4
2.2.5. Liječenje .....	5
2.2.6. Čimbenici okidanja migrenskih napadaja.....	5
2.2.7. Uloga nutrijenata u prevenciji migrene .....	5
2.3. MAGNEZIJ (Mg).....	6
2.3.1. Magnezij u tijelu.....	6
2.3.2. Uloge magnezija.....	6
2.3.3. Preporučeni dnevni unosi magnezija.....	7
2.3.4. Izvori magnezija u hrani.....	7
2.3.5. Suplementacija magnezijem .....	8
2.3.6. Povezanost unosa magnezija i pojave migrene .....	8
2.4. VITAMIN D.....	9
2.4.1. Vitamin D u tijelu.....	9
2.4.2. Uloge vitamina D .....	10
2.4.3. Preporučeni dnevni unos vitamina D.....	11
2.4.4. Izvori Vitamina D u hrani.....	12
2.4.5. Suplementacija vitaminom D .....	12
2.4.6. Povezanost vitamina D i migrene.....	13
2.5. VITAMINI B SKUPINE.....	13
2.6. KOENZIM Q10.....	14
2.7. L-KARNITIN .....	14
2.8. DIJETETIČKE METODE.....	15
2.8.1. Podjela dijetetičkih metoda .....	16
2.8.2. Upitnik o učestalosti konzumiranja hrane ( <i>engl.</i> Food frequency questionnaire - FFQ) ....	16
<b>3. EKSPERIMENTALNI DIO</b> .....	20
3.1. METODA ISTRAŽIVANJA.....	20
3.2. MATERIJALI ISTRAŽIVANJA .....	22
<b>4. REZULTATI I RASPRAVA</b> .....	23
4.1. KARAKTERISTIKE ISPITANIKA .....	24

4.2. UNOS MAGNEZIJA I VITAMINA D.....	30
4.3. OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA.....	36
<b>5. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>37</b>
<b>6. LITERATURA .....</b>	<b>38</b>



# 1. UVOD

Migrena je vrsta primarne glavobolje čiji je uzrok poremećaj u antinociceptivnom sustavu središnjega živčanog sustava, te se kao takav ne može detektirati makromorfološkim supstratom s pomoću uobičajenih metoda oslikavanja (Jančuljak, 2019). Karakterizira je jednostrana pulsirajuća bol koja je uobičajeno popraćena mučninom, povraćanjem i osjetljivošću na svjetlo i/ili jake zvukove (Jančuljak, 2012). Osim što uzrokuje bol i onesposobljenost pojedinca, migrena ima utjecaj i na emocionalni, socijalni i ekonomski aspekt pojedinca, a prema epidemiološkim istraživanjima, zahvaća 8-12 % populacije (Demarin i Vuković, 2005). Liječenje se obično provodi farmakološkom terapijom koja se može sastojati od akutne terapije i/ili od profilakse, dok nefarmakološki postupci u liječenju migrene obuhvaćaju psihoterapiju, akupunkturu, fizikalnu terapiju, metode relaksacije, hipnoterapiju, dijetu i slično (Jančuljak, 2012).

U prevenciji migrene, važnu ulogu ima pravilna prehrana, a novija istraživanja upućuju da adekvatan unos pojedinih nutrijenata kao što su magnezij, vitamin D, vitamini B skupine (riboflavin, niacin, B<sub>12</sub>), koenzim Q10 i L-karnitin djeluje blagotvorno na migrenske napadaje. Antioksidacijskim i pozitivnim djelovanjem na funkcije mitohondrija, čija se disfunkcija povezuje s migrenom, suplementacija navedenim nutrijentima u brojnim studijama smanjila je učestalost i jačinu migrenskih napadaja (Nattagh-Eshtivani i sur., 2018b). Aktivnosti magnezija u tijelu uključuju suzbijanje vazospazama i stabilizaciju stanične membrane, a njegova koncentracija ima utjecaj na receptore serotonina, upalne medijatore i ostale neurotransmitere i receptore povezane s migrenom, te se sve navedeno može povezati s patogenezom migrene. (Biancchi i sur., 2004). Abnormalan metabolizam magnezija povezuje se s patogenezom tenzijskih glavobolja. S obzirom da je intestinalna apsorpcija magnezija ovisna o vitaminu D, smanjena apsorpcija magnezija je uzrokovana manjkom vitamina D, a deficit može dovesti do tenzijskih glavobolja (Nattagh-Eshtivani i sur., 2018b).

Budući da se kod oboljelih od migrene često nalaze niže prosječne vrijednosti magnezija i vitamina D u serumu, cilj ovog istraživanja i diplomskog rada bio je utvrditi i usporediti unos magnezija i vitamina D kod osoba oboljelih od migrene i onih koji ne pate od migrene (ne-oboljelih), koji su uzeti kao kontrolna skupina, te provjeriti statistički značajne razlike između navedenih skupina.

## 2. TEORIJSKI DIO

### 2. 1. KLASIFIKACIJA GLAVOBOLJA

Glavobolja je vrlo teška tegoba u općoj populaciji, a sve dok zbog svog intenziteta i učestalosti ne postane nepodnošljiva, mali broj osoba traži liječničku pomoć (Jančuljak, 2012). Više od 50 % odraslih osoba izjavilo je kako je u protekloj godini patilo od neke vrste glavobolje (Stovner i Andree, 2010). Prema najnovijoj Međunarodnoj klasifikaciji glavobolja, glavobolje su podijeljene u dvije velike skupine: primarne ili idiopatske i sekundarne glavobolje (IHS, 2018). Međunarodna klasifikacija glavobolja obuhvaća 14 skupina glavobolja grupiranih prema zajedničkim etiološkim i patofiziološkim osobinama, od kojih četiri skupine čine primarne glavobolje, osam skupina sekundarne glavobolje, a dvije skupine su kranijalne neuralgije, bol lica i ostale glavobolje (IHS, 2018).

Primarne glavobolje poput migrene uzrokovane su poremećajem u antinociceptivnomu mehanizmu središnjega živčanog sustava. Ovakva vrsta poremećaja ne može se detektirati makromorfološkim supstratom s pomoću uobičajenih metoda oslikavanja. Terapija je usmjerena k akutnom liječenju napadaja boli i popratnih simptoma, ali i na sprječavanje ponavljanja napadaja. Na kliničkim dokazima i smjernicama za liječenje prema vrsti glavobolje određuje se izbor analgetika (Jančuljak, 2019).

### 2.2. MIGRENA

Migrena je bolest s mnogo lica. Ova vrsta primarne glavobolje s pulsirajućom boli obično je popraćena mučninom, povraćanjem i osjetljivošću na svjetlo i/ili jake zvukove (Jančuljak, 2012). Simptomi u pravilu traju i do 72 sata, a mogu biti vrlo izraženi. Bol je najčešće jednostrana (unilateralna) te se pogoršava s fizičkom aktivnošću (Ivanković i sur., 2015). Kombinacija genetskih i okolišnih čimbenika presudna je za nastanak migrene. Smatra se da je genetski potencijal zaslužan za čak 30 % rizika, a čimbenici iz okoline za ostalih 70 % rizika za razvoj migrene (Demarin i Vuković, 2005).

Iako sam mehanizam razvoja migrenske glavobolje nije u potpunosti razjašnjen, smatra se da migrenska glavobolja nastaje kao posljedica složenih promjena na mozgu i krvnim žilama. Kod osoba sklonih migreni postoji povećana senzibilizacija određenih dijelova mozga. Kada se zbog utjecaja vanjskih ili unutarnjih faktora aktiviraju određeni živci i dijelovi mozga (hipotalamus,

vidni dio moždane kore, živac trigeminus, krvne žile u mozgu), počinje cijeli slijed događaja u mozgu koji u konačnici dovodi do migrene (Ivanković i sur., 2015).

### 2.2.1. Vrste migrene

Međunarodnom klasifikacijom glavobolja Međunarodnog udruženja za glavobolje (engl. *The International Classification of Headache Disorders*) migrena je podjeljena na sljedeće vrste (IHS, 2018) :

- Migrena bez aure
- Migrena s aurom (tipična, atipična: moždanog debla, hemiplegična, retinalna)
- Kronična migrena
- Komplikacije migrene (status migrenosus, perzistentna aura, migrenski infarkt)
- Vjerojatna migrena
- Epizodni sindromi koji se mogu povezati s migrenom (migrenski ekvivalenti u djece)

### 2.2.2. Faze

Tijek migrenskih napadaja može se podijeliti u 4 faze:

1. Prodormalna faza - afektivni i vegetativni simptomi koji se mogu javiti, a različiti su od pojedinca do pojedinca uključuju nagle promjene ponašanja, smanjenu koncentraciju, bol u vratu, umor, promjenu apetita, osjetljivost na svjetlo i/ili zvuk, zamućen vid, napetost u ramenima, kao i poteškoće s disanjem i mučninu (Kelman, 2004). Ova faza se može javiti do tri dana prije same migrene te omogućuje bolesniku predviđanje migrene (Dodick, 2018).
2. Aura - reverzibilni fokalni neurološki deficit koji se postupno razvija 5 do 20 minuta i traje do 60 minuta. Najčešći oblici aure jesu vidni: scintilirajući skotomi i fotopsije. Rjeđe nastaju prolazni jednostrani osjetni i/ili motorički ispadi i poremećaji govora (Jančuljak 2012; Jančuljak 2019).
3. Faza glavobolje
4. Postdormalna faza - ova faza koja se naziva i „migrenski mamurluk“ može se javiti nakon prestanka glavobolje. Karakterizira je umor, iscrpljenost i smanjena koncentracija (American Migraine Foundation, 2018).

### 2.2.3. Epidemiologija migrene

U Europi, ali i u cijelom svijetu migrena danas ima visoku pojavnost. Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (engl. *World Health Organization*), čak jedna od sedam osoba pati od migrene. Prevalencija migrene u svijetu u ukupnoj populaciji je oko 10 %, odnosno 14 % ako se u istraživanje ubroje osobe koje u trenutku ispitivanja nemaju migrenu, ali su je imale ranije tijekom života (prevalencija tijekom života). Čak 36 milijuna Amerikanaca pati od migrene (Lipton i Silberstein, 2015). Prevalencija migrene viša je u Europi i Sjevernoj Americi, a niža u Aziji i Africi (Stovner i sur., 2007). Migrena se najčešće javlja u najproduktivnijem razdoblju čovjekova života, odnosno od 22. do 55. godine života (Burstein i sur., 2015).

U Hrvatskoj, prema istraživanju provedenom u diplomskom radu Marijane Šagovac (2020) od ukupno 579 ispitanika, najveći dio ispitanika su bile osobe ženskog spola 561 (96,9 %), a samo 18 (3,1 %) ispitanika je bilo muškog spola. Veća učestalost pojave migrenskih napadaja kod žena može se objasniti utjecajem hormona, posebice estrogena (Martin i Seaman, 2015). Prema podacima objavljenima 2006. godine, Hrvatska, uz Njemačku i Dansku, ima najvišu prevalenciju migrene u Europi (Stovner i sur., 2006). Demarin, Vuković i Ivanković (2009) provele su epidemiološku studiju u Republici Hrvatskoj te su rezultati pokazali da je prevalencija migrene viša u kontinentalnim dijelovima Hrvatske nego na obali.

### 2.2.4. Ekonomski aspekt

Osim što uzrokuje bol i onesposobljenost pojedinca, migrena ima utjecaj i na emocionalni, socijalni i ekonomski aspekt pojedinca. Ova vrsta primarne glavobolje je u samom vrhu stanja koja uzrokuju značajnu onesposobljenost, te je radna sposobnost za vrijeme migrene smanjena na 34-60 %. Otprilike 3/4 pacijenata s migrenom ima smanjenu radnu sposobnost i 1/2 ima značajno smanjenu radnu sposobnost koja zahtijeva prestanak svake aktivnosti i lijezanje u krevet. Zbog brojnih troškova (indirektnih i direktnih) migrena se može okvalificirati kao skupa bolest. Posjeti liječniku obiteljske medicine, hitnoj službi, troškovi eventualne hospitalizacije te troškovi farmakoterapije ubrajaju se u direktne, dok troškovi uzrokovani izostancima s posla, te troškovi smanjene produktivnosti u indirektno troškove. Prema podacima iz SAD-a, indirektni troškovi iznose 13-15 milijardi dolara godišnje: izostanci s posla uzrokuju 7,9 milijardi troškova, a zbog smanjene produktivnosti se gubi 5,4 milijardi dolara godišnje (Demarin i Vuković, 2005).

### 2.2.5. Liječenje

Nakon postavljene dijagnoze, slijedi farmakološka terapija koja se može sastojati od akutne terapije i/ili od profilakse – prorjeđivanja učestalosti i sprječavanja nastanka migrenskih napadaja. Akutna terapija provodi se kad se migrena javlja jedan ili dva puta mjesečno, a za one s 3 ili više bit će potrebno provesti profilaktičnu terapiju. U specifičnoj akutnoj terapiji koriste se triptani i alkaloidi žiška kojima se specifično inhibira samo bol u migreni, dok nespecifična terapija obuhvaća primjenu općih analgetika, nesteroidnih protuupalnih lijekova, antiemetika i sedativa. U profilaksi migrene najčešće se koriste beta blokatori, a uspjehom se smatra smanjenje učestalosti napadaja ili intenziteta boli od 50 %. Profilaksa se bez prekida provodi 6 do 12 mjeseci, nakon čega se doza održavanja postupno smanjuje da bi se konačno isključila. Obično se provodi kao monoterapija, ali mogu se aplicirati različite kombinacije lijekova. Osim beta-blokatora u profilaktičnom liječenju koriste se još antiepileptici, valproat natrij, blokatori kalcijevih kanala, nesteroidni protuupalni lijekovi i antidepresivi. Nefarmakološki postupci u liječenju migrene obuhvaćaju psihoterapiju, akupunkturu, fizikalnu terapiju, metode relaksacije, hipnoterapiju, dijete i slično (Jančuljak, 2012).

### 2.2.6. Čimbenici okidanja migrenskih napadaja

Unutrašnji i vanjski podražaji aktiviraju hipotalamus, čijom aktivacijom je uvjetovana učestalost i početak migrenskih napadaja. Psihički stres, poremećaji spavanja, vidna, slušna ili mirisna osjetna stimulacija, vazodilatatori, atmosferske promjene te promjene menstrualnog ciklusa u žena mogu biti čimbenici okidanja migrenskih napadaja (Jančuljak, 2012). Osim navedenih okidača, i određene namirnice poput čokolade, sira, piva, crnog vina, šampanjca, nekih mesnih proizvoda poput kobasica, vrhnja, lješnjaka, gaziranih pića, banana, citrusa, kisele hrane, jogurta itd. mogu uzrokovati ili čak pogoršati migrenu. Također, aditivi poput aspartama tetrazina, sumpornog dioksida i natrijevog benzoata mogu biti okidači migrene (Ivanković i sur., 2015).

### 2.2.7. Uloga nutrijenata u prevenciji migrene

U prevenciji migrenskih napadaja važnu ulogu ima pravilna prehrana. Iako je poznato koje namirnice su okidači migrene, novija istraživanja pokazala su da adekvatan unos nutrijenata kao što su magnezij, vitamin D, vitamini B skupine (riboflavin, niacin, B<sub>12</sub>), koenzim Q10 i L-karnitin djeluje blagotvorno na migrenske napadaje. Antioksidacijskim i pozitivnim djelovanjem na funkcije mitohondrija, čija se disfunkcija povezuje s migrenom, suplementacija

navedenim nutrijentima u brojnim studijama smanjila je učestalost i jačinu migrenskih napadaja (Nattagh-Eshtivani i sur., 2018b).

## 2.3. MAGNEZIJ (Mg)

### 2.3.1. Magnezij u tijelu

Magnezij (Mg) igra važnu ulogu u metaboličkom sustavu čovjeka. O njegovoj važnosti u ljudskom organizmu svjedoči i činjenica kako se radi o četvrtom najzastupljenijem mineralu u ljudskom organizmu, te drugom najzastupljenijem unutarstaničnom kationu nakon kalija (Schwalfenberg i Genuis, 2017). Tijelo zdrave osobe sadrži 20-28 g magnezija, od čega se oko 60 % nalazi u kostima, a oko 25 % u mišićima. Koncentracija magnezija u serumu niža od 0.75 mmol L<sup>-1</sup> ukazuje na deficit magnezija, a viša od 0.96 mmol L<sup>-1</sup> ukazuje na ekscesivan unos magnezija (EFSA, 2015). Magnezij se apsorbira u crijevima, a višak se izlučuje bubrezima i fecesom. Crijevo, koštana masa i bubrezi su zaslužni za homeostazu magnezija (Bender i sur., 2019).

### 2.3.2. Uloge magnezija

Magnezij je važan za katalitičku aktivnost više od 300 enzima (npr. ATP-aze, fosfofruktokinaze, enolaze, adenilat ciklaze, DNK polimeraze itd.), posebice onih enzima koji kataliziraju metaboličke reakcije. Te reakcije dio su procesa glikolize, Krebsovog ciklusa, glukoneogeneze, put pentoza fosfata, urea ciklusa itd. U regulaciji aktivnosti enzima, magnezij može djelovati kao alosterički modulator ili kao kofaktor, najčešće u obliku kompleksa Mg-ATP (Čepelak i sur., 2013).

Magnezij je potreban je za sintezu nukleinske kiseline, uključen je u diobu i rast stanica te doprinosi unutarstaničnom skladištenju i trošenju energije (Nattagh-Eshtivani i sur., 2018b). Ima i važnu ulogu pri održavanju normalne živčane i mišićne funkcije, srčanog ritma, vazomotornog tonusa, krvnog tlaka, koštanog integriteta i razine glukoze u krvi (Volpe, 2013). Važan je i u metabolizmu kalcija jer je potreban za lučenje paratiroidnog hormona (PTH) koji povećava biosintezu aktivnog oblika vitamina D i igra ulogu u apsorpciji kalcija i fosfora (Tursunović i sur., 2016).

### 2.3.3. Preporučeni dnevni unosi magnezija

Preporuke za dnevni unos magnezija za djecu i odrasle na temelju njegova prosječnog dnevnog unosa izdao je EFSA-in panel za dijetetske proizvode, prehranu i alergije (*engl.* European Food Safety Authority Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies – EFSA NDA Panel), a nalaze se u tablici 1. U navedenoj tablici prikazani su preporučeni dnevni unosi (mg dan<sup>-1</sup>) s obzirom na dob i spol. U odrasloj dobi su preporučeni najviši dnevni unosi magnezija, a te vrijednosti se ne razlikuju kod trudnica i dojilja.

**Tablica 1.** Preporučeni dnevni unos magnezija (EFSA, 2015)

Dob	Preporučeni dnevni unos (mg dan <sup>-1</sup> )	
	Muškarci	Žene
7 – 11 mjeseci	80	80
1 – < 3 godine	170	170
3 – < 10 godina	230	230
10 – < 18 godina	300	250
≥ 18 godina*	350	300

\*uključujući trudnice i dojilje

### 2.3.4. Izvori magnezija u hrani

Zeleno lisnato povrće, sjemenke, orašasti plodovi, mahunarke i cjelovite žitarice su namirnice koje obiluju magnezijem (Čepelak i sur., 2013). Dobar izvor magnezija je i mineralna voda (Jašić i sur., 2017). Voće, meso i riba slabiji su izvori magnezija, a najmanje magnezija sadrže mliječni proizvodi. U rafiniranoj i prerađenoj hrani može se izgubiti i do čak 85 % magnezija, što posljedično dovodi do visoke prevalencije niskog unosa magnezija (Čepelak i sur., 2013). U tablici 2 nalazi se 10 namirnica s najvišim sadržajem magnezija na 100 g.

**Tablica 2.** Sadržaj magnezija u navedenim namirnicama (Frida fooddata, 2020)

Namirnica	Sadržaj magnezija (mg 100 g <sup>-1</sup> )
Osušeni list korijandera	694
Kakao u prahu	523
Pšenične mekinje	480
Sušene sjemenke bundeve	460
Sušeni kopar	451
Instant kava u prahu	390
Sjemenke komorača	385
Sirove sjemenke kumina	366
Brazilski orah, sušeni, sirovi	357
Sjemenke sezama	347

Sales i sur. (2014) pokazali su da najmanje 42 % odraslih osoba mlađe dobi ne zadovoljava dnevne potrebe za magnezijem. Smanjen unos magnezija prehranom, smanjena apsorpcija (crijevne bolesti, nedostatak vitamina D), gubici putem gastrointestinalnog sustava (proljevi, upotreba laksativa), povećani gubici putem bubrega (diuretska terapija, dijabetes, alkohol), pretjerano znojenje, povećane potrebe (trudnoća, stres) razlozi su zbog kojih može doći do nedostatka magnezija u organizmu (Bender i sur., 2019).

#### 2.3.5. Suplementacija magnezijem

U hranu i dodatke prehrani mogu se dodati sljedeći oblici magnezija: magnezijev acetat, magnezijev karbonat, magnezijev klorid, magnezijeve soli citratne kiseline, magnezijev glukonat, magnezijev glicerofosfat, magnezijeve soli ortofosforne kiseline, magnezijev laktat, magnezijev hidroksid, magnezijev oksid, magnezijev kalij citrat i magnezijev sulfat. Također, u dodatke prehrani mogu se dodati i ovi oblici magnezija: magnezijev L-askorbat, magnezijev bisglicinat, magnezijev L-lizinat, magnezijev malat, magnezijev L-pidolat, magnezijev piruvat, magnezijev sukcinat, magnezijev tartarat i magnezijev acetil tartarat (EFSA, 2015).

#### 2.3.6. Povezanost unosa magnezija i pojave migrene

Nekoliko studija pronašlo je poveznicu između magnezija i migrene. Aktivnosti magnezija u tijelu uključuju suzbijanje vazospazama, inhibiciju agregacije trombocita, te stabilizaciju



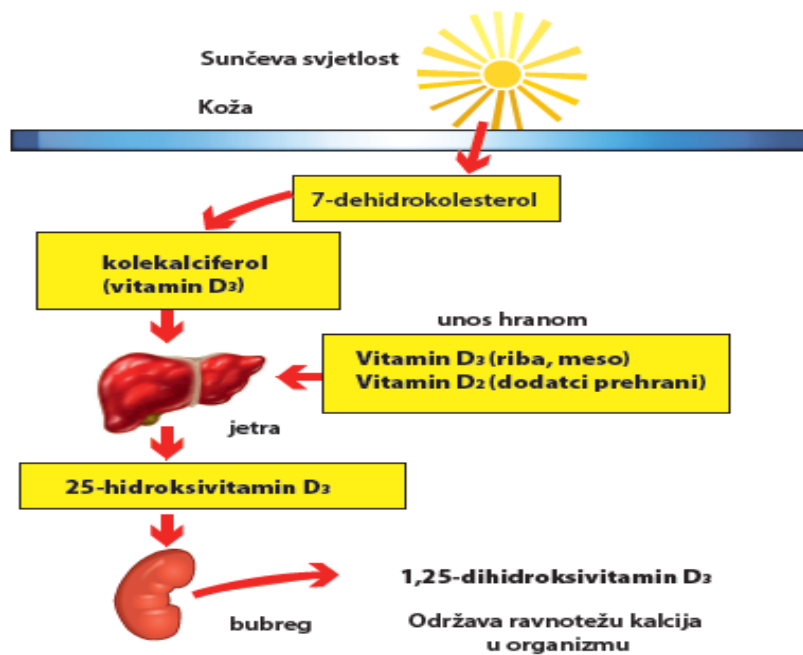
stanične membrane, a smatra se da je sve navedeno uključeno u patogenezu migrene (Bianchi i sur., 2004). Nedostatak magnezija može povećati osjetljivost na neuro upalne migrene, blokade kalcijevih kanala i N-metil-D-aspartat receptore (Nattagh-Eshtivani i sur., 2018b). Također, koncentracija magnezija ima utjecaj na receptore serotonina, sintezu dušikovog (II) oksida, upalne medijatore i ostale neurotransmitere i receptore povezane s migrenom (Bianchi i sur., 2004).

Studija Ramadan i sur. (1989) utvrdila je da su koncentracije magnezija u mozgu bile 19 % niže kod osoba koje pate od migrene tijekom napada u usporedbi sa zdravim osobama, a studija Mauskop i Altura (1998) da čak 50 % oboljelih od migrene ima snižene razine ioniziranog magnezija tijekom akutnog napada migrene. Intravenozno davanje magnezija predlaže se za liječenje akutnih migrena, a oralna suplementacija se predlaže kao profilaksa. Kao suplementi magnezija dobar izbor su magnezijev glicinat i drugi oblici aminokiselinskih kelata, a predložena doza suplementacije je 400 mg dan<sup>-1</sup>. Maksimalna doza suplementacije je 1200 mg dan<sup>-1</sup>, a moguće nuspojave su bol u trbuhu, mučnina i proljev (Nattagh-Eshtivani i sur., 2018b).

## 2.4. VITAMIN D

### 2.4.1. Vitamin D u tijelu

Vitamin D (kalciferol) označava skupinu spojeva topljivih u mastima. Za razliku od ostalih vitamina koji se u organizam unose poglavito prehranom, glavnina vitamina D u ljudskom organizmu potječe od neenzimske konverzije 7-dehidrokolesterola u vitamin D<sub>3</sub> (kolekalciferol) pod utjecajem ultraljubičastog zračenja. Pretjerano izlaganje suncu ne dovodi do intoksikacije vitaminom D, jer se višak D<sub>3</sub> pretvara u inertne metabolite. Iako sama sinteza ovisi o nizu faktora kao što su pigmentacija kože, zemljopisna širina, vremenski uvjeti itd., smatra se da je već kratko povremeno izlaganje sunčevoj svjetlosti ekvivalentno dnevnom egzogenom unosu od približno 200 IU (*engl.* international unit) vitamina D. Osim endogene sinteze u koži, vitamin D je moguće unijeti i hranom u organizam u obliku vitamina D<sub>3</sub> i vitamina D<sub>2</sub> (ergokalciferol). Vitamin D nastao endogeno sintezom i egzogeno unesen hranom biološki su neaktivni, a potrebna hidroksilacija za aktivaciju odvija se u jetri i bubrezima. Metabolizam vitamina D<sub>2</sub> i D<sub>3</sub> u organizmu je jednak. Nakon što u jetri iz vitamina D<sub>3</sub> i vitamina D<sub>2</sub> nastane 25-hidroksivitamin D (kalcidiol, 25[OH]D), u bubrezima hidroksilacijom 25-hidroksivitamina D dolazi do sinteze kalcitriola (1,25-dihidroksivitamin D, D-hormon) (Bielen i Žagar, 2015). Na slici 1 prikazani su putovi sinteze aktivnog oblika vitamina D u organizmu.



**Slika 1.** Putovi sinteze aktivnog oblika vitamina D (Bielen i Žagar, 2015)

Aktivni oblik vitamina D, kalcitriol (1,25-dihidroksikolekalciferol) djeluje intracelularno vežući se za vitamin D-receptor (VDR), koji se nalazi u većini tkiva, uključujući stanice endotela, glatke mišićne stanice krvnih žila i stanice miokarda. Stanice endotela i glatke mišićne stanice krvnih žila imaju sposobnost pretvaranja kalcidiola u kalcitriol, a učinci vitamina D se postižu interakcijom kalcitriola i vitamin D-receptora (Katičić i sur., 2014). Glavno mjesto skladištenja vitamina D je masno tkivo, a u manjim udjelima se još skladišti u mišićnom tkivu i u jetri (EFSA, 2016).

Iako je kalcitriol aktivan oblik vitamina D, njegova serumska koncentracija ne odražava ukupni status vitamina D, već se kao mjera za kliničko određivanje vitamin D statusa uzima serumska koncentracija kalcidiola. Koncentracija kalcidiola u tijelu manja od  $50 \text{ nmol L}^{-1}$  ožučava deficit vitamina D u tijelu, koncentracija između  $50$  i  $75 \text{ nmol L}^{-1}$  relativnu insuficijenciju, dok koncentracija iznad  $75 \text{ nmol L}^{-1}$  predstavlja zadovoljavajuću koncentraciju vitamina D u tijelu (Laktašić-Žerjavić, 2011).

#### 2.4.2. Uloge vitamina D

Prva asocijacija i glavni učinak djelovanja vitamina D i njegova receptora u organizmu jest stimulacija apsorpcije kalcija u crijevu (Bielen i Žagar, 2015). Navedena apsorpcija potrebna je kako bi se u djetinjstvu izgradile čvrste kosti te očuvali čvrstoća i zdravlje kostiju u kasnijoj životnoj dobi (Bender i sur., 2016). Uz regulaciju apsorpcije kalcija, vitamin D uključen je

stimulaciju apsorpcije fosfata u crijevu, regulaciju funkcije osteoblasta i direktnu supresiju lučenja paratiroidnog hormona (Bielen i Žagar, 2015). Bez vitamina D apsorbira se 10-15 % kalcija i 60 % fosfora, a uz optimalnu koncentraciju vitamina D apsorbira se 30-40 % kalcija i 80 % fosfora (Laktašić-Žerjavić i sur., 2011). Novija istraživanja ukazuju na djelovanje vitamina D u koži i imunološkom sustavu gdje regulira staničnu diferencijaciju i sazrijevanje (Katičić i sur., 2014). Zbog činjenice da je receptor vitamina D posvuda eksprimiran u živim stanicama, vitamin D od velike je važnosti za procese u mnogim stanicama i tkivima. Smatra se da je vitamin D bitan za optimalnu funkciju skeletnih mišića i da njegov nedostatak povećava sklonost infekcijama i autoimunim bolestima (Bielen i Žagar, 2015).

#### 2.4.3. Preporučeni dnevni unos vitamina D

Preporuke za dnevni unos vitamina D za djecu i odrasle izdao je EFSA-in panel za dijetetske proizvode, prehranu i alergije (*engl.* European Food Safety Authority Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies – EFSA NDA Panel), a nalaze se u tablici 3. Kako je 1 IU vitamina D biološki ekvivalent 0,025 µg kolekalciferola/ergokalciferola (Bielen i Žagar, 2015) preporučeni dnevni unos od 10 µg bio bi jednak 400 IU, a unos od 15 µg bio bi jednak 600 IU. Tijekom trudnoće i laktacije preporučeni dnevni unos je 15 µg dan<sup>-1</sup>.

**Tablica 3.** Preporučeni dnevni unos vitamina D (EFSA, 2016)

Dob	Preporučeni dnevni unos (µg dan <sup>-1</sup> )
7 - 11 mjeseci	10
1 - 3 godine	15 <sup>(a)</sup>
4 - 6 godina	15 <sup>(a)</sup>
7 - 10 godina	15 <sup>(a)</sup>
11 - 14 godina	15 <sup>(a)</sup>
15 - 17 godina	15 <sup>(a)</sup>
≥ 18 godina <sup>(b)</sup>	15 <sup>(a)</sup>

(a): u uvjetima pretpostavljene minimalne sinteze vitamina D u koži. U prisutnosti endogene sinteze vitamina D, preporučeni dnevni unos vitamina D je manji ili može biti čak i nula.

(b): uključujući trudnice i dojilje

Osim manjka unosa vitamina D hranom, ostali čimbenici rizika za manjak vitamina D su sljedeći: nedovoljno izlaganje sunčevoj svjetlosti, tamnija put, uznapredovale godine, hospitalizacija, život u sjevernoj Zemljinoj polutki, sindrom malapsorpcije, lijekovi koji ubrzavaju metabolizam kalцитriola (fenitoin, fenobarbital, kortikosteroidi), kronična bubrežna bolest, disfunkcija jetre te pretilost (Katičić i sur., 2014).

#### 2.4.4. Izvori Vitamina D u hrani

Vitamin D slabo je zastupljen u hrani, stoga koncentracija 25(OH)D ovisi ponajprije o endogenoj sintezi u koži. Od prehrambenih namirnica vitamina D ima najviše u masnoj ribi kao što su losos, haringa, morski pas i tuna. Zbog slabe zastupljenosti u hrani, pojedine zemlje poput Sjedinjenih Američkih Država i skandinavskih zemalja hranu obogaćuju vitaminom D (Laktašić-Žerjavić i sur., 2011), dok u Hrvatskoj ne postoji sustavna strategija obogaćivanja hrane vitaminom D (Bender i sur., 2016). Mlijeko, margarin, žitarice i sok od naranče se najčešće obogaćuju vitaminom D (Lamberg-Allardt, 2006). Iako su najvažniji prehrambeni izvori vitamina D životinjskog podrijetla, i gljive mogu biti dobar izvor vitamina D<sub>2</sub>, osobito za osobe koje ne konzumiraju hranu životinjskog podrijetla. Iskoristivost vitamina D<sub>2</sub> iz gljiva je dobra, a zanimljivo je da gljive iz uzgoja imaju veći sadržaj ergokalciferola od divljih vrsta (Mattila i sur., 2002).

#### 2.4.5. Suplementacija vitaminom D

S obzirom na utvrđenu visoku prevalenciju nedostatka vitamina D u različitim populacijama diljem svijeta i u svim dobnim skupinama, preporuke su da se osobama iznad 65-te godine života osigura suplementacija vitaminom D tijekom cijele godine u dozi od 800 do 1000 IU. Navedena suplementacija osigurava kod većine osoba koncentraciju vitamina D od najmanje 50 nmol L<sup>-1</sup>, što bi trebalo osigurati zdravlje kosti, čak i u uvjetima smanjenog unosa kalcija hranom (Laktašić-Žerjavić i sur., 2011). Vitamin D, u dodacima prehrani, dostupan je u dva oblika: D<sub>2</sub> (ergokalciferol) i D<sub>3</sub> (kolekalciferol), a razlikuju se samo po strukturi bočnog lanca. Iako su se u prošlosti D<sub>2</sub> i D<sub>3</sub> smatrali ekvivalentima s obzirom da oba sprječavaju rahitis, a i glavnina metabolizma je ista, nova istraživanja pokazala su da je vitamin D<sub>2</sub> manje učinkovit pri visokim dozama (NIH, 2020).

#### 2.4.6. Povezanost vitamina D i migrene

Iako poveznica između niske razine vitamina D i migrene nije u potpunosti jasna, brojne studije potvrdile su pozitivan učinak suplementacije vitaminom D kod osoba oboljelih od migrene. Studija Thys-Jacobs (1994) pokazala je kako je suplementacija kalcijem i vitaminom D smanjila učestalost i trajanje migrenskih napadaja. Niska razina magnezija u serumu, jedan je od mogućih mehanizama povezanih s nedostatkom vitamina D. Abnormalan metabolizam magnezija povezuje se s patogenezi tenzijskih glavobolja. S obzirom da je intestinalna apsorpcija magnezija ovisna o vitaminu D, nedostatak vitamina D uzrokuje smanjenu apsorpciju magnezija, a deficit može dovesti do tenzijskih glavobolja (Nattagh-Eshtivani i sur., 2018b).

### 2.5. VITAMINI B SKUPINE

Svi vitamini B skupine su topljivi u vodi. Kako se često nalaze zajedno u mnogim namirnicama i zajedničkim djelovanjem utječu na očuvanje i poboljšanje metabolizma, imunosnog odgovora i rada živčanoga sustava, vitamini B skupine grupirani su u zajedničku skupinu B-kompleks. Osim navedenog djelovanja, mogu pozitivno utjecati i na smanjenje stresa, potištenosti, bolesti srca i krvnih žila (Bundalo i Imširagić, 2013).

Riboflavin ili vitamin B<sub>2</sub> prekursor je koenzima flavin mononukleotida (FMN) i flavin adenozin dinukleotida (FAD). Ovi flavinski koenzimi odgovorni su za transport elektrona u mitohondrijskom kompleksu I i II, odnosno radi se o svestranim akceptorima/donorima vodika i elektrona u biološkim sustavima. Riboflavin se smatra vitalnom sastavnicom u proizvodnji energije mitohondrija, te je posebno važan u proizvodnji adenozin tri fosfata (ATP-a) što dovodi do stabilnosti membrane i održavanja odgovarajuće stanične energije (Colombo i sur., 2014). Nekoliko čimbenika može doprinositi patogenezi migrene, poput disfunkcije mitohondrija što rezultira nedostatkom kisika i posljedično promjenama u metaboličkim procesima mitohondrija (Yorns i Hardison, 2013). Iako je nedostatan unos riboflavina učestaliji u zemljama s niskim prihodima u kojima je konzumacija mesa i mliječnih proizvoda niža; nedostatan unos riboflavina uočen je i u nekim razvijenim zemljama uključujući Ujedinjeno Kraljevstvo, Sjedinjene Američke Države i Francusku (Anderson i sur., 2009 ; Powers i sur., 2011; Preziosi i sur., 1999).

Niacin ili B<sub>3</sub>, organski je spoj poznat kao nikotinska kiselina i esencijalni je nutrijent koji ima važnu ulogu u dilataciji i širenju krvnih žila. Postoje dva različita aktivna oblika vitamina B<sub>3</sub>, a

to su niacin i nikotinamid. Nedostatan unos niacina povezan je s disbalansom metabolizma energije u mitohondrijima koji je okidač pojave migrenskih napada (Nattagh-Eshtivani i sur., 2018b).

Cijanokobalamin ili vitamin B<sub>12</sub> jedini je vitamin B skupine koji u sredini molekule sadrži metal (kobalt). Nalazi se u mesu, ribi i mliječnim proizvodima, a sintetiziraju ga mikroorganizmi. S obzirom na potpunu odsutnost kobalamina u biljnoj hrani, deficit vitamina B<sub>12</sub> čest je kod populacije koja ne konzumira meso. Postoje dva funkcionalna oblika: adenzilkobalamin i metilkobalamin (Nemet, 2000). Vitamin B<sub>12</sub> izravno utječe na aktivnost živčanih stanica, na replikaciju DNA i na tvorbu SAM-a (S-adenozin-L-metionin) koji ima važnu ulogu u raspoloženju, a deficit može izazvati raznovrsne psihičke smetnje, osjećaj kroničnog umora, nesanicu, neurološke teškoće i anemiju (Bundalo i Imširagić, 2013). Niska razina vitamina B<sub>12</sub>, folne kiseline i B<sub>6</sub> je u korelaciji s povećanom razinom homocisteina u plazmi. Još uvijek se istražuje koji sve mehanizmi utječu na povezanost povećane razine homocisteina i migrene, a jedan od važnijih je utjecaj povećane razine homocisteina u mozgu na oksidativni stres, osobito kod pacijenata s aurom (Nattagh-Eshtivani i sur., 2018b).

## 2.6. KOENZIM Q10

Koenzim Q10 nastaje u svim tkivima sisavaca iz aminokiseline tirozina i fenilalanina, te iz acetyl-CoA s najvećom koncentracijom u srcu, jetri, bubregu i gušterači (Budišin i sur., 2012). Osim što djeluje kao antioksidans, koenzim Q10 sudjeluje u prijenosu elektrona kroz unutarnju membranu mitohondrija u kompleksu I (NADH dehidrogenaza) i kompleksu II (sukcinat dehidrogenaza) do citokroma C, te pomaže u zaštiti miokarda (Nattagh-Eshtivani i sur., 2018b). U studiji Nattagh-Eshtivani i sur. (2018a) dokazan je pozitivan učinak suplementacije 400 mg dan<sup>-1</sup> koenzima Q10 na migrenske napade te je dokazano da navedena suplementacija smanjila omjer piruvata i laktata, inače pokazatelja disfunkcije mitohondrija. Pozitivan učinak dokazan je već kod suplementacije 150 mg dan<sup>-1</sup>, a blage probavne smetnje javljaju se tek kod doziranja 600 mg dan<sup>-1</sup>. Ukoliko se efikasnost dokaže i u budućim studijama, zbog svog sigurnog profila, liječenje bi se moglo proširiti i na migrenske napadaje kod djece (Bianchi i sur., 2004).

## 2.7. L-KARNITIN

L-Karnitin (3-hidroksi-4-N,N,N-trimetilaminobutirat) je aminokiselina koja se nalazi u gotovo svakoj stanici počevši od prokariota pa sve do eukariota. Sudjeluje u metaboličkim putevima koji su, uz glikolizu, evolucijski najstariji (Peluso i sur., 2000). Glavna funkcija karnitina je

prijenos masnih kiselina u matriks mitohondrija, gdje se odvija  $\beta$ -oksidacija, odnosno razgradnja dugolančanih masnih kiselina koje će poslužiti kao izvor energije (Ode i sur., 2014). Istraživanja posljednjih nekoliko godina upućuju da L-karnitin može imati važnu ulogu u regulaciji staničnog stresa, stoga je važno da dovoljna količina karnitina dospije do tkiva koja su ovisna o energiji dobivenoj  $\beta$ -oksidacijom (Pekala i sur., 2011). Osim antioksidativnih svojstava, L-karnitin sudjeluje i u regulaciji metabolizma dušika. Dobro je poznato da su pojava migrene i okidači za migrenu povezani s oksidativnim stresom, stoga je dokazano da antioksidansi imaju važnu ulogu u sprječavanju oksidativnog stresa i migrene. Iako su pojedine studije pokazale blagotvoran učinak suplementacije L-karnitinom na migrenske napadaje, potrebna su daljnja istraživanja (Nattagh-Eshtivani i sur., 2018b).

## 2.8. DIJETETIČKE METODE

Dijetetičke metode su metode pomoću kojih se mjeri unos hrane i nutrijenata. Mjerenje unosa nutrijenata najčešća je indirektna metoda procjene nutritivnog statusa, a provodi se obično s tri svrhe (Štalić i Jirka Alebić, 2008) :

- 1) usporedba prosječnog unosa nutrijenata u različitim skupina
- 2) kategoriziranje pojedinaca unutar jedne skupine
- 3) procjena individualnoga prosječnog unosa.

Informaciju o prehrani može pružiti i surogat izvor. Mala djeca, starije osobe, osobe zaostale u razvoju i osobe lošeg zdravstvenog stanja nisu u stanju opisati vlastitu prehranu, pa je u tom slučaju dopušteno koristiti surogat izvore (Štalić i Jirka Alebić, 2008).

Navod o konzumiranju hrane potrebno je prevesti u količinu hranjive tvari ili komponente hrane. Iz tog razloga potrebni su podaci o veličini porcije te kemijski sastav hrane (Štalić i Jirka Alebić, 2008). Vaganje, fotografije hrane i jela, različite vrste modela hrane ili replike koriste se za procjenu veličine porcije (Fagúndez i sur., 2015). Za izračun unosa energije i nutrijenata koriste se tablice s kemijskim sastavom hrane (Walton, 2015). Preporuka je koristiti nacionalne tablice, a na internetu se mogu pronaći detaljne američke i danske (Štalić i Jirka Alebić, 2008).

### 2.8.1. Podjela dijetetičkih metoda

Dijetetičke metode se dijele u dvije glavne skupine. Razlikuju se metode koje bilježe prehranu u sadašnjosti i metode koje se odnose na prisjećanje unosa hrane u prošlosti. Dnevnik prehrane i duplikat dijeta su metode koje bilježe konzumiranu hranu u sadašnjosti, dok 24-h prisjećanje, upitnik o učestalosti konzumiranja hrane (*engl.* Food Frequency Questionnaire, FFQ) i povijest prehrane pripadaju metodama koje se odnose na prisjećanje konzumirane hrane u prošlosti (Naska i sur., 2015).

Kod metode dnevnik prehrane ispitanik prilikom svakog konzumiranja zapisuje vrstu i količinu hrane i pića u određenom periodu. Količina se ili procjenjuje ili važe. Duplikat dijeta zahtijeva od ispitanika da odvaja identičnu količinu sve hrane i pića koju konzumira u određenom trenutku, te se prikupljena hrana kemijski analizira (Štalić i Jirka Alebić, 2008). Zbog kompleksnosti izvođenja i visokih troškova, dnevnik prehrane i duplikat dijeta se ne koriste u velikim epidemiološkim istraživanjima, već metode koje se odnose na prisjećanje unosa hrane u prošlosti (Naska i sur., 2015). Metoda 24-satnog prisjećanja temelji se na intervjuu kojeg provodi izučena osoba, a ispitanik se prisjeća sve hrane i pića koju je konzumirao u određenom razdoblju unutar 24 sata (Walton, 2015). Metoda povijest prehrane sastoji se od tri koraka: 1) intervju o uobičajenom obrascu unosa hrane anketirane osobe procjenjujući količinu konzumirane hrane 2) upitnika koji se sastoji od detaljnog popisa hrane radi procjene cjelokupnog obrasca unosa hrane i provjere podataka prikupljenih u prvom koraku 3) trodnevnog zapisnika o hrani s procijenjenim veličinama konzumirane hrane i pića (Fagúndez i sur., 2015). Svaka dijetetička metoda ima svoje prednosti i mane, a odabir prikladne metode ovisi o željenim izlaznim podacima. Iako postoje brojne metode, neki autori smatraju upitnike o učestalosti konzumiranja hrane najboljim izborom za istraživanja o povezanosti prehrane i zdravlja s obzirom na unos makronutrijenata i mikronutrijenata (Štalić i Jirka Alebić, 2008).

### 2.8.2. Upitnik o učestalosti konzumiranja hrane (*engl.* Food frequency questionnaire - FFQ)

Posljednjih dvadeset godina upitnici o učestalosti konzumiranja hrane postali su jedan od ključnih istraživačkih alata u epidemiološkim studijama, posebno u onim studijama koje se odnose na povezanost konzumacije hrane i kroničnih poremećaja (Babić i sur., 2014). Glavna karakteristika ove dijetetičke metode je da služi za svrstavanje ispitanika u razrede adekvatnog odnosno neadekvatnog unosa, tj. procjenjuje relativan, a ne apsolutan unos. Metoda FFQ-a, unos energije i/ili nutrijenta određuje učestalošću konzumiranja ograničenog broja namirnica,



a popis obično uključuje oko 150 namirnica ili više. Namirnice navedene u popisu glavni su izvor nutrijenta ili elementa kojeg želimo procijeniti, a karakteristične su za kulturu kojoj ispitivana skupina pripada (Štalić i Jirka Alebić, 2008). Ispitanici mogu samostalno popuniti upitnik ili podatke prikuplja izučena osoba intervjuom. Kako ova metoda omogućava procjenu dugoročnog unosa energije i/ili nutrijenata na relativno jednostavan, isplativ i vremenski učinkovit način, razni FFQ-ovi su korišteni kao praktični instrument od 1990-ih. Na prehranu ispitanika mogu utjecati etnička pripadnost, kultura, preferencije pojedinca kao i ekonomski status te bi se stoga upitnici o učestalosti konzumiranja hrane trebali razvijati posebno za svaku studijsku grupu i istraživačke svrhe (Shim i sur., 2014).

Ovisno o tome sadrže li upitnici informaciju o veličini porcije i/ili količini unosa hrane razlikujemo tri vrste FFQ-ova: jednostavni ili nekvantitativni, semi-kuantitativni i kvantitativni (FAO, 2018). Kod jednostavnog upitnika ispitanik naznačuje koliko puta na dan, tjedan, mjesec ili na godinu konzumira neku namirnicu. Veličina porcije nije ponuđena, a „standardna” porcija koja se u tom slučaju rabi predstavlja uobičajeno konzumiranu količinu koja se odredi na temelju istraživanja. Upitnik koji od ispitanika zahtijeva da naznače koliko često ispitanik konzumira npr. krišku kruha, tj. djelomično opisuje veličinu porcije naziva se semikvantitativni FFQ. Kvantitativni FFQ traži opis veličine porcije kao male, srednje ili velike u usporedbi sa standardnim serviranjem (Štalić i Jirka Alebić, 2008). U tablici 4 prikazani su primjeri upitnika o učestalosti konzumiranja hrane.

**Tablica 4.** Primjeri upitnika o učestalosti konzumiranja hrane (Šatalić i Jirka Alebić, 2008)

Jednostavan ili nekvantitativan FFQ	Prosječna učestalost konzumiranja tijekom posljednjih godinu dana					
	< 1/ mjesec	1-3/ mjesec	1-4/ mjesec	5-7/ tjedan	2-4/ dan	5+/ dan
Hrana						
kava						
crni kruh						
sladoled						

Semikvantitativan FFQ	Prosječna učestalost konzumiranja tijekom posljednjih godinu dana									
	< 1/ mjesec	1-3/ mjesec	1/ tjedan	2-4/ tjedan	5-6/ dan	1/ dan	2-3/ dan	4-5/ dan	6+/ dan	
Hrana										
kava (1 šalica)										
crni kruh (1 kriška)										
sladoled (1/2 šalice)										

Kvantitativan FFQ		Vaša porcija			Koliko često?				
Hrana	Srednja porcija	mala	srednja	velika	dan	tjedan	mjesec	godina	nikad
kava	1 šalica								
crni kruh	1 kriška								
sladoled	1/2 šalice								

Za svaki FFQ potrebno je provjeriti reproducibilnost te provesti studiju valjanosti. Valjanost je sposobnost metode da točno mjeri ciljani parametar, a reproducibilnost daje odgovor na pitanje je li metoda uvijek daje isti ili sličan rezultat (Šatalić i Jirka Alebić, 2008). Metode korištene za provjeru valjanosti FFQ-a su usporedbe s drugim dijetetičkim metodama poput 24-satnog prisjećanja, dnevnika prehrane, ali i usporedbe s odgovarajućim biomarkerima. Kako vremenski okviri nekih FFQ-ova mogu obuhvatiti i do godinu dana, posebnu pažnju potrebno je osigurati pri provođenju studije valjanosti kako bi navedene metode odražavale vremenski okvir obuhvaćen FFQ-om. Dnevnik prehrane s vaganjem navodi se kao točnija metoda za procjenu valjanosti upitnika o učestalosti konzumiranja hrane od 24-satnog prisjećanja (FAO, 2018).

Kao i ostale vrste dijetetičkih metoda, upitnici o učestalosti konzumiranja hrane imaju prednosti i nedostatke. Neke od prednosti su: procjenjuje uobičajen unos tijekom duljeg vremenskog perioda, može se koristiti za određivanje unosa različitih vrsta hrane i nutrijenata ili specifičnih

skupina hrane, uključujući i rijetko konzumirane namirnice, mogu se koristiti procjene porcija, nije zahtjevan za ispitanika, relativno je jeftin u usporedbi s drugim metodama, upitnik se može poslati poštom ili ispunjavati preko interneta, a neki nedostaci su: ne procjenjuje apsolutan unos, već samo relativan, popis namirnica ne može pokriti svu hranu koju konzumira ispitanik, ovisi o sposobnosti ispitanika da opiše svoju prehranu i oslanja se na ispitanikovu sposobnost prisjećanja (FAO, 2018).

### 3. EKSPERIMENTALNI DIO

Cilj ovog istraživanja i diplomskog rada bio je utvrditi i usporediti unos magnezija i vitamina D kod osoba oboljelih od migrene i onih koji ne pate od migrene (ne-oboljelih), koji su uzeti kao kontrolna skupina, te provjeriti statistički značajne razlike između navedenih skupina. Također, u radu je ispitana adekvatnost unosa magnezija i vitamina D s obzirom na AI (engl. *Adequate Intake*). AI-vrijednosti služe za procjenu unosa nutrijenata skupina, te rezultati u konačnici pokazuju prevalenciju neadekvatnog unosa u skupini. Nadalje, u radu je ispitana i konzumacija dodataka prehrani i/ili vitamina, kao i izlaganje direktnom suncu koje se dovodi u vezu s endogenom sintezom vitamina D u koži. Ovo je istraživanje rađeno združeno s istraživanjem kolegice Marijane Šagovac na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu pod naslovom „Utjecaj migrene na prehranu i kvalitetu života oboljelih”.

#### 3.1. METODA ISTRAŽIVANJA

U svrhu ovog diplomskog rada i istraživanja modificirani su upitnici autora Glabska i suradnika (2016), te Glabska i suradnika (2019) te je navedeni upitnik dan ispitanicima na popunjavanje elektroničkim putem. Kako bi se prikupila ciljana skupina ispitanika, u svrhu ovog istraživanja korišten je prostor društvenih mreža Udruge Migrena Hrvatske. Za potrebe ovog diplomskog rada istraživanje se provodilo putem anketnog upitnika kreiranog na internetskoj stranici Google obrasci u vremenskom razdoblju od 15. lipnja 2020. do 17. srpnja 2020. godine.

Metode istraživanja sastojale su se od tri dijela: ispitivanja antropometrijskih karakteristika, dodatnih pitanja i upitnika o učestalosti konzumiranja hrane (engl. *Food frequency questionnaire*, FFQ). Antropometrijske karakteristike ispitanika određene su njihovim vlastitim navođenjem tjelesne visine (m), tjelesne težine (kg), obujma struka (cm) i obujma vrata (cm). Indeks tjelesne mase izračunat je prema jednadžbi:

$$ITM = \frac{TM}{TV^2}$$

gdje je:

ITM - indeks tjelesne mase ( $\text{kg m}^{-2}$ )

TM - tjelesna masa (kg)

TV - tjelesna visina (m)

Dobivene vrijednosti uspoređuju se s onima iz tablice 5 te se potom određuje stupanj uhranjenosti.

**Tablica 5.** Klasifikacija stupnja uhranjenosti prema indeksu tjelesne mase (WHO, 2000)

Indeks tjelesne mase (kg m <sup>-2</sup> )	Klasifikacija
<18,5	Pothranjenost
18,5 – 24,9	adekvatna tjelesna masa
25,0 - 29,9	povišena tjelesna masa
Pretilost	
30,0 – 34,9	1. Stupanj
35,0 – 39,9	2. Stupanj
≥ 40	3. Stupanj

Dodatna pitanja postavljena ispitanicima uključuju pitanja o boravku na suncu, konzumaciji dodataka prehrani i/ili vitamina, kao i pitanje Jeste li ispunjavali anketu „Utjecaj migrene na prehranu i kvalitetu života”?

U istraživanju je korišten semikvantitativni FFQ, koji se sastojao od 47 pitanja koja se odnose na unos različitih namirnica koje sadrže magnezij i vitamin D u visokim količinama. Količina magnezija i vitamina D u namirnicama preuzeta je iz upitnika autora Glabska i suradnika (2016), te Glabska i suradnika (2019). Ispitaniku se postavljalo pitanje koliko puta mjesečno ili koliko puta tjedno konzumira pojedinu namirnicu u navedenoj porciji serviranja. Ovisno o vremenskom periodu na koje se odnosilo pitanje, ispitanik je mogao odgovoriti na pitanja o konzumaciji pojedine namirnice: 1 x mjesečno ili tjedno, 2 x mjesečno ili tjedno, 3 x mjesečno ili tjedno, 4 x mjesečno ili tjedno, 5 x mjesečno ili tjedno i više od 5 x mjesečno ili tjedno. Odgovor količine konzumiranih namirnica množen je sa sadržajem magnezija ili vitamina D te je podijeljen s 30 ili 7 ovisno o tome je li se pitanje odnosilo na mjesečnu konzumaciju ili tjednu, te su zatim vrijednosti svih namirnica zbrojene kao ukupan unos magnezija i vitamina D. Kao granične vrijednosti uzete su AI vrijednosti koje navodi EFSA, a nalaze se u tablici 6.

Upitnik je sadržavao kombinaciju otvorenog i zatvorenog tipa pitanja, odnosno sveukupno 60 pitanja. Pitanja zatvorenog tipa je bilo 55 te su zahtijevala od ispitanika da izaberu jedan od

više ponuđenih odgovora, a pitanja otvorenog tipa je bilo 5 te su zahtijevala tekstualni odgovor ispitanika, odnosno da svojim riječima odgovore na postavljeno pitanje.

U svrhu testiranja statističke značajnosti razlika među skupinama korišten je t-test s pretpostavljenim nejednakim varijancama.

Odgovori su prikupljeni dobrovoljno i anonimno kao i uz napomenu da će se koristiti u svrhu ovog istraživanja, a predviđeno vrijeme rješavanja anketnog upitnika iznosilo je oko 15 minuta.

**Tablica 6.** AI-vrijednosti s obzirom na spol (EFSA, 2020)

Vitamini i mineralne tvari	Žene	Muškarci
Magnezij (mg dan <sup>-1</sup> )	300	350
Vitamin D (μg dan <sup>-1</sup> )	15	15

### 3.2. MATERIJALI ISTRAŽIVANJA

Ciljana skupina ispitanika ovog istraživanja bile su osobe u dobi od 18 godina do više od 50 godina. Na osnovi informacije o bolovanju od migrene podijeljeni su u dvije skupine – skupinu oboljelih od migrene (n = 86) i skupinu ne-oboljelih (n = 58), odnosno, kontrolnu skupinu.

Anketni upitnik sveukupno je ispunilo 144 ispitanika muškog i ženskog spola. U skupini oboljelih od migrene, od ukupno 86 sudionika ovog istraživanja, njih 82 (95,35 %) je bilo ženskog spola, a 4 (4,65 %) muškog spola. U kontrolnoj, od ukupno 58 ispitanika, njih 26 (44,83 %) je bilo ženskog spola, a 32 (55,17 %) muškog spola.

Ukupno 144 ispitanika je ispunilo anketni upitnik, te su svi dobiveni podaci obrađeni putem računalnog programa excel 365 ProPlus.

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

Tema ovog diplomskog rada bila je istražiti i usporediti prehrambene navike oboljelih od migrene i kontrolne skupine. Odnosno, postoje li statistički značajne razlike između navedenih skupina u unosu magnezija i vitamina D, te je li prehrambeni unos adekvatan za obje skupine.

U ovom radu istraženo je i među kojom dobnom skupinom unutar populacije je migrena najzastupljenija te unutar kojeg spola, muškog ili ženskog, se najčešće pojavljuje.

Ispitana je visina i težina oboljelih i kontrolne skupine, te je iz tih podataka određen i indeks tjelesne mase. Također, ispitan je i opseg struka, kao i opseg vrata. Iz podataka o indeksu tjelesne mase, izračunat je stupanj uhranjenosti za sve ispitanike.

S obzirom da se ovim diplomskim radom proširuje istraživanje diplomskog rada „Utjecaj migrene na prehranu i kvalitetu života oboljelih”, utvrđeno je i koliki postotak ispitanika je ispunio upitnik navedenog diplomskog rada.

Kako glavna vitamina D u ljudskom tijelu nastaje endogeno sintezom u koži, istraženo je i koliko se puta tjedno ispitanici izlažu suncu, koliko traje njihov boravak na suncu, kao i koji dijelovi tijela su tada izloženi.

Također, ispitan je konzumiraju li ispitanici ili su konzumirali određene dodatke prehrani ili vitamine koji mogu ublažiti ili ukloniti simptome migrene.

Dobiveni rezultati će u nastavku ovog diplomskog rada biti prikazani u obliku slika i tablica, te će biti objašnjeni i uspoređivani s rezultatima autora drugih istraživanja.

#### 4.1. KARAKTERISTIKE ISPITANIKA

U tablici 7 dan je prikaz podjele ispitanika u podskupine prema informaciji o bolovanju od migrene, te zastupljenosti spolova u svakoj podskupini.

**Tablica 7.** Podjela ispitanika u podskupine prema informaciji o bolovanju od migrene te zastupljenosti spolova u svakoj podskupini

Parametri	Oboljeli (n=86)		Kontrolna skupina (n=58)	
	Žene	Muškarci	Žene	Muškarci
Ukupan broj ispitanika	82	4	26	32

Iz tablice 7 vidljivo je da u skupini oboljelih dominiraju žene, odnosno od ukupno 86 oboljelih ispitanika, njih 82 (95,35 %) je bilo ženskog spola, a samo 4 (4,65 %) muškog spola, dok je spolna raspodjela u kontrolnoj skupini bila slijedeća: od ukupno 58 ispitanika, njih 26 (44, 83 %) bilo ženskog spola, a 32 (55,17 %) muškog spola.

Rezultati ovog istraživanja u skladu su s rezultatima drugih autora koji navode da je u Europi pojavnost kod žena tri puta veća nego u muškaraca (Jančuljak, 2019). Osim što žene obolijevaju češće od muškaraca tijekom cijelog života, u ženinoj reproduktivnoj dobi učestalost migrene u odnosu na muškarce je čak 3 do 4 puta veća, a ta se razlika smanjuje u menopauzi (Jančuljak, 2012).

Također, u istraživanju Talebi i suradnika (2011) od ukupno 140 ispitanika, njih 22 (15,7 %) su bile osobe muškog spola, dok su preostale ispitanike činile žene, odnosno njih 118 (84,3 %).

Nadalje, u diplomskom radu Šagovac (2020) od ukupno 579 ispitanika, njih 561 (96,9 %) su bile osobe ženskog spola, a samo 18 (3,1 %) ispitanika je bilo muškog spola.

Rezultati navedenih istraživanja u skladu su s rezultatima ovog istraživanja, te možemo zaključiti da je prevalencija migrene češća kod osoba ženskog spola. Kao uzrok veće učestalosti pojave migrenskih napadaja kod žena, navode se utjecaji hormona, posebice estrogena (Martin i Seaman, 2015).

U tablici 8 dan je prikaz srednje vrijednosti i standardne devijacije parametara unutar podskupina ispitanika.



**Tablica 8.** Srednje vrijednosti i pripadajuće standardne devijacije parametara unutar podskupina ispitanika

Parametri	Oboljeli			Kontrolna skupina		
	Žene (n=82)	Muškarci (n=4)	Ukupno (n=86)	Žene (n=26)	Muškarci (n=32)	Ukupno (n=58)
	$\bar{X} \pm SD$					
Tjelesna masa (kg)	68,29 ± 12,49	81,0 ± 18,17	68,88 ± 12,94	64,38 ± 13,95	83,31 ± 11,06	74,83 ± 15,56
Tjelesna visina (m)	1,68 ± 0,06	1,81 ± 0,04	1,69 ± 0,07	1,69 ± 0,06	1,82 ± 0,06	1,76 ± 0,09
Indeks tjelesne mase (kg m <sup>-2</sup> )	24,28 ± 4,76	24,61 ± 4,94	24,29 ± 4,74	22,40 ± 4,25	25,11 ± 2,71	23,90 ± 3,71
Opseg struka (cm)	72,67 ± 22,55	58,50 ± 33,23	71,92 ± 22,83	79,73 ± 27,84	93,50 ± 9,34	86,29 ± 21,83
Opseg vrata (cm)	29,57 ± 10,71	41,0 ± 0,0	30,33 ± 10,74	30,29 ± 7,78	42,20 ± 4,32	37,29 ± 8,35

U tablici 8 prikazane su srednje vrijednosti i standardne devijacije različitih parametara (tjelesne mase, tjelesne visine, indeksa tjelesne mase, opsega struka i opsega vrata) unutar podskupina ispitanika.

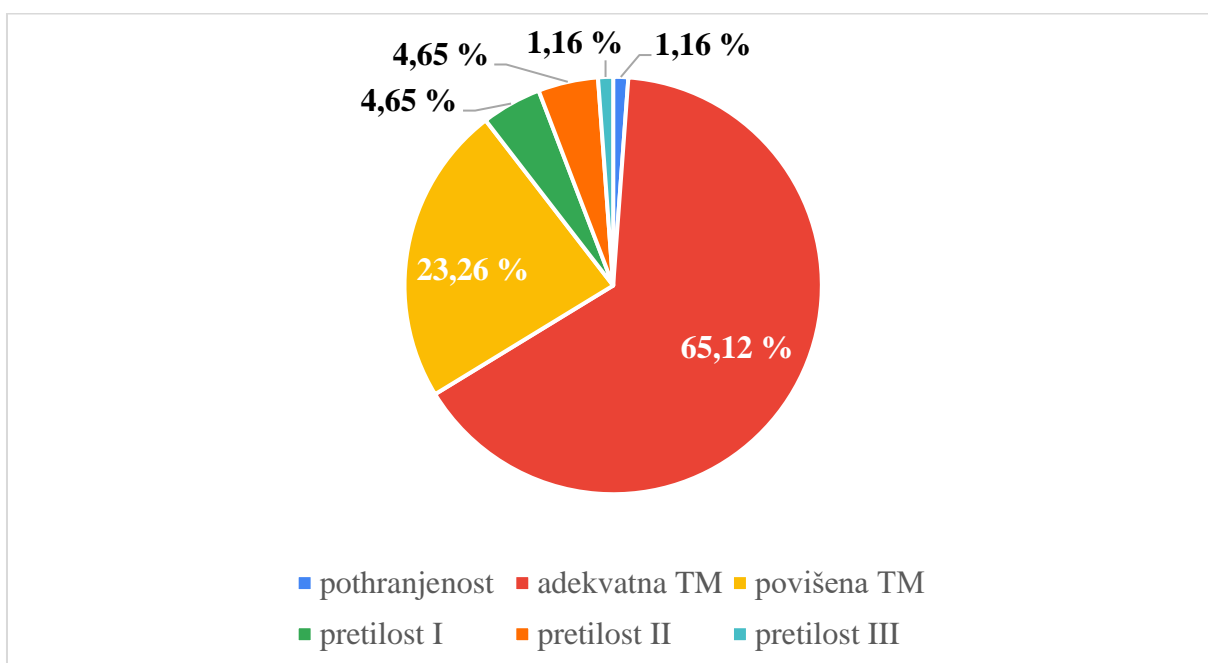
Tjelesna masa (TM) svih ispitanika u prosjeku je iznosila  $71,28 \pm 14,31$  kg. Osoba s najnižom TM od 48,0 kg bila je žena u skupini oboljelih, dok je najvišu TM od 120,0 kg imao muškarac, također u skupini oboljelih. Usporedbom TM svih podskupina dobiven je poredak u kojem su muškarci u kontrolnoj skupini prosječno najviših TM, slijede muškarci u skupini oboljelih, zatim žene u skupini oboljelih, dok žene u kontrolnoj skupini imaju prosječno najmanju TM.

Indeks tjelesne mase (ITM) je u prosjeku za sve ispitanike iznosio  $24,13 \pm 4,35 \text{ kg m}^{-2}$ . Najnižu vrijednost ITM imala je žena iz skupine oboljelih sa  $17,10 \text{ kg m}^{-2}$ , dok je najvišu vrijednost također imala žena iz skupine oboljelih, što je iznosilo  $41,91 \text{ kg m}^{-2}$ . Iako su prosječne vrijednosti ITM obiju skupina unutar raspona adekvatnog stupnja uhranjenosti, oboljeli imaju višu vrijednost –  $24,29$  naspram  $23,90 \text{ kg m}^{-2}$ .

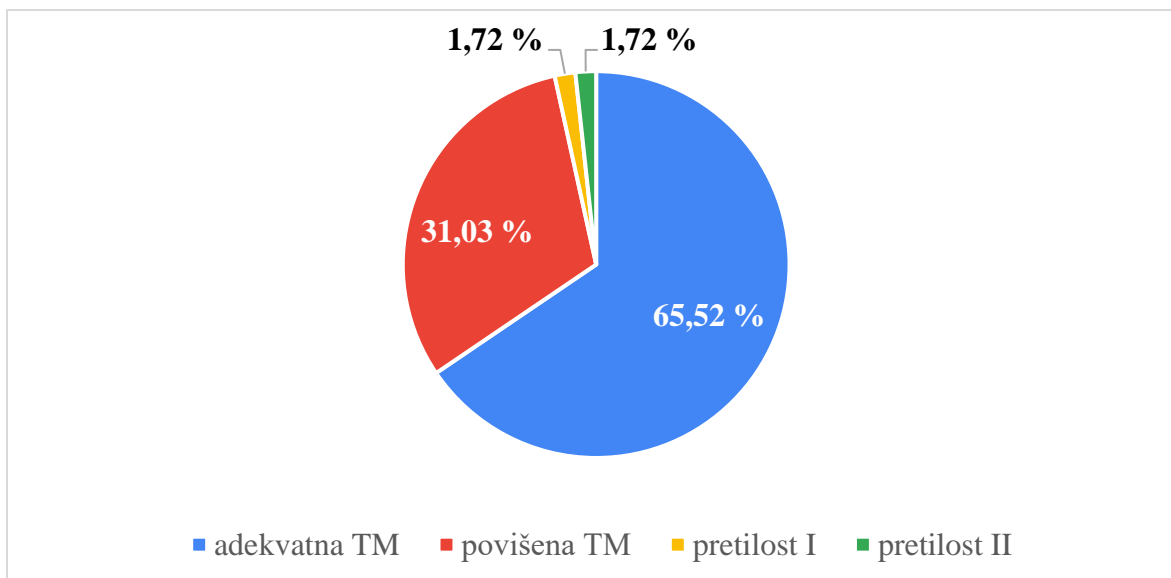
Nešto više vrijednosti ITM imali su ispitanici u istraživanju Elsayed i suradnika (2020), gdje su prosječne vrijednosti ITM oboljelih od migrene iznosile  $28,8 \pm 5,9 \text{ kg m}^{-2}$ , odnosno kontrolne skupine  $30,2 \pm 4,6 \text{ kg m}^{-2}$ , te statistički značajna razlika nije primijećena.

T- testom između skupine oboljelih i kontrolne skupine u ovom istraživanju primijećena je statistički značajna razlika u tjelesnoj visini, tjelesnoj masi, opsegu struka i opsegu vrata ( $p < 0,05$ ), dok statistički značajna razlika nije primijećena u indeksu tjelesne mase ( $p > 0,05$ ).

Na slici 2 dana je razdioba zastupljenosti pojedinog stupnja uhranjenosti među oboljelim ispitanicima, a na slici 3 među kontrolnom skupinom.



**Slika 2.** Zastupljenosti pojedinog stupnja uhranjenosti među oboljelim ispitanicima



**Slika 3.** Zastupljenosti pojedinog stupnja uhranjenosti u kontrolnoj skupini

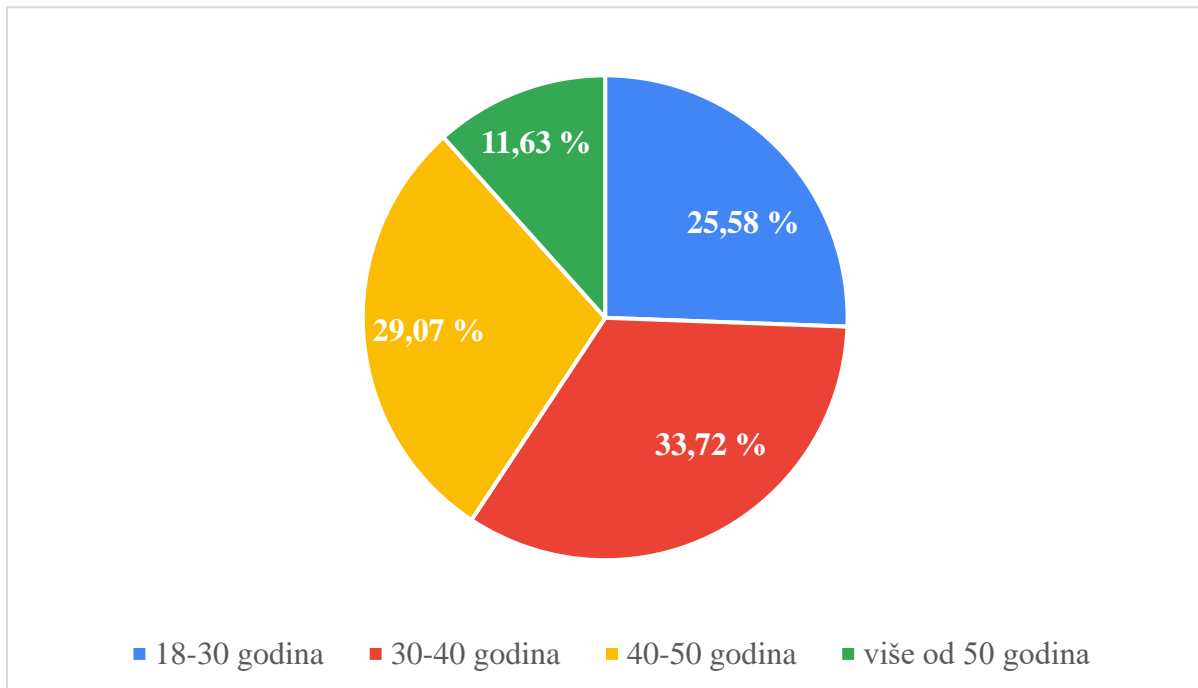
Prema podjeli iz tablice 5, od ukupno 86 oboljelih ispitanika, najveći dio, odnosno njih 56 (65,12 %) bi se svrstalo u skupinu adekvatne tjelesne mase, dok samo 1 (1,16 %) ispitanik pripada u skupinu pothranjenih. U skupinu povišene tjelesne mase spada 20 (23,26 %) ispitanika. Pretilost 1. stupnja karakteristika je 4 (4,65 %) ispitanika, pretilost 2. stupnja također 4 (4,65 %) ispitanika, a pretilost 3. stupnja evidentirana je u jednog (1,16 %) ispitanika.

U kontrolnoj skupini je također najzastupljenija skupina bila onih ispitanika sa adekvatnom tjelesnom masom, njih 38 (65,52 %), nakon koje slijedi skupina sa povišenom tjelesnom masom, njih 18 (31,03 %). Pretilost 1. stupnja karakteristika je jednog (1,72 %) ispitanika, te je pretilost 2. stupnja evidentirana u također jednog (1,72 %) ispitanika. Zanimljivo je da u ovoj skupini nije bilo ispitanika koji pripadaju skupini pothranjenih ili skupini pretilost 3. stupnja.

Rezultati ovog istraživanja u skladu su s istraživanjem Bigal i suradnika (2005), u kojem je najveći broj ispitanika oboljelih od migrene pripadao skupini adekvatne tjelesne mase, odnosno 53,9 % ispitanika. Nakon navedene skupine po zastupljenosti slijedi skupina sa povišenom tjelesnom masom, u koju spada 27,3 % ispitanika. Pretilost 1. stupnja evidentirana je u 9,7 % ispitanika, pretilost 2. stupnja u 5,1 % ispitanika, a skupini pothranjenih pripadalo je samo 3,9 % ispitanika.

Bitno je naglasiti kako su znanstvenici otkrili povezanost indeksa tjelesne mase i fonofobije. Naime, fonofobija je zabilježena u 75 % ispitanika s adekvatnom tjelesnom masom, u 80 % ispitanika s povišenom tjelesnom masom, u 82 % ispitanika koja pripadaju skupini pretilost 1. stupnja, te u 85 % ispitanika koji pripadaju skupini 2. stupnja pretilosti (Bigal i sur., 2005).

Na slici 4 dan je prikaz oboljelih ispitanika prema dobnim skupinama.



**Slika 4.** Razdioba oboljelih ispitanika prema dobnim skupinama

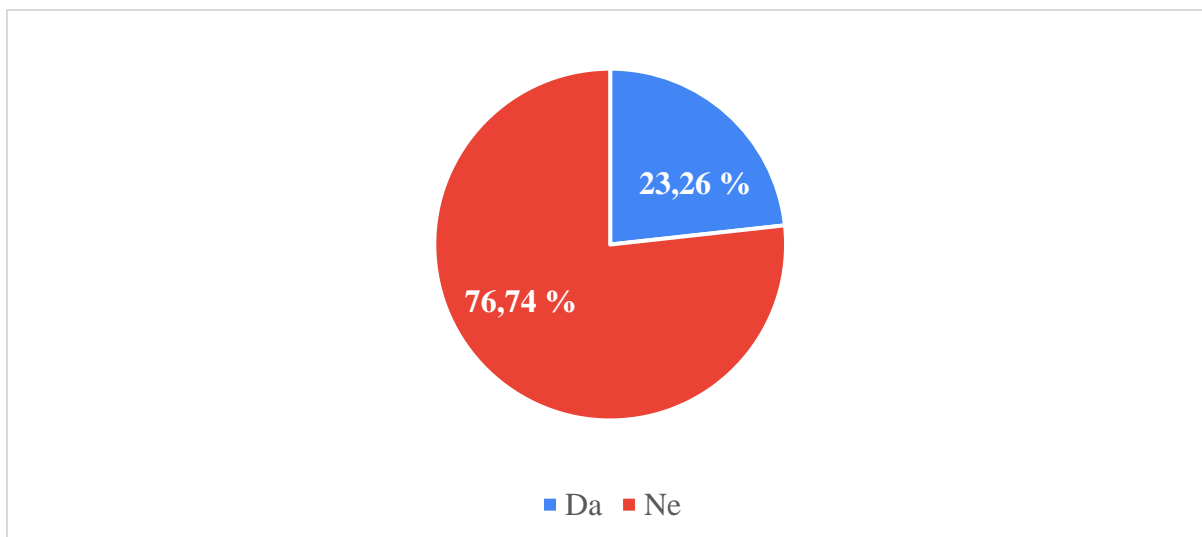
Na slici 4 rezultati istraživanja prikazuju da od ukupno 86 ispitanika, najzastupljenija dobna skupina je bila ona od 30-40 godina, njih 33,72 %. Nakon navedene skupine, slijede dobne skupine od 40-50 godina, njih 29,07 % te od 18-30 godina, njih 25,58 %, dok je najmanje zastupljena skupina bila ona starijih od 50 godina, samo 11,63 % ispitanika.

Rezultati ovog istraživanja u skladu su s istraživanjima drugih autora koji navode kako je prevalencija migrene učestalija u najproduktivnijim godinama čovjekova života, odnosno od 22. do 55. godine života (Burstein i sur., 2015).

Također, u istraživanju u diplomskom radu Šagovac (2020) od 561 ispitanika najzastupljenija dobna skupina je bila ona od 30-40 godina, čak njih 204 (35,2 %), a najmanje zastupljena je bila ona starijih od 60 godina, samo 9 (1,6 %) ispitanika.

U ovom istraživanju najmanje ispitanika je bilo u dobnoj skupini starijih od 50 godina, što je u skladu sa istraživanjem Kelman (2006) u kojem je dokazano da je prevalencija migrene u starijoj dobi čovjekova života niža.

Na slici 5 dan je prikaz oboljelih ispitanika prema informaciji o ispunjavanju ankete „Utjecaj migrene na prehranu i kvalitetu života”.



**Slika 5.** Razdioba oboljelih ispitanika prema informaciji o ispunjavanju ankete „Utjecaj migrene na prehranu i kvalitetu života”

Ovim diplomskim radom proširila se izrada diplomskog rada na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu pod naslovom „Utjecaj migrene na prehranu i kvalitetu života oboljelih”, te stoga ovi podaci pružaju uvid u interes oboljelih skupina za ovakvim istraživanjima. Ono što je neočekivano je što je od ukupno 86 oboljelih ispitanika, samo 20 (23,26 %) sudjelovao u ispunjavanju ankete „Utjecaj migrene na prehranu i kvalitetu života”. Bitno naglasiti je kako je novih 66 (76,74 %) oboljelih ispitanika sudjelovalo u ispunjavaju navedene ankete, te se može zaključiti kako ovakav način prikupljanja informacija privlači nove ispitanike.

## 4.2. UNOS MAGNEZIJA I VITAMINA D

U tablici 9 dan je prikaz srednjih vrijednosti i pripadajućih standardnih devijacija dnevnog unosa magnezija i vitamina D unutar određenih podskupina ispitanika.

**Tablica 9.** Dnevni unos magnezija i vitamina D ( $\bar{X} \pm SD$ )

Vitamini i mineralne tvari	Oboljeli			Kontrolna skupina		
	Žene	Muškarci	Ukupno	Žene	Muškarci	Ukupno
	$\bar{X} \pm SD$					
Magnezij (mg)	111,74 ± 34,02	83,11 ± 22,18	110,41 ± 34,01	116,22 ± 42,65	137,74 ± 33,00	128,09 ± 38,81
Vitamin D (µg)	2,39 ± 1,25	2,62 ± 1,15	2,40 ± 1,24	3,27 ± 1,39	3,14 ± 1,65	3,20 ± 1,53

Dnevni unos magnezija svih ispitanika u prosjeku je iznosio  $117,53 \pm 36,9$  mg. Osoba s najnižim dnevnim unosom magnezija iz skupine oboljelih od samo 49,83 mg je bila žena, koju također karakterizira i najniži indeks tjelesne mase, dok je najviši unos iz iste skupine od 200,08 mg imala također žena. Iz kontrolne skupine najniži dnevni unos od samo 45,46 mg imala je također ženska osoba, a najviši unos od 203,29 mg također je imala ženska ispitanica. Usporedbom prosječnog dnevnog unosa magnezija svih podskupina dobiven je poredak u kojem su muškarci u kontrolnoj skupini prosječno najviših vrijednosti, slijede žene iz iste skupine, zatim žene u skupini oboljelih, dok muškarci u skupini oboljelih imaju prosječno najniži unos, što se može objasniti relativno malim brojem muških ispitanika u skupini oboljelih. Dakle, u skupini oboljelih zapažene su niže prosječne vrijednosti dnevnog unosa magnezija s obzirom na kontrolnu skupinu, te se skupina oboljelih i kontrolna skupina statistički značajno razlikuju, što je potvrdio t test ( $p < 0,05$ ). Ovakvi rezultati mogu se objasniti činjenicom kako pojedine namirnice koje imaju visoki sadržaj magnezija, a navedene su u FFQ-u mogu biti okidači migrena kod oboljelih (npr. čokolada, mliječni proizvodi itd.), zbog čega ih navedena skupina manje konzumira.

Rezultati ovog istraživanja u skladu su s rezultatima Qujeq i sur. (2012) koji su potvrdili nižu razinu magnezija u limfocitima oboljelih u usporedbi sa kontrolnom skupinom. Prosječna razina magnezija u kontrolnoj skupini iznosila je  $8,944 \pm 0,865 \mu\text{g mL}^{-1}$ , a u skupini oboljelih

od migrene  $8,917 \pm 0,743 \mu\text{g mL}^{-1}$ , te je također između navedenih skupina uočena statistički značajna razlika.

Do sličnih rezultata došli su i Talebi i sur. (2011) koji su mjerili razinu magnezija u serumu oboljelih i kontrolne skupine. Rezultati su pokazali da je prosječna vrijednost magnezija u serumu bila niža kod oboljelih od migrene, odnosno iznosila je  $26,14 \pm 4,3 \text{ ppm}$ , dok su prosječne razine magnezija u kontrolnoj skupini iznosile nešto više, odnosno  $31,09 \pm 4,32 \text{ ppm}$ . Statistički značajna razlika u istraživanju nije primijećena.

Osim magnezija, cilj u ovom istraživanju je bio i utvrditi dnevni unos vitamina D. Iz tablice 9, vidljivo je da usporedbom prosječnog dnevnog unosa vitamina D svih podskupina dobiva se poredak u kojem su žene u kontrolnoj skupini prosječno najviših vrijednosti, slijede muškarci iz iste skupine, zatim muškarci iz skupine oboljelih, dok žene iz skupine oboljelih imaju prosječno najniži unos. Dakle, skupine oboljelih prosječno su imale niže unose vitamina D od kontrolne skupine s obzirom na spol, te je statistički značajna razlika primijećena ( $p < 0.05$ ) između skupine oboljelih i kontrolne skupine. Prosječni dnevni unos vitamina D svih ispitanika iznosio je  $2,72 \pm 1,41 \mu\text{g}$ . Osoba s najnižim dnevnim unosom iz skupine oboljelih od samo  $0,15 \mu\text{g}$  je bila žena, dok je najviši unos iz skupine oboljelih od  $6,38 \mu\text{g}$  imala također žena. Iz kontrolne skupine najniži dnevni unos od samo  $0,09 \mu\text{g}$  imao je muški ispitanik, a najviši unos od  $6,38 \mu\text{g}$  karakteristika je još jednog muškog ispitanika.

Rezultati ovog istraživanja u skladu su s istraživanjem Togha i sur. (2018) u kojem je potvrđeno kako su oboljeli od migrene s razinom vitamina D u serumu od  $30 \pm 16 \text{ ng mL}^{-1}$ , imali značajno nižu vrijednost razine vitamina D u serumu od kontrolne skupine, čija je prosječna vrijednost iznosila  $43 \pm 19 \text{ ng mL}^{-1}$ .

Iako su potvrđene niže vrijednosti magnezija i vitamina D kod osoba oboljelih od migrene, u usporedbi sa kontrolnom skupinom, bilo da se radi o nižem prehrambenom unosu ili koncentracijama u tijelu, potrebna su istraživanja na većem broju ispitanika za čvršće dokaze, kako bi se suplementacija navedenim nutrijentima koristila u liječenju migrene.

U tablici 10 dan je prikaz prevalencije neadekvatnog unosa magnezija i vitamina D unutar podskupina ispitanika.

**Tablica 10.** Prevalencija neadekvatnog unosa magnezija i vitamina D (% ispitanika)

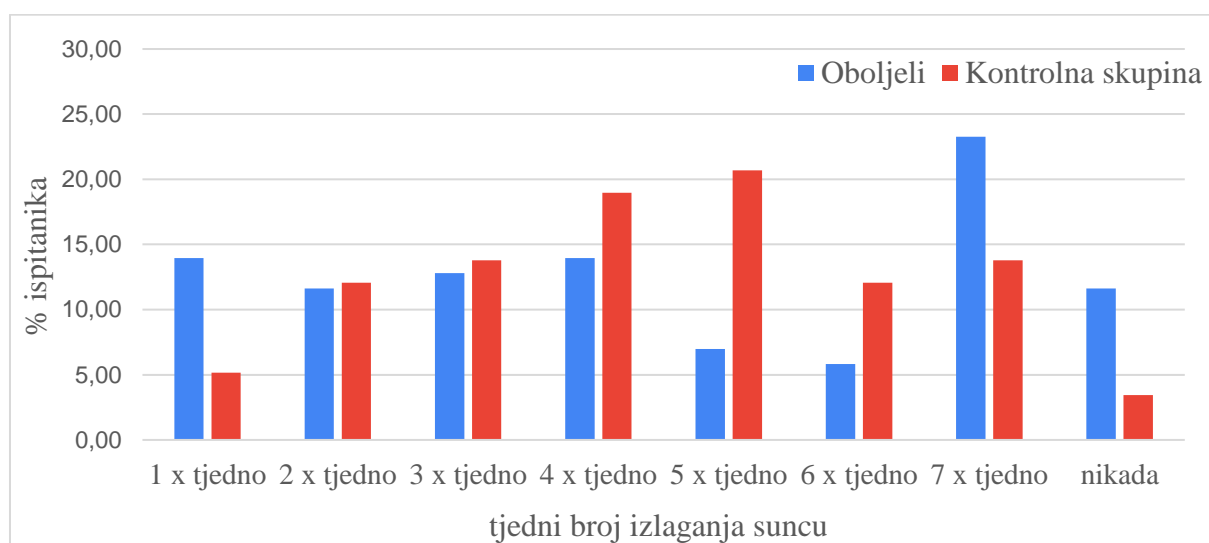
Vitamini i mineralne tvari	Oboljeli (ukupno)	Kontrolna skupina (ukupno)
	% ispod AI vrijednosti	
Magnezij	100	100
Vitamin D	100	100

Iz tablice 10, vidljivo je kako je zabilježena visoka prevalencija neadekvatnog unosa magnezija i vitamina D u ispitivanim skupinama. Točnije, usporedbom dnevnih unosa pojedinih ispitanika s AI-vrijednostima prikazanim u tablici 6, nitko od ispitanika nije pokazao više ili jednake vrijednosti od AI vrijednosti koje navodi EFSA. Iako su u svijetu zabilježene visoke prevalencije neadekvatnog unosa magnezija i vitamina D, ovakvi rezultati su neočekivani, no mogu se objasniti ograničenjima istraživanja. Naime, sam FFQ koji je ponuđen ispitanicima na ispunjavanje nije obuhvatio sveukupnu prehranu ispitanika, pojedine namirnice su bile grupirane, te je upitnik dan ispitanicima na popunjavanje putem interneta, nakon čega nije stupljeno u kontakt sa ispitanicima kako bi se provjerili njihovi navodi. Iako FFQ ne zahtjeva veliki angažman ispitanika, nedostatak ove metode je što se oslanja na prisjećanje ispitanika, zbog čega može doći do netočnog navođenja.

Također, u istraživanju Song i suradnika (2018) dokazana je visoka prevalencija nedostatka vitamina D. Naime, od 157 ispitanika oboljelih od migrene, njih 121 (77,1 %) su mjerenjem koncentracije vitamina D u serumu pokazali vrijednost nižu od  $30 \text{ ng mL}^{-1}$ , što označava deficit vitamina D.

Ono što je bitno naglasiti je da je razina vitamina D u tijelu povezana s izlaganjem na suncu, te ovisi o zemljopisnoj širini, fizičkoj aktivnosti na suncu, te ponašanju na suncu, odnosno stajanjem na suncu ili izbjegavanjem istog. Iz tog razloga, ispitanicima su postavljena pitanja vezana za boravak na suncu, te su uspoređene vrijednosti oboljelih sa kontrolnom skupinom.

Na slici 6 dan je grafički prikaz broja tjednog izlaganja suncu svih ispitanika.

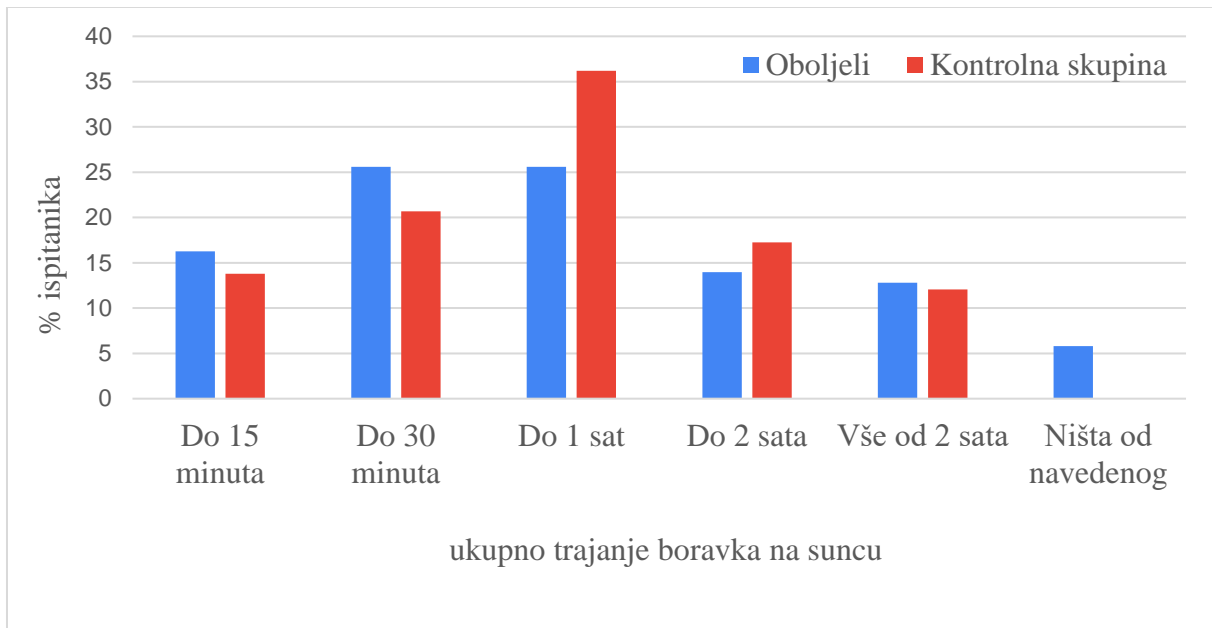


**Slika 6.** Grafički prikaz zastupljenosti broja tjednog izlaganja suncu oboljelih i kontrolne skupine



Iz slike 6, vidljivo je da se najveći broj oboljelih ispitanika izlaže suncu 7 puta tjedno, dok se najveći broj ispitanika iz kontrolne skupine izlaže suncu nešto manje, odnosno 5 puta tjedno. Zanimljivo je što je čak 10 (11,63 %) oboljelih ispitanika navelo da se nikada ne izlaže suncu što se može povezati sa izbjegavanjem sunca i fotofobijom.

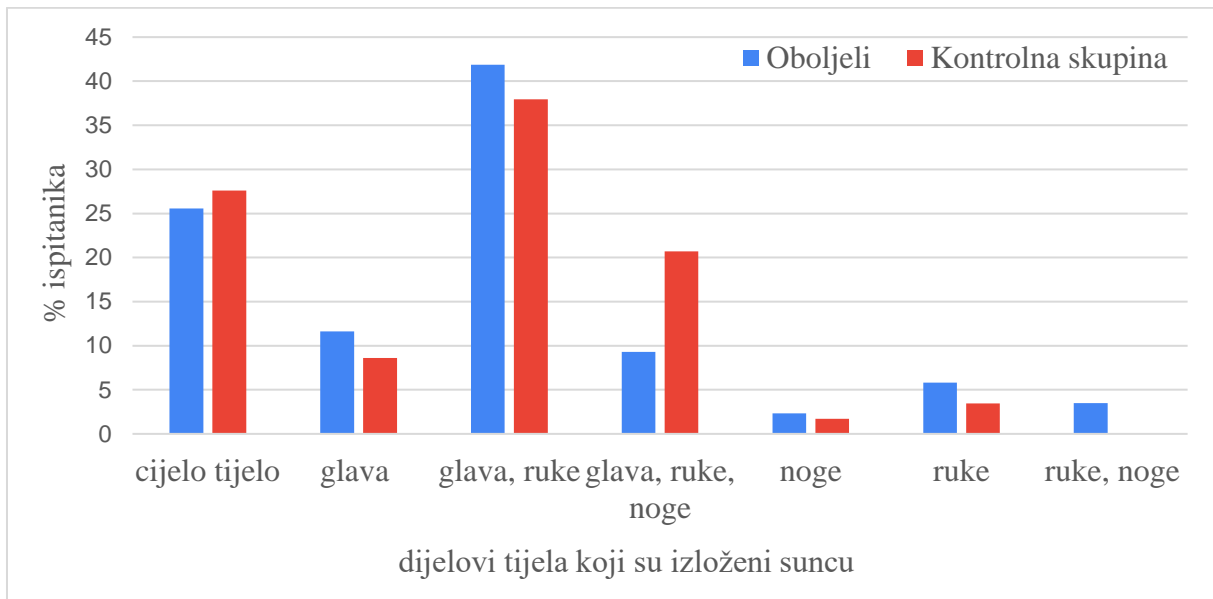
Na slici 7 dan je grafički prikaz postotka svih ispitanika s obzirom na informaciju o trajanju boravka na suncu.



**Slika 7.** Grafički prikaz postotka oboljelih i kontrolne skupine ispitanika s obzirom na informaciju o trajanju boravka na suncu

Iz slike 7, vidljivo je da su svi iz kontrolne skupine odabrali vrijeme boravka na suncu od 15 minuta do 2 sata. Najveći broj ispitanika iz kontrolne skupine, tj. njih 21 (36,21 %) izjavio je kako na suncu boravi do 1 sat, dok je najveći broj oboljelih, odnosno njih 22 (25,58 %) izjavio kako na suncu boravi do 30 minuta, odnosno do 1 sat. 5 (5,81 %) ispitanika iz skupine oboljelih izjavio je kako ništa od navedenog ne odgovara njihovom vremenu izlaganja suncu, što se može povezati sa izbjegavanjem sunca. Istraživanja su pokazala da samo 5 minuta provedenog na suncu, s 5 % izloženog tijela, 2 ili 3 puta tjedno može osigurati dovoljnu količinu vitamina D koje organizam treba za zaštitu zdravlja kostiju i zuba i za prevenciju nekih bolesti koštanog tkiva. Više od 20 minuta provedenog na suncu ne povećava dobre učinke vitamina D. Pri izlaganju tijela suncu potrebno je paziti, jer se rizik oštećenja kože povećava se s količinom vremena izloženosti sunčevim zrakama (Pliva, 2006).

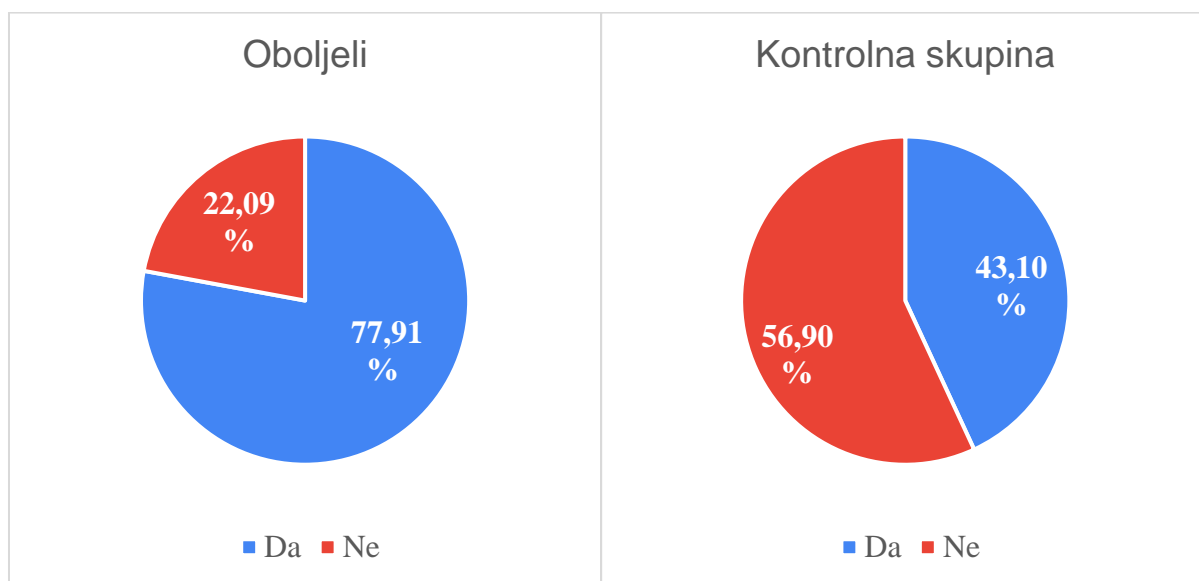
Na slici 8 dan je grafički prikaz postotka svih ispitanika s obzirom na informaciju koje dijelove tijela izlažu suncu.



**Slika 8.** Grafički prikaz postotka oboljelih i kontrolne skupine ispitanika s obzirom na informaciju koje dijelove tijela izlažu suncu

Iako boluju od migrene, iz slike 8 je vidljivo da je najveći broj oboljelih, odnosno njih 36 (41,86 %) kao dijelove tijela koje najviše izlažu suncu naveo glavu i ruke. Razlog tome može biti što su klimatske prilike umjerene i povoljne u Republici Hrvatskoj, zbog čega najvećim dijelom godine ispitanici nose kratke rukave, bez pokrivala za glavu.

Na slici 9 dan je prikaz razdiobe svih ispitanika s obzirom na informaciju jesu li konzumirali ili trenutno konzumiraju neki dodatak prehrani i/ili vitamine.



**Slika 9.** Razdioba oboljelih i kontrolne skupine s obzirom na informaciju jesu li konzumirali ili trenutno konzumiraju neki dodatak prehrani i/ili vitamine

Iz slike 9 usporedbom rezultata oboljelih i kontrolne skupine vidljivo je kako veći broj oboljelih, odnosno njih 67 (77, 91 %) ispitanika konzumira ili su konzumirali neki dodatak prehrani i/ili vitamine, dok samo 25 (43,10 %) ispitanika iz kontrolne skupine odgovara potvrdno na isto pitanje. Iz ovih rezultata možemo zaključiti kako je većina oboljelih upoznata s informacijom o nedostatku pojedinih nutrijenata kod njih samih i kako ih većina suplementacijom pokušava nadomjestiti. Bitno je naglasiti kako pri procijeni unosa magnezija i vitamina D u obzir nije uzet unos s dodacima prehrani. Naime, o unosu dodataka prehrani nisu ni prikupljeni detaljni podaci, jer je naglasak u ovom istraživanju bio na ispitivanju kvalitete same prehrane i usporedbe dviju skupina.

### 4.3. OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA

U ovom istraživanju prisutna su i određena ograničenja. Glavni nedostatak istraživanja ovog rada je sam upitnik o učestalosti konzumiranja hrane u kojem je ograničen broj stavki, namirnice su grupirane, nije zahvaćena sveukupna prehrana, te je veličina porcija predefiniрана. Nadalje, u istraživanju je sudjelovao relativno mali broj ispitanika. Također, među skupinom oboljelih je bilo više ženskih ispitanica, dok je u skupini ne-oboljelih koji su zamišljeni kao kontrolna skupina bilo više muških ispitanika, odnosno spolna raspodjela je bila ravnomjerna.

Dodatno, u izračunu unosa vitamina D nisu uzeti u obzir svi metaboliti vitamina D, kao ni faktor korekcije za 25(OH)D, već je način izračuna pratio isključivo upitnike iz kojih je preuzet. Iz tog razloga, postotak ispitanika koji imaju unos niži od AI razine koji su prikazani u rezultatima možda ne predstavljaju precizne vrijednosti, međutim mogu biti korisni kod provjere statističkih značajnih razlika između skupina što je bio i cilj eksperimentalnog dijela ovog istraživanja.

## 5. ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja i analize dobivenih rezultata, može se zaključiti sljedeće:

- Od migrene češće obolijevaju žene, od ukupno 86 ispitanika oboljelih od migrene koji su sudjelovali u ovom istraživanju, njih 95 % čine žene.
- Iako su prosječne vrijednosti ITM obiju skupina unutar adekvatnog stupnja uhranjenosti, prosječan ITM oboljelih je viši u usporedbi s kontrolnom skupinom - 24,29 naspram 23,90 kg m<sup>-2</sup>, te statistički značajna razlika nije primijećena.
- Od ukupno 86 oboljelih od migrene, najveći dio, odnosno njih 56 (65 %) bi se svrstalo u skupinu adekvatne tjelesne mase, 20 (23 %) u skupinu povišene tjelesne mase, 1 (1 %) u skupinu pothranjenih, 4 (5 %) u skupinu pretilost 1. stupnja, 4 (5 %) u skupinu pretilost 2. stupnja te 1 (1 %) ispitanik u skupinu pretilost 3. stupnja.
- Prevalencija migrene učestalija je u najproduktivnijim godinama čovjekova života, odnosno u dobnim skupinama od 18-50 godina.
- Ovim diplomskim radom proširila se izrada diplomskog rada na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu pod naslovom „Utjecaj migrene na prehranu i kvalitetu života oboljelih“, kolegice Marijane Šagovac, te je navedeni diplomski rad obranjen 15. srpnja 2020. Od ukupno 86 oboljelih od migrene, njih 20 (23 %) sudjelovalo je u ispunjavanju navedene ankete.
- U ovom istraživanju potvrđene su niže prosječne vrijednosti dnevnog unosa magnezija i vitamina D u skupini oboljelih s obzirom na kontrolnu skupinu, te se navedene skupine statistički značajno razlikuju.
- S obzirom na to da je visoka prevalencija neadekvatnog unosa magnezija i vitamina D zabilježena u obje skupine, adekvatan unos nutrijenata u vidu uključivanja u prehranu namirnica koje su bogate magnezijem i vitaminom D može značajno pomoći pri ublažavanju simptoma, ali i pojave migrene. 100 g heljde, odnosno 2/3 šalice sadrži 73 mg magnezija, što osigurava čak 24 % AI vrijednosti koje navodi EFSA, 30 g sušenih banana sadrži 38 mg magnezija, što osigurava 13 % navedenih vrijednosti, dok samo 15 g sjemenki maka ili sjemenki bundeve sadrži 75 mg magnezija, što osigurava 25 % navedenih vrijednosti. Također, namirnice bogate vitaminom D čija se konzumacija preporučava oboljelim ispitanicima su: losos koji na 50 g sadrži 7,5 µg vitamina D što osigurava čak 50 % AI vrijednosti i npr. pastrva koja na 50 g sadrži 7,8 µg što osigurava 52 % navedene vrijednosti.

## 6. LITERATURA

American Migraine Foundation (2018) The Timeline of a Migraine Attack,

<https://americanmigrainefoundation.org/resource-library/timeline-migraine-attack/>

Pristupljeno 18. svibnja 2020.

Anderson, J. J., Suchindran, C. M., Roggenkamp, K. (2009) Micronutrient intakes in two US populations of older adults: Lipid research clinics program prevalence study findings. *J. Nutr. Health Aging* **13** (7), 595-600.

Bender, V. D., Giljević, Z., Kušec, V., Laktašić-Žerjavić, N., Pašić, B. M., Vrdoljak, E., Kelečić, L.J. D., Reiner, Ž., Anić, B., Krznarić, Ž. (2016) Smjernice za prevenciju, prepoznavanje i liječenje nedostatka vitamina D u odraslih. *Liječ. Vjesn.* **138**, 121-132.

Bender, V. D., Zupčić, M., Vlahek, P. (2019) Primjena magnezija pri tjelovježbi i pojačanomu tjelesnom naporu. *Medicus* **28** (2), 279-284.

Bianchi, A., Salomone, S., Caraci, F., Pizza, V., Bernardini R., Colucci D'Amato C. (2004) Role of Magnesium, Coenzyme Q10, Riboflavin, and Vitamin B12 in Migraine Prophylaxis. *Vitam. Horm.* **69**, 297-312.

Bielen, L., Žagar, I. (2015) Alfakalcidol. *Medicus* **24** (2), 183-189.

Bigal, M. E., Liberman, J.N., Lipton, R. B. (2005) Obesity and migraine: A population study. *Neurol.* **66** (4), 545-550.

Budišin, V., Čulić, O., Vrabc-Matković, D. (2012) Koenzim Q10 u liječenju fibromijalgije – prikaz bolesnika. *Reumatizam* **59** (2), 167-167.

Bundalo, V. D., Imširagić, S. A. (2013) Vitamini skupine B u psihijatriji. *Medicus* **22** (1), 7-12.

Burstein, R., Nosedá, R., Borsook, D. (2015) Migraine: Multiple Processes, Complex Pathophysiology *J. Neurosci.* **35** (17), 6619-6629.

Colombo, B., Saraceno, L., Comi, G. (2014) Riboflavin and migraine: the bridge over troubled mitochondria. *Neurol. Sci.* **35** (1), 141-144.

Čepelak, I., Dodig, D., Čulić, O. (2013) Magnesium – more than a common cation. *Med. Sci.* **39**, 47-68.

Demarin, V., Vuković, V. (2005) Migrena - patogeneza, dijagnostika, klinička slika. *Medix : specijalizirani medicinski dvomjesečnik* **11**, 52-57.

Demarin, V., Vuković, V., Ivanković, M. (2009) Scientific approach to migraine. *Med. Sci.* **33**, 43-52.

Dodick, D.W. (2018) A Phase by Phase Review of Migraine Pathophysiology. *Headache.* **58**, 4-16.

EFSA (2020) Dietary Reference Values for the EU. EFSA -European Food Safety Authority, <<http://www.efsa.europa.eu/en/interactive-pages/drvs>> . Pristupljeno 25. svibnja 2020.

EFSA (2015) Scientific Opinion on Dietary Reference Values for magnesium. *EFSA Journal* **13** (7), 4186.

EFSA (2016) Scientific opinion on dietary reference values for vitamin D. *EFSA Journal* **14** (10), 4547.

Elsayed, D. A. , Amin, K. S., Elsayed, I. A., Hashim, N. A. (2020) Elucidation of the levels of vitamin D, calcium, and magnesium in the serum of Egyptian migraine patients: a case-control study. *Egypt. J. Neurol. Psychiatr. Neurosurg.* **56**, 1-9.

Fagúndez, L. J. M., Torres, A. R., Sánchez, M. E. G., de Torres A. M. L., Rodrigo, C. P., Rocamora, J. A. I. (2015) Historia dietética: Metodología y aplicaciones. *Nutr. Hosp.* **31**, 57-61.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2018) Dietary Assessment: A resource guide to method selection and application in low resource settings, Rim.

Frida.fooddata.dk. (2020) Frida version 4 <<https://frida.fooddata.dk/food/lists/parameters/184?lang=en&#parameter184>>. Pristupljeno 25. lipnja 2020.

Głąbska, D., Guzek, D., Sidor, P., Wojtas, M. (2016) Vitamin D Dietary Intake Questionnaire Validation Conducted among Young Polish Women. *Nutrients* **8**, 1-15.

Głąbska, D., Wojtas, M., Guzek, D. (2020) Development and validation of the semi-quantitative brief food frequency questionnaire to assess the magnesium intake in young women. *Nutr. Diet.* **77** (2), 274-282.

IHS (2018) International Classification of Headache Disorders (ICHD) (3rd Edition). IHS-International Headache Society,

<https://ihs-headache.org/en/resources/guidelines/> . Pristupljeno 2. srpnja 2020.

Ivanković, I., Schultz, K., Krajina, M. (2015) Prehrana kao uzrok pojave migrene i metode njenog liječenja. *Hrana u zdravlju i bolesti, znanstveno-stručni časopis za nutricionizam i dijetetiku* **4** (1), 65-70.

Jančuljak, D. (2012) Principi liječenja primarnih glavobolja. *Bol* **2** (5), 3-16.

Jančuljak, D. (2019) Dijagnostički i terapijski pristup pri glavoboljama. *Medicus* **28** (1), 47-57.

Jašić, M., Aganović, E., Šubarić, D., Azabagić, A., Sinanović, A., Spaseska-Aleksovska E., Šabanović, M. (2017) Sastojci hrane sa sedativnim učinkom. *Hrana u zdravlju i bolesti : znanstveno-stručni časopis za nutricionizam i dijetetiku* **3** (9), 23-28.

Katičić, D., Josipović, J., Pavlović, D. (2014) Vitamin D i srčanožilne bolesti. *Cardiol. Croat.* **9** (5-6), 263-272.

Kelman, L. (2004) The premonitory symptoms (prodrome): a tertiary care study of 893 migraineurs. *Headache.* **44** (9), 865-872.

Kelman, L. (2006) Migraine changes with age: IMPACT on migraine classification. *Headache.* **46** (7), 1161-1171.

Laktašić-Žerjavić, N., Koršić, M., Crnčević-Orlić, Ž., Anić, B. (2011) Vitamin D: Vitamin prošlosti, hormon budućnosti. *Liječ. Vjesn.* **133**, 194-204.

Lamberg-Allardt, C. (2006) Vitamin D in foods and as supplements. *Prog. Biophys. Mol. Bio.* **92**, 33-38.

Lipton, R.B., Silberstein S.D. (2015) Episodic and chronic migraine headache: breaking down barriers to optimal treatment and prevention. *Headache.* **55** (2), 103-122.

Martin, B. R., Seaman, D. R. (2015) Dietary and Lifestyle Changes in the Treatment of a 23-Year-Old Female Patient With Migraine. *J. Chiropr. Med.* **14** (3), 205-211.



- Mattila, P., Lampi, A.M., Ronkainen, R., Toivo, J., Piironen, V. (2002) Sterol and vitamin D2 contents in some wild and cultivated mushrooms. *Food Chem.* **76** (3), 293-298.
- Mauskop, A., Altura, B. M. (1998) Role of magnesium in the pathogenesis and treatment of migraine. *Clin. Neurosci.* **5**, 24–27.
- Naska, A., Lagiou, A., Lagiou, P. (2017) Dietary assessment methods in epidemiological research: current state of the art and future prospects. *F1000Research* **6**, 926.
- Nattagh-Eshtivani, E., Dahri, M., Hashemilar, M., Tarighat-Esfanjani, A. (2018a) The effect of Coenzyme Q10 supplementation on serum levels of lactate, pyruvate, matrix metalloproteinase 9 and nitric oxide in women with migraine. A double blind, placebo, controlled randomized clinical trial. *Eur. J. Integr. Med.* **21**, 70-76.
- Nattagh-Eshtivani, E., Sani M. A., Dahri M., Ghalichi F., Ghavami, A., Arjang, P., Tarighat-Esfanjani A. (2018b) The role of nutrients in the pathogenesis and treatment of migraine headaches: Review. *Biomed. Pharmacoter.* **102**, 317-325.
- Nemet, D. (2000) Anemija i druge manifestacije nedostatka željeza, vitamina B<sub>12</sub> i folata. *Medicus* **9** (1), 59-71.
- NIH (2020) Vitamin D. NIH- National Institutes of Health, <<https://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminD-HealthProfessional/>>. Pristupljeno 5. srpnja 2020.
- Odle, J., Adams, S. H., Vockley, J. (2014) Carnitine. *Adv. Nutr.* **5**, 289-290.
- Pekala, J., Patkowska-Sokoła, B., Bodkowski, R., Jamroz, D., Nowakowski, P., Lochyński, S., Librowski, T. (2011) L-carnitine--metabolic functions and meaning in humans life. *Curr. Drug. Metab.* **12** (7), 667-678.
- Peluso, G., Barbarisi, A., Savica, V., Reda, E., Nicolai, R., Benatti, P., Calvani, M. (2000) Carnitine: An osmolyte that plays a metabolic role. *J. Cell. Biochem.* **80**, 1-10.
- Powers, H. J., Hill, M. H., Mushtaq, S., Dainty, J. R., Majsak-Newman, G., Williams, E. A. (2011) Correcting a marginal riboflavin deficiency improves hematologic status in young women in the United Kingdom (RIBOFEM). *Am. J. Clin. Nutr.* **93** (6), 1274-1284.

- Preziosi, P., Galan, P., Deheeger, M., Yacoub, N., Drewnowski, A., Hercberg, S. (1999) Breakfast type, daily nutrient intakes and vitamin and mineral status of French children, adolescents, and adults. *J. Am. Coll. Nutr.* **18** (2), 171-178.
- Qujeq, D., Zandemami, M., Ahanger, A. A, Shahabadin, M. E. (2012) Evaluation of intracellular magnesium and calcium concentration in patients with migraine. *Neurosci.* **17** (1), 85-86.
- Ramadan, N. M., Halvorson, H., Vande-Linde, A., Levine, S. R., Helpern, J. A., Welch, K. M. (1989) Low brain magnesium in migraine. *Headache.* **29**, 590–593.
- Sales, C. H., Nascimento, D. A., Medeiros, A. C. Q., Lima, K. C., Pedrosa, L. F. C., Colli, C. (2014) There is chronic latent magnesium deficiency in apparently healthy university students. *Nutr. Hosp.* **30** (1), 200-204.
- Schwalfenberg, G. K., Genuis, S. J. (2017) The Importance of Magnesium in Clinical Healthcare. *Scientifica* **2017**, 1-14.
- Shim, J-S., Oh, K., Kim, H.C. (2014) Dietary assessment methods in epidemiologic studies. *Epidemiol. Health* **36**, 1-8.
- Song, T. J., Chu, M. K., Sohn, J. H., Ahn, H. Y., Lee, S. H., Cho, S. J. (2018) Effect of Vitamin D Deficiency on the Frequency of Headaches in Migraine. *J. Clin. Neurol.* **14** (3), 366-373.
- Stovner, L. J., Andree, C. (2010) Prevalence of headache in Europe: a review for the Eurolight project. *J. Headache Pain* **11**, 289-299.
- Stovner, L. J., Hagen, K., Jensen, R., Katsarava, Z., Lipton, R. B., Scher A. I., Steiner T. J., Zwart, J-A. (2007) The global burden of headache: a documentation of headache prevalence and disability worldwide. *Cephalalgia* **27**, 193–210.
- Stovner, L. J., Zwart, J. A., Hagen, K., Terwindt, G. M., Pascual, J. (2006) Epidemiology of headache in Europe. *Eur. J. Neurol.* **13** (4), 333-345.
- Šagovac, M. (2020) Utjecaj migrene na prehranu i kvalitetu života oboljelih (diplomski rad), Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
- Šatalić, Z., Jirka Alebić I. (2008) Dijetetičke metode i planiranje prehrane. *Medicus* **17**, 27-36.
- Talebi, M., Savadi-Oskouei, D., Farhoudi, M., Mohammadzade, S., Ghaemmaghmihezaveh, S., Hasani, A., Hamdi, A. (2011) Relation between serum magnesium level and migraine attacks. *Neurosci.* **16** (4), 320-323.

- Thys-Jacobs, S. (1994) Alleviation of migraines with therapeutic vitamin D and calcium. *Headache*. **34** (10), 590-592.
- Togha, M., Jahromi, S. R., Ghorbani, Z., Martami, F., Seifishahpar, M. (2018) Serum Vitamin D Status in a Group of Migraine Patients Compared With Healthy Controls: A Case-Control Study. *Headache*. **58** (10), 1530-1540.
- Tursunović, A., Jašić, M., Mutapčić, L., Selmanović, S., Pranji, N. (2016) Prehrana i dodaci prehrani u prevenciji osteopenije i osteoporoze kod žena u menopauzi. *Hrana u zdravlju i bolesti, znanstveno-stručni časopis za nutricionizam i dijetetiku* **5**, (2) 67-72.
- Volpe, S. L. (2013) Magnesium in disease prevention and overall health. *Adv. Nutr.* **4** (3), 378-383.
- Walton, J. (2015) Dietary Assessment Methodology for Nutritional Assessment. *Top. Clin. Nutr.* **30** (1), 33-46.
- WHO (2014) How common are headaches?. WHO - World Health Organisation, <<https://www.who.int/news-room/q-a-detail/how-common-are-headaches>>. Pristupljeno 18. svibnja 2020.
- Yorns, W. R., Hardison, H. H. (2013) Mitochondrial dysfunction in migraine. *Semin. Pediatr. Neurol.* **20** (3), 188-193.

## PRILOZI

U nastavku ovog diplomskog rada priložen je modificirani upitnik autora Glabska i suradnika (2016), te Glabska i suradnika (2019) pod nazivom „Unos magnezija i vitamina D kod oboljelih od migrene“ koji je dan elektroničkim putem ispitanicima na popunjavanje.

# UNOS MAGNEZIJA I VITAMINA D KOD OBOLJELIH OD MIGRENE

Poštovani,

pred Vama je upitnik o učestalosti konzumiranja hrane smišljen u svrhu izrade diplomskog rada na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Ovaj kratki upitnik namijenjen je procjeni prehranbenog unosa magnezija i vitamina D. Ispunjavanjem ovog upitnika proširuje se istraživanje „Utjecaja migrene na prehranu i kvalitetu života“. Dobiveni rezultati koristit će se u prikupljanju podataka o utjecaju prehrane kod oboljelih od migrene važnih za pomoć i prevenciju iste. Ispunjavanje je anonimno, a podaci će se koristiti u svrhu izrade diplomskog rada.

Ispunjavanje zahtijeva najviše 15 minuta.

Hvala Vam na pomoći.

**\*Obavezno**

1. Spol: \*

*Označite samo jedan oval.*

Muški

Ženski

2. Dob: \*

*Označite samo jedan oval.*

18 - 30 godina

30 - 40 godina

40 - 50 godina

više od 50 godina

3. Visina (cm) : \*

---

4. Težina (kg) : \*

---

5. Opseg vrata (cm) :

---

6. Opseg struka (cm) :

---

7. Patite li od migrene? \*

*Označite samo jedan oval.*

Da

Ne

8. Jeste li ispunjavali anketu „Utjecaj migrene na prehranu i kvalitetu života”? \*

*Označite samo jedan oval.*

Da

Ne

9. Koliko se puta tjedno izlažete direktnom suncu? \*

*Označite samo jedan oval.*

Nikad

1 x tjedno

2 x tjedno

3 x tjedno

4 x tjedno

5 x tjedno

6 x tjedno

7 x tjedno

10. Koji su dijelovi tijela tada izloženi suncu? \*

*Odaberite sve točne odgovore.*

- Cijelo tijelo
- Glava
- Ruke
- Noge

11. Koliko traje Vaš boravak na suncu? \*

*Označite samo jedan oval.*

- Do 15 minuta
- Do 30 minuta
- Do 1 sat
- Do 2 sata
- Više od 2 sata
- Ništa od navedenog

12. Jeste li ikada konzumirali ili trenutno konzumirate neki dodatak prehrani ili vitamine? \*

*Označite samo jedan oval.*

- Da
- Ne

13. Ako ste na prethodno pitanje potvrdno odgovorili, napišite o kojem proizvodu ili proizvodima se radi, koliko tableta pijete i koliko često.

---

---

---

























## IZJAVA O IZVORNOSTI

Izjavljujem da je ovaj diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u njegovoj izradi nisam koristila drugim izvorima, osim onih koji su u njemu navedeni.

---

Lucija Bušić