Osjet okusa za slatko i prekomjerna tjelesna težina

Bućan, Jasna

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, School of Medicine / Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:171:415328

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-20**

SVEUČILIŠTE U SPLITU
MEDICINSKI FAKULTET
UNIVERSITAS STUDIORUM SPALATENSIS
FACULTAS MEDICA

Repository / Repozitorij:

MEFST Repository

zir.nsk.hr

UNIVERSITY OF SPLIT

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU

MEDICINSKI FAKULTET

Jasna Bućan

OSJET OKUSA ZA SLATKO I PREKOMJERNA TJELESNA TEŽINA

Diplomski rad

Akademska godina: 2014./2015.

Mentor: doc.dr.sc. Ivana Kolčić

Split, srpanj 2015.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

MEDICINSKI FAKULTET

Jasna Bućan

OSJET OKUSA ZA SLATKO I PREKOMJERNA TJELESNA TEŽINA

Diplomski rad

Akademska godina: 2014./2015.

Mentor: doc.dr.sc. Ivana Kolčić

Split, srpanj 2015.

SADRŽAJ:

1. UVOD....1
1.1. Osjet okusa....2
1.2. Povezanost osjeta okusa i načina prehrane....3
1.2.1. Osjet okusa za gorko i konzumacija povrća....3
1.2.2. Osjet okusa za slano i konzumacija soli....4
1.2.3. Osjet okusa za slatko i konzumacija slatkih namirnica....5
1.3. Povezanost osjeta okusa i zdravstvenih problema....6
1.4. Pretilost....7
1.4.1.Patofiziologija pretilosti....8
1.4.2. Dijagnoza pretilosti....9
1.4.3. Liječenje pretilosti....10
1.5. Uloga osjeta okusa za slatko u razvoju debljine....11
2. CILJ ISTRAŽIVANJA....12
3.MATERIJALI I METODE....14
3.2. Ispitanici....15
3.3. Postupci....15
3.3.1. Upitnici....15
3.3.2. Mjerenje osjeta okusa....16
3.3.3. Biokemijska svojstva....17
3.3.4. Antropometrijska mjerenja....17
3.3.5. Utvrđivanje prisustva pretilosti kod ispitanika....18
3.4.Statistička analiza....18
4. REZULTATI....19
5. RASPRAVA....33
6. ZAKLJUČCI....37
7. POPIS CITIRANE LITERATURE....39

8. SAŽETAK 45
9. SUMMARY 48
10. ŽIVOTOPIS 51
11.PRILOZI 54

Veliko hvala mojim roditeljima, seki i baki na podršci tijekom mog studiranja , hvala im što su mi olakšali svaki korak i što su mi omogućili da ostvarim svoje snove. Hvala i svim mojim prijateljima što su uvijek bili uz mene, što su me ohrabrivali i veselili se zajedno sa mnom mojim uspjesima ovih lijepih šest godina. Zahvaljujem se svojoj mentorici doc.dr.sc. Ivani Kolčić na strpljenju i pomoći i hvala joj što je ovo iskustvo učinila još ljepšim i bila mi pravi prijatelj.

1. UVOD

1.1. Osjet okusa

Osjet okusa, lat. *organum gustatorium*, zajedno s osjetima njuha, vida i sluha, spada u posebno diferencirane osjetne organe. Za potpuni osjet okusa nužan je i osjet njuha i dodira pa pri jelu njušenje hrane, kušanje i dodir hrane jezikom i usnama čine nedjeljivu cjelinu. To se najbolje vidi kod prehlade, kad se hrana čini neukusnom jer je oslabljen osjet mirisa zbog upale nosne sluznice (1).

Organ okusa sačinjavaju posebno organizirani receptori u papilama jezika. Postoje četiri vrste papilla, *papillae filiformes*, papillae fungiformes, papillae vallatae i papillae foliatae.Unutar papila nalaze se okusni pupoljci čiji broj varira od čovjeka do čovjeka te je veći u djece nego u odraslih. Za razliku od papila filiformes koje nemaju okusne pupoljke, ostale papile ih imaju. Osim u području jezika, okusni se pupoljci nalaze i u području epiglotisa, u gornjem dijelu jednjaka i nepcu (2). Osjet okusa može se podjeliti na pet osnovnih okusa: slatko, slano, kiselo, gorko i umami te se u zadnje vrijeme dosta spominje i okus masti koji se još uvijek istražuje.

Svaki okusni pupoljak sastoji se od 50 do 100 stanica. Većina stanica su okusne, a ostale su potporne. Tvari koje izazivaju okus, otopljene u slini prolaze kroz okusnu poru, dolaze u dodir s okusnim receptorima ili ionskim kanalima na površini osjetnih stanica pa tako slatki, umami i gorki okusi pokreću vezanja molekula na G protein-vezanih receptora na staničnim membranama okusnih pupoljaka dok se okus slanog i kiselog aktivira putem ionskih kanala u dodiru s vodikovim ionima ili metalima alkalne skupine (3). Nastaje depolarizacija okusnih stanica, zbog koje se otpuštaju neurotransmiteri, koji stimuliraju aferentna živčana vlakna, povezana s okusnim stanicama. Podražaj obrađuju neuroni za osjet okusa u središnjem živčanom sustavu (3). Aferentna vlakna odlaze u središnji živčani sustav na više načina. S prednje dvije trećine jezika živčane niti odlaze putem jezičnog živca, zatim kordom timpani do ličnog živca i tim živcem u mozak. Aferentna okusna vlakna iz stražnje trećine jezika i ždrijela priključuju se *n. glosofaringeusu*, a vlakna iz podrčja epiglotisa priključuju se *n. vagusu*. Okusna inervacija iz okusnih pupoljaka na nepcu ide velikim i malim petroznim živcima do pterigopalatinalnog ganglija, te odande velikim petroznim živcem u lični živac (1). Sva aferentna vlakna u leđnoj moždini oblikuju tractus solitarius te završavaju u njegovoj jezgri, nucleus tractus solitarii.

1.2. Povezanost osjeta okusa i načina prehrane

Usta su glavni put kroz koje hranjive tvari, ali i potencijalni toksini ulaze u tijelo čovjeka. To je učinkovita, konačna točka, u kojoj se odlučuje hoće li osoba konzumirati ili odbiti određenu hranu (4). Kao svejedi, ono što jedemo je usko povezano s našim opstankom. Proces razlikovanja jestive hrane od one koja je nejestiva, izbjegavanje toksina i konzumacija uravnotežene prehrane, bio je važan u evoluciji i treba biti rano uspostavljen. Već i novorođenčad može razlikovati gorke i slatke podražaje vrlo brzo nakon rođenja (5).

Brojni čimbenici utječu na razvoj prehrambenih navika, svaka osoba ima jedinstveni genetski ustroj te društvene i kulturne okolnosti koje određuju izbor prehrambenih namirnica (6). Različiti pristupi mogu se koristiti kako bi se utvrdilo kako razlike u genima za okus utječu na okusnu percepciju, izbor hrane i prehrambeni unos. Razumijevanje tog odnosa zahtijeva razlikovanje stvarnog prehrambenog unosa od preferencije hrane. Studije koje kombiniraju prag za okuse i uz to gledaju i genotip mogu pomoći u shvaćanju koji je geotip povezan s boljom ili lošijom mogučnošću raspoznavanja okusa. Također, razlike u genetskim varijacijama u receptorima za okus među etničkim skupinama mogu doprinijeti razlikama u prehrambenim obrascima istih. Budući da su ostali biološki čimbenici uključeni u odabir hrane, buduće studije trebaju ispitati kako percepcija okusa komunicira s energetskim homeostatskim putovima da bi se razumjelo sveobuhvatno prehrambeno ponašanje.Također je važno uzeti u obzir negenetske aspekte kao što su okoliš i sociokulturni čimbenici koji utječu na izbor hrane. Doprinosi iz svake od ovih varijabli određuju cjelokupno ponašanje unosa namirnica, s potencijalom da negenetski čimbenici nadjačavaju genetsku predispoziciju (7).

1.2.1. Osjet okusa za gorko i konzumacija povrća

Vjeruje se da se sposobnost okusa gorkoga u ljudi razvila tijekom evolucije i da je kao takva imala zaštitnu ulogu u obrani od unošenja u organizam toksičnih tvari putem prehrane, jer su obično toksične i otrovne tvari u biljkama imale gorak okus (8). Okus je vrlo važan prilikom odabira prehrane i vrlo često su namirnice koje su gorkasog okusa isključene iz prehrane, unatoč njihovoj velikoj nutritivnoj i zaštitnoj ulozi u obrani organizma od raznih bolesti. Već je dugo vremena poznato kako je odbijanje gorkih i jakih okusa hrane posebno važna značajka djetinjstva (9), a nakon toga se gorko i zeleno povrće često pojavljuje na vrhu piramide omiljenih namirnica u odraslih osoba (10). Spojevi glukozinolati su odgovorni za gorak okus povrća te su prisutni u većim količinama u biljkama iz porodice kupusnjača, kao što su kupus, kelj, cvjetača i brokula. Za osobe koje mogu osjetiti gorčinu feniltiokarbamida

(engl. *phenylthiocarbamide*, PTC), tzv. "kušači" (genotip PAV) smatra se da će konzumirati manje količine ovog povrća, jer izrazito osjećaju njihov gorak okus, dok "nekušači", to jest osobe koje ne mogu osjetiti okus PTC-a (genotipa AVI) konzumirati će veće količine povrća iz reda kupusnjača jer ne osjete njihov neugodan okus gorkoga (11). S druge strane, neke studije nisu uspjele pokazati razlike u vrsti i količini konzumiranog povrća u ljudi različitog genetskog ustroja (8).

1.2.2. Osjet okusa za slano i konzumacija soli

Istraživanje odnosa između osjeta okusa i pretilosti koncentrirana su uglavnom na slatke i gorke okuse, s malo istraživanja o pragu i intezitetu kiselog i slanog okusa. No, o slanom okusu najviše se spominje u okviru istraživanja o hipertenziji. Preferiranje za slana jela pozitivno je povezano s dnevnim unosom soli. Međutim, dnevni unos soli nije uvijek prikladan, čak ni u bolesnika koji ne vole slana jela pa bihevioralne intervencije za ograničenje soli nakon procjene dnevnog unosa soli postaju neophodne za pacijente primarne zdravstvene zaštite, bez obzira na njihovu sklonost za slanu hranu (12). Sugerira se da pretile žene preferiraju okus soli i slane namirnice više od onih žena normalne tjelesne težine ili prekomjerne tjelesne težine, ali obrnuto vrijedi za pretile muškarce (13). Identificiran je velik broj uzročnih čimbenika za hipertenziju do danas, uključujući prekomjernu tjelesnu težinu, smanjene tjelesne aktivnosti, nedovoljan unos voća i povrća, višak unosa alkohola te višak unosa natrija. Među tim faktorima, unos natrija je pokazao da ima snažnu povezanost s krvnim tlakom u populacijskim studijama i randomiziranim kliničkim pokusima (14). Kod hipertenzivnih bolesnika povećana je preferencija za sol, bez ikakvih izmjena praga osjeta okusa za sol. Neke studije sugeriraju da ne postoji veza između preferencije soli i krvnog tlaka, a nekoliko studija je pokazalo da bi preferencija za sol mogla biti povezana s učestalošću ili količinom potrošnje slane hrane pa je tako jedna od studija pokazala da studenti konzumiraju slane grickalice češće u večernjim satima, nego kao dnevni međuobrok te da oni koji su jeli grickalice noću konzumiraju više natrija nego oni koji su jeli grickalice ujutro (14). Dok su grickalice u večernjim satima u korelaciji s visokim unosom natrija, grickalice u danu mogu poboljšati kvalitetu unosa hrane i imaju pozitivne učinke na zdravlje, kao što je smanjenje ukupnih energetskih vrijednosti i unosa natrija (14). Unos natrija, mjeren u uzorku urina koji je prikupljen tijekom 24-satnog razdoblja, bio povećan je kod osoba s hipertenzijom te potvrđuje unos natrija kao čimbenik rizika za razvoj visokog krvnog tlaka (15). Ispitanici s visokim pragom osjeta okusa za sol također su imali povećano izlučivanje

natrija u mokraći, što dovodi do zaključka da povišeni prag okusa za slano utječe na pojavu povišenog arterijskog tlaka kod ljudi (15). Dokazana je i veća sklonost konzumiranja soli među hipertenzivnim starijim bolesnicima nego među normotenzivnim bolesnicima, s uobičajeno većom potrošnjom soli kod bolesnika s povišenim krvnim tlakom (16). U jednom zanimljivom eksperimentalnom istraživanju promatran je učinak dodavanja origana u hranu te je u obje skupine, hipertenzivnih i onih normotenzivnih, bilo dovoljno manje soli da bi hrana bila ukusna, a takav rezultat upućuje da dodavanje začina u uobičajene namirnice predstavlja vrijedne pomoćne mjere za smanjenje potrošnje soli za prevenciju i nefarmaceutsko liječenje hipertenzije.Veće, duže i randomizirano kliničko ispitivanje je potrebno za potvrdu prednosti intervencije dodavanja začina kruhu koji se obično jede (16).

1.2.3. Osjet okusa za slatko i konzumacija slatkih namirnica

Sukroza i ostali jednostavni šećeri (glukoza, fruktoza, maltoza, itd...) glavni su izvori energije ljudskom tijelu i uključeni su u mnoštvo biokemijskih puteva (17). Ljudska percepcija slatkog, posredovana je heterodmernim G- proteinom vezanim receptorom, kojeg kodiraju TAS1R2 i TAS1R3 geni. Podatci pokazuju da nekoliko zajedničkih alela TAS1R2 ne određuju značajne razlike u osjetljivosti okusa za slatko (17). Utjecaj gena istraživao se u jednom radu na usporedbi majki i njihove djece. Otkriveno je da je genetska varijacija u receptoru za slatko (TAS1R3) vezana uz preferenciju slatkog za majke, ali ne i za djecu (18). Gen TAS1R3 ima zajedničku varijantu u promotorskoj regiji koja ima tri genotipa, CC, CT i TT, a T alel još je od ranije povezivan s intezitetom saharoze u odrasloj populaciji. Kod majki je uočeno da sa svakim povećanjem T alela raste i osjetljivost za saharozu (18). Želja za slatkim tijekom razvoja je jača od učinka genotipa na percepciju okusa kada djeca rastu. Te genetske razlike mogu se pojaviti u odrasloj dobi, nakon što je postignut vrhunac razvoja (18). Nadalje, učinci genotipa su očiti samo za saharozu u vodi, a ne za saharozu u pudingu, što sugerira da učinak genotipa može imati u stvarnom svijetu značaj za jednostavnije pripravke, kao što su slatki sokovi ili gazirani sokovi, a ne za složeniju hranu (18).

Mnoge bolesti suvremenog društva, dijelom su posljedica lošeg izbora hrane. Iako namirnice bogate solju (NaCl) i rafiniranim šećerima doprinose lošijem zdravlju, ljudi svih dobi ih konzumiraju u većim količinama, dijelomično zato jer ove namirnice imaju snažan hedonistički zov, osobito za djecu. U jednom američkom istražvanju 2013.godine, otkriveno je da unos natrija i dodanih šećera u najmlađih članova društva je znatno veći od preporučenih prehrambenih unosa te da više od 90% američke djece u dobi od 2 do 8 godina starosti

dobivaju više nego dvostruko od dopuštenih kalorijskih vrijednosti putem šećera dodanog u hranu (19). Smatra se da je evolucijska preferencija okusa slatkog kod djece takva da konzumiraju hranu uz naklonost slatkoće kako bi ih privlačilo majčino mlijeko i voće. U sličnoj dobi, dječaci su skloniji slađim otopinama nego djevojke, ali te razlike i učinci na zdravlje su mali i gotovo zanemarivi (20). Urođene genetske razlike djelomično sudjeluju u individualnim razlikama u preferenciji slatkog s naglaskom na odrasle, dok je kod djece to zanemarivo (20). Djeca prirodno vole više razine slatkih i slanih okusa nego odrasli, oni su osjetljivi na modernu prehranu, koja se razlikuje od prehrane u prošlosti, kada su sol i šećer bili rijetka i skupa roba. S obzirom da djeca danas imaju prehrambene navike koje uvelike uključuju namirnice s dodanim šećerima, važno je socijalno, politički i ekonomski djelovati u smislu promjene tog ponašanja (20).

1.3. Povezanost osjeta okusa i zdravstvenih problema

Razumijevanje uloge osjeta okusa u izboru hrane i ponašanja u ingestiji namirnica je važno za šire razumijevanje čimbenika koji su uključeni u održavanje tjelesne težine i rizika od kroničnih bolesti, uključujući pretilost, aterosklerozu, rak, dijabetes, bolesti jetre i hipertenziju (21). Razne studije povezale su genetske varijacije u okusnim receptorima s rizikom od razvoja bolesti u ljudi. Pretpostavka je kako razlike u percepciji okusa hrane, dovode do razlika u preferenciji unosa određenih namirnica u organizam. Na taj način ta promjena u unosu hrane direktno utječe na metabolizam čovjeka i na njegovo zdravlje u cijelosti. Provođenjem istraživanja na području okusne osjetljivosti, možemo dobiti važne informacije za rano otkrivanje opasnosti od razvoja štetnih prehrambenih navika, a samim time i razvoja bolesti koje su povezane s manjkavom i neuravnoteženom prehranom (6). Svijest o tome što posreduje konzumiranje određene hrane, posebno zelenog lisnatog povrća, ima važne implikacije na zdravlje. Odavno je poznato da su spojevi prisutni u zelenom lisnatom povrću aktivni branitelji protiv rasta kancerogenih stanica, a namirnice kao što su brokula i špinat, sadrže važne antioksidanse koji neutraliziraju kancerogene slobodne radikale (22). Pojačano raspoznavanje gorkog okusa kod pojedinaca dovodi do izbjegavanja različitog povrća koje je bogato antioksidativnim spojevima koji pomažu u borbi protiv slobodnih radikala i oštećenja stanica u organizmu. Takve osobe, izbjegavajući gorku hranu, tj.neke vrste povrća, češće konzumiraju slatku i masnu hranu koja nije nutritivno prihvaljiva i na taj način povećavaju rizik od kardiovaskularnih bolesti, pretilosti i pojave raznih karcinoma (23).

Visoka incidencija nekušača je prijavljena kod bolesnika sa strumom, kongenitalnim kretenizmom i zubnim karijesom (24).

Iako se okus slanog nije istražio dovoljno, velik broj članaka dokazuje da unos soli ima velik utjecaj na zdravlje, prvenstveno na hipertenziju. Već vrlo malo smanjenje unosa soli tijekom četiri ili više tjedana uzrokuje značajan i, iz perspektive stanovništva, važan pad krvnog tlaka u hipertenzivnih i normotenzivnih pojedinaca, bez obzira na spol i etničku skupinu (25). Ovi rezultati podupiru smanjenje unosa soli za stanovništvo, što će smanjiti broj stanovnika s povišenim krvnim tlakom, a time i smanjiti učestalost kardiovaskularnih bolesti. Uočena je značajna povezanost između smanjenja 24 satnog natrija u urinu i pada u sistoličkom krvnom tlaku, što pokazuje da veće smanjenje unosa soli dovodi do većeg smanjenja sistoličkog krvnog tlaka. Sadašnje preporuke za smanjenje unosa soli s 9-12 na 5-6 g na dan, imale bi veliki učinak na krvni tlak, ali daljnje smanjenje na 3 g/dan imalo bi i veći učinak i to treba postati dugoročni cilj za cjelokupno stanovništvo (25). Visok unos natrija također je važan dijetetski faktor rizika za rak želuca, uz sinergijski učinak između soli i H. pylori i pušenja, ovisno o mjestu tumora (26).

1.4. Pretilost

Debljina je jedan od vodećih javnozdravstvenih problema današnjeg svijeta. Situacija nije ništa bolja ni u našoj zemlji. Republika Hrvatska je pri vrhu po učestalosti debljine u svijetu. Svi pokušaji zaustavljanja progresije pandemije debljine do sada nisu dali zadovoljavajuće rezultate. S druge strane, liječenje debljine je dugotrajan, iscrpljujući i vrlo složen proces čiji su rezultati skromni. Po svojoj definiciji, debljina je kronična endokrino-metabolička bolest karakterizirana prekomjernim nakupljanjem suvišne energije u masnom tkivu, što uzrokuje njegovu disfunkciju s posljedičnim komplikacijama od strane drugih organa (27). Također, debljina je multifaktorska bolest na koju utječe genotip, ali i okolišni čimbenici. Točno razumijevanje kako i zašto nastaje je još uvijek nepotpuno, ali zna se da na nju utječu socijalni, bihevioralni, kulturološki, fiziološki, metabolički i genetski čimbenici (28).

Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) identificira pretilosti kao jedan od deset vodećih čimbenika rizika (29).Veličina zahvaćene populacije dosegla je epidemijske razmjere, s više od miljardu odraslih širom svijeta koji imaju prekomjernu tjelesnu težinu, a najmanje 300 milijuna pretilih osoba što je jako važno jer komplikacije pretilosti uključuju razne zdravstvene probleme, od artritisa i bolova, poremećaja spavanja, dispneje pri blagom

naporu i pretjeranog znojenja, socijalnu stigmatizaciju i diskriminaciju, od kojih svi mogu doprinijeti smanjenju kvalitete života i povećanju rizika od depresije. Najozbiljnije medicinske posljedice pretilosti proizlaze iz endokrinih i metaboličkih promjena - prije svega povećani rizik od šećerne bolesti tip 2, kardiovaskularne bolesti (KVB) i neke vrste raka. Također je pokazano da pretilost ima negativan učinak na dugovječnost: procjenjuje se da teška pretilost smanjuje duljinu života za 5-20 godina (29).

Ako se izuzmu nasljedni uplivi dva osnovna uzroka debljine su način prehrane i tjelesna aktivnost, nazvani „velika dvojka“ (engl. „*the big two*“). Ta dva uzroka debljine predmet su mnogih javnozdravstvenih akcija. Manja tjelesna aktivnost je jasno povezana s debljinom, i drugi je najveći uzrok epidemije debljine (30). Od ostalih krivaca za debljinu navedeni su kao mogući uzroci manjak sna (31) koji je proporcionalan povećanoj težini, sve opsežnija primjena psihotropnih lijekova (antidepresiva, antipsihotika) (32), starija dob žena koje rađaju djecu s većim rizikom za debljinu (33), no spominju se i socijalni status, prestanak pušenja, neki virusi, trajna izloženost termoneutralnoj zoni koja ne zahtijeva potrošnju energije itd (29).

1.4.1.Patofiziologija pretilosti

Patofiziološki bismo debljinu mogli najlakše objasniti na način: unos energije minus potrošnja energije jest ona energija koja ostaje uskladištena u organizmu. Kada dolazi do disbalansa navedene formule, tj. kada je unos povećan, ili kada je potrošnja smanjena, količina energije koja se zadržava u organizmu je povećana. Navedena energija se „skladišti“ u obliku masti u masnim stanicama. Unos energije je zapravo unos prehrambenih namirnica, što je regulirano osjetom gladi. Regulacija osjeta gladi je vrlo složen proces, u kojem dolazi do interakcije periferije, tj. masnih stanica koje su hormonski aktivne, i centra za glad u hipotalamusu. Postoji niz različitih peptida koji djeluju u mozgu i mogu se podijeliti u dvije skupine: „oreksigeni“ su oni koji izazivaju osjet gladi i promoviraju dobitak težine, a „anoreksigeni“ su oni koji smanjuju osjet gladi i težinu. Kada je masna stanica prepunjena trigliceridima iz nje se luči peptidni hormon leptin koji djeluje tako da reducira apetit stimulirajući neurone koji su anoreksigeni i inhibirajući oreksigene neurone (34). Primijetilo se da adipozne osobe imaju manju koncentraciju leptina u krvi s pbzirom na njihov stupanj debljine, a nađene su i mnoge genske promjene u njegovoj aktivnosti ili u njegovom receptoru (34). Uz leptin postoje još i drugi peptidni hormoni, ali za sada se o leptinu najviše zna.

Jedna od teorija nastanka debljine ispituje nasljedno manju oksidaciju masti koja, radi energetskog balansa, dovodi do povećane oksidacije glukoze. Zbog veće oksidacije glukoze dolazi do deplecije rezervi glikogena u skeletnim mišićima. Manju rezervu glikogena organizam tumači kao stanje gladovanja, što organizam potiče na dodatni unos namirnica (34).

1.4.2. Dijagnoza pretilosti

Klinička procjena debljine može se učiniti na nekoliko načina. Najčešće je korišten izračun indeksa tjelesne mase (ITM, od engl. *body mass index* BMI) koja je okvirni pokazatelj debljine. Računa se tako da se tjelesna masa osobe u kilogramima podijeli s kvadratom visine u metrima ITM = težina u kg / visina u m^2 . U praksi se koristi i određivanje opsega struka koji se mjeri na polovini udaljenosti između donjeg ruba rebrenog luka i cristae iliacae bočno, na mjestu gdje su najbliži, u ekspiriju. Opseg struka je povećan ako je u muškaraca veći od od 94 cm, a u žena veći od 80 cm(REF, usaljem ti u prilogu reference za ove granične vrijednosti). Omjer struk/kuk ili kako se često koristi kratica engleskog termina WHR – *waist to hip ratio* je također jedan od pokazatelja debljine. Navedeni omjer se dobiva mjerenjem opsega struka na najužem dijelu i opsega bokova na najširem dijelu (oko stražnjice u visini trohantera) te dijeljenjem te dvije vrijednosti: opseg struka/opseg bokova. Patološkim se smatra ako je veći od 0,7–0,85 (za žene), i od 0,8–1,0 (za muškarce).U slučaju da osoba ima BMI između 25 i 30 kg/m2, no uz to ima i povećani opseg struka ili povećani omjer struk/kuk, navedena je osoba također debela, tj. ima tzv. centralnu debljinu (34). Dijagnoza debljine prema indeksu tjelesne mase:

ITM<18,5 premala tjelesna masa

ITM 18,5–24,9 normalna tjelesna masa

ITM 25,0–29,9 prekomjerna tjelesna masa

ITM 30,0–34,9 debljina I stupnja

ITM 35,0–39,9 debljina II stupnja

ITM >40,0 debljina III stupnja, morbidna debljina

1.4.3. Liječenje pretilosti

Debljina je bolest, priznata kao takva i u međunarodnoj klasifikaciji bolesti ima šifru E66. Budući da se radi o kroničnoj bolesti, potreban joj je i dugoročni pristup u terapiji. Svaka osoba koja ima prekomjernu tjelesnu težinu treba intervenciju u životnom stilu. Povodeći se prema uzrocima debljine, intervencija je potrebna u načinu, količini i učestalosti obroka. Preporučuje se smanjiti unos kalorija za oko 500-1000 kCal na dan kako bi se postupno gubila težina oko 0,90-0,45 kg na tjedan (35). Povećanje tjelesne aktivnosti nedvojbeno se povezuje s gubitkom tjelesne težine (36). Postoje različite strategije u kojima se ili preporučuje svakodnevna ciljana tjelovježba oko 30 minuta na dan, a neki pokušaji su usmjereni na modifikaciju cijele životne okoline koja bi trebala promovirati kretanje (npr. parkiralište dalje od zgrade, hodanje stepenicama umjesto vožnja dizalom, itd.). Promoviranje tjelesne aktivnosti i u smislu javnozdravstvenih akcija djeluje na opću kulturu života i prevenciju debljine među mlađom populacijom koja obrasce ponašanja, preuzima od svojih roditelja (35).

Međutim, kada se u određenom vremenskom razdoblju ne uspije uz pokušaj modifikacije stila života smanjiti težinu za 5% u tri mjeseca ili 10% u šest mjeseci, tada je indicirano i liječenje debljine farmakološki (34). U nekih osoba, koje imaju i komorbiditete, kao što je npr. dijabetes tipa 2, farmakoterapija se može započeti i kod ITM-a od 27 kg/ m2, te kod osoba koje imaju ITM 35 kg/m^2 ili koje su od ranije već pokušavale neuspješno smanjiti težinu.

Operativno liječenje je posljednji korak u terapiji debljine, a prije njega može se razmotriti stavljanje intragastričkog balona kao privremene pomoćne metode (34).

Biheviorirani pristup liječenju debljine zasniva se na početnoj analizi dosadašnjih pokušaja smanjenja težine, analizi stupnja motivacije, socijalne i obiteljske pozadine koje utječu na debljinu. Postavljaju se ciljevi koji su realni i dostupni te se bolesnik vodi po principu malih uspjeha. Općenito, ne očekuje se nagli gubitak težine koji često rezultira tzv. „jo-jo efektom“ nego gubitak od 10% težine koji se održava neko vrijeme na razini tzv. platoa te se potom ponovno postavljaju novi dostupni ciljevi. Potrebno je naglasiti bolesniku da i manji gubitak težine ima dugoročno povoljne posljedice na zdravlje. Specifični načini bihevioralnog pristupa kod adipoznih osoba su vođenje dnevnika prehrane, fizičke aktivnosti i suradljivosti u terapiji. Pokazalo se da su oni koji su monitorirali sami sebe imali najviše uspjeha, ne samo u gubitku, nego i u održavanju težine (37). U ovom pristupu važno je otrkriti stresne situacije koje dovode do povećanog unosa namirnica, nagrađivati postignuti uspjeh te

individualno odlučiti koji je najveći problem adipoznih osoba (priprema hrane, količina obroka...). Socijalna potpora ostvaruje se grupnom terapijom u kojoj sudjeluju osobe sličnih problema. Unutar grupe lakše se postiže realan pristup problemu debljine i podrška okoline, brže se prelazi sa samoodbacivanja na samoprihvaćanje, a veća je i motivacija (38). Grupna terapija se u studijama pokazala kao najbolji i najuspješniji način održavanja trajnog kontakta debele osobe s medicinskim procedurama te kao najbolji način za prevenciju relapsa (39).

1.5. Uloga osjeta okusa za slatko u razvoju debljine

Vjeruje se da je sposobnost pojedinca da otkrije ili osjeti slatko u usnoj šupljini jedan od mnogih čimbenika koji utječu na prihvaćanje hrane, i stoga, okus može igrati važnu ulogu u modulaciji prihvaćanje hrane i / ili unosa energije. Sugerira se da osim u usnoj šupljini postoje i mehanizmi signalizacije za slatko u cijelom probavnom sustavu te da također mogu utjecati na osjećaj sitosti, a samim time imati i utjecaj na tjelesnu težinu (svakako REF). Pretpostavlja se da možda abnormalnosti u bilo kojem pojedinačnom ili više nutrijenat-osjetljivih mehanizama (tj. mehanizam detekcije slatkog okusa u usnoj šupljini, mozgu i gastrointestinalnom sustavu) može biti važno u razumijevanju zašto neki pojedinci konzumiraju više kalorija nego drugi (40). Mast ima veći utjecaj na ITM nego što to ima doživljaj slatkog okusa ili hedonizam za slatko. Pretile žene više su preferirale namirnice koje su manje slatke, a više masne u usporedbi sa ženama normalne tjelesne mase (41). Preferencija za slatko i mast povezane su kod pretilih, a ugodan odgovor na okus masti je to veći ako mu je pridodan i okus slatkoga (41). Povišena želja za slatkom hranom vidi se u populacijama koje su sklonije pretilosti, poput Afroamerikanaca, ali dokazi koji bi ukazivali da je percepcija slatkog okusa ili preferencija saharoze uzročni čimbenik pretilosti, su rijetki. Nedavna istraživanja su pokazala da pretile osobe ne samo da osjećaju slatki okus kao manje intenzivan od pojedinaca normalne težine, već imaju i povećan hedonizam prema slatkom (42). Međutim, drugi rad je pokazao da osobe s povišenim ITM prijavljuju niže rangirane ljestvice hedonizma jedući slatke namirnice u usporedbi s osobama nižeg ITM-a ili bez razlike u percepciji slatkog okusa u različitim skupinama BMI (13). Pretila djeca i adolescenti razlikuju se od svojih vršnjaka normalne tjelesne težine u percepciji okusa. Pretila djeca te pretili adolescenti mogli su prepoznati osobine okusa manje precizno od djece i adolescenata normalne tjelesne težine (42). Jasno je da je uloga osjeta okusa za slatko prisutna u razvoju debljine te da utječe na odabir i količinu namirnica koje osoba unosi u svoj organizam.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Glavni cilj istraživanja je bio ispitati postoji li povezanost između okusa za slatko i načina prehrane, posebice utjecaj na učestalost konzumacije namirnica koje imaju slatki okus te povezanost osjeta okusa s antropometrijskim obilježjima ispitanika.

Dodatni cilj je bio ispitati postoji li povezanost između hedonizma prema slatkim namirnicama i antropometrijskih obilježja te biokemijskim parametrima.

Hipoteza istraživanja:

1. Osobe s visokim pragom osjeta za slatko imat će lošije prehrambene navike, s većom učestalošću konzumacije slatkih namirnica te negativnim utjecajem na zdravstveno stanje.

Dodatna hipoteza:

1. Osobe koje imaju izraženiji hedonizam prema slatkim namirnicama imaju veću učestalost povećanog ITM-a, opsega struka, opsega bokova te omjera opsega struka i bokova

3.MATERIJALI I METODE

3.2. Ispitanici

Ispitanici koji su se uključili u projekt „10.001 Damatinac – Hrvatska Biobanka“ (MZOŠ 216-1080315-0302) bili su dijelom ovog istraživanja. Pri tome su uključene punoljetne osobe koje su se tijekom 2011. odazvale na poziv za sudjelovanjem na otoku Visu, 2013. u gradu Splitu, a tijekom razdoblja od travnja 2012. do prosinca 2013. uzorkovanje je provedeno na otoku Korčuli. Pri tome je na otoku Visu bio prikupljen uzorak od 402 ispitanika, u Splitu 512 ispitanika, a na Korčuli 1981, čineći ukupan uzorak od 2895 ispitanika.

Populacija navedenih područja pozvana je putem javnih medija (npr. radio i oglasi) te putem poziva njihovih odabranih liječnika obiteljske medicine da se odazove sudjelovanju u istraživanju o odrednicama zdravlja i bolesti populacije Dalmatinskih otoka i grada Splita.
Prije nego što su ispitanici uključeni u postupak prikupljanja podataka potpisali su informirani pristanak za sudjelovanje. Provedbu istraživanja odobrilo je etičko povjerenstvo Medicinskog fakulteta u Splitu.

3.3. Postupci

Ispitanicima je na početku, nakon potpisivanja informiranog pristanka, uzet uzorak krvi za biokemijske analize. Ispitanici su bili natašte, a dobili su i upute kako večer prije testiranja moraju pojesti laganiji obrok. Nakon vađenja krvi, proveden je niz mjerenja i prikupljanje podataka korištenjem posebno razvijenog upitnika upravo za tu namjenu.

3.3.1. Upitnici

Pomoću ankete prikupljeni su detaljni podaci o načinu prehrane (učestalosti konzumacije pojedinih namirnica i skupina namirnica) i hedonizmu za pojedine namirnice (Prilog 1). Osim toga, prikupljeni su i podaci o navikama pušenja, tjelesnoj aktivnosti i razini obrazovanja, koje je mjereno brojem završenih godina školovanja.

3.3.2. Mjerenje osjeta okusa

Mjerenje osjeta okusa uključilo je testiranje praga osjeta te doživljavanje otopine koja je koncentracijom bila iznad praga osjeta okusa, na način da se izmjerio intenzitet doživljavanja otopine i hedonizam za koncentriranu otopinu saharoze.

Prag okusa testiran je za slatko, slano, kiselo i gorko, na način da se mjerio prag prepoznavanja, tj. tražilo se točno imenovanje vrste okusnog podražaja: Na primjer, ispitanik je morao odrediti je li otopina slatkog, slanog, kiselog ili gorkog okusa. Pri tome su ispitaniku pojedine vrste otopina prezentirane u nasumičnom redoslijedu u ukupnoj količini pojedinačne otopine od 10 ml.

Za svaku od četiri vrste osjeta okusa pripremljene su vodene otopine (korištena je voda Jana; Jamnica d.d., koja ima neutralni okus, kako bi se ujednačio postupak testiranja u svim mjestima u kojima je provedeno istraživanje). Pri tome je za testiranje slatke otopine u 1 litri vode u originalnoj ambalaži dodana unaprijed pripremljena količina šećera saharoze dobivene iz šećerne repice, a pripremljeno je pet razrjeđenja u rastućem nizu koncentracija: 7,30 mmol/l, 12,17 mmol/l, 20,28 mmol/l, 27,05 mmol/l i 33,81 mmol/l. U tom nizu se i provodilo testiranje, od manje koncentracije prema većoj, do onog trenutka kad bi ispitanik točno imenovao vrstu okusa. Kod svakog ispitanika testiranje je provedeno dva puta u uzastopnom randomiziranom slijedu prezentacije sva četiri okusa. U analizi je korištena prosječna vrijednost dva mjerenja u obliku geometrijske središnje vrijednosti.

Osim toga, ispitanici su prema koncentraciji prepoznate otopine podijeljeni u one s niskim pragom osjeta za slatko (oni koji su prepoznali otopinu koncentracije 7,30 mmol/l i 12,17 mmol/l), dok su ispitanici s visokim pragom bili oni koji su prepoznali tek veće koncentracije otopine.

Testiranje podražaja iznad praga osjeta okusa provelo se korištenjem 10 ml otopine koja je imala koncentraciju saharoze od 67,60 mmol/l. Pri tome je ispitanik na ljestvici doživljenog intenziteta (43) označio koliko mu je intenzivan taj okus, a na ljestvici hedonizma (44) označio je koliko mu se sviđa ili ne sviđa taj okus (Prilog 2). Odgovor ispitanika unesen je u anketni obrazac kao udaljenost od početka ljestvice do ispitanikove oznake, a bila je mjerena u milimetrima.

3.3.3. Biokemijska svojstva

Svakom ispitaniku određena je koncentracija glukoze natašte (mmol/l), koncentracija ukupnog kolesterola (mmol/l), LDL kolesterola (mmol/l), HDL kolesterola (mmol/l) i trglicerida (mmol/l). Biokemijska analiza provedena je koristeći standardne procedure u laboratoriju „Poliklinike Breyer“ u Zagrebu, kao neovisnom i visoko certificiranom laboratoriju.

3.3.4. Antropometrijska mjerenja

Od antropometrijskih pokazatelja izmjerena je tjelesna masa i visina (koji su korišteni za izračunat ITM-a), opseg struka i opseg bokova (koji su korišteni za izračunavanje omjera opsega struka i bokova).
Tjelesna masa i visina izmjereni su pomoću vage i stadiometra (Seca GMBH & Co, model 704), koji su bili redovito kalibrirani. Pri tome su ispitanici bili bosi i u laganijoj odjeći.
Opseg trbuha i opseg bokova mjerili su se na način da su se slijedile standardne smjernice. Mjerenje je provedeno pomoću savitljive neelastične mjerne trake, s podjelom na milimetre, dok su ispitanici bili odjeveni u donje rublje. Opseg trbuha mjeren je na kraju ekspirija, na mjestu koje je odgovaralo sredini udaljenosti između rebrenog luka i gornjeg ruba zdjelične kosti (lat. *crista iliaca*). Pri mjerenju opsega bokova osoba je stajala skupljenih stopala, a mjerni položaj je odgovarao položaju na kojem se nalazi *trochanter major* bedrene kosti, obuhvaćajući najveći promjer stražnjice (lat. *gluteus maximus*), pri čemu je mjerna traka bila u paralelnom položaju s podom.

Indeks tjelesne mase izračunat je prema formuli:

$$\text{ITM} = \frac{\text{težina (kg)}}{\text{masa}^2\text{(m)}}$$

Omjer opsega struka i opsega bokova izračunat je prema formuli:

$$\text{Omjer opsega} = \frac{\text{opseg struka (mm)}}{\text{opesg bokova (mm)}}$$

3.3.5. Utvrđivanje prisustva pretilosti kod ispitanika

Ispitanici su podijeljeni u 3 skupine, ovisno o vrijednosti ITM-a:

1) ITM <25,0 normalna tjelesna masa
2) ITM 25,0–29,9 prekomjerna tjelesna masa
3) ITM ≥30,0 debljina

Omjer opsega struk/bokovi za žene ≥0,85 i za muškarce ≥0,90 smatrao se povišenim.

3.4.Statistička analiza

Za analiza podataka korištene su metode opisne i analitičke statistike. Za opisni prikaz podataka koristili su se apsolutni brojevi i postoci (kategorijske varijable) i medijan s interkvartilnim rasponom (numeričke varijable koje su odstupale od normalne raspodjele, što je testirano pomoću Kolmogorov-Smirnov-ljevog testa).

U bivarijatnoj analizi podataka, za kategorijske i ordinalne varijable, korišten je hi-kvadrat test za usporedbu proporcija između skupina ispitanika. Za testiranje postojanja razlike u raspodjeli svojstava koja su po prirodi numeričke varijable, korišten je neparametrijski Kruskal-Wallis-ov test.

Za neparametrijsku analizu korelacije među varijablama upotrijebljen je Spearmanov test rang korelacije.

Zbog velikog broja provedenih statističkih testiranja, njih ukupno 561, primijenila se Bonferroni korekcija granične vrijednosti statističke značajnosti rezultata. Korištenjem formule $\alpha_{korigirano}=1-(1-\alpha)^{1/561}$, razina statističke značajnosti određena je kao P<0,001.

Statistička analiza provedena je uz pomoć statističkog paketa SPSS, verzija 17 (StatSoft, Tulsa, SAD).

4. REZULTATI

U istraživanje je uključeno 2895 ispitanika. Njih 4 (0,1%) je isključeno jer nje bila poznata njihova dob, dodatnih 90 ispitanika je isključeno jer nije bila izmjerena ili njihova visina ili tjelesna masa (3,2), pa zbog toga nije bilo moguće niti izračunati njihov indeks tjelesne mase (ITM). Ukupno 35 ispitanika je isključeno iz analize jer nisu imali proveden test određivanja praga okusa za slatko (1,2%), a 15 ispitanika (0,5%) je isključeno jer je kod njih zabilježena velika razlika u rezultatu prvog mjerenja i ponovljenog mjerenja na testu praga osjeta okusa (razlika u odgovoru bila je ≥4 koncentracije slatke otopine koju su točno prepoznali, npr. u prvom mjerenju su prepoznali prvu koncentraciju slatke otopine, a u drugom mjerenju su prepoznali petu otopinu prema rastućoj koncentraciji šećera), što znači da je konačni uzorak koji je bio uključen u analizu podataka činio 2751 ispitanik (95,0% od početnog).

Osobine ispitanika prema skupinama s obzirom na mjesto i vrijeme prikupljanja podataka prikazane su u Tablici 1. Nije bilo statistički značajne razlike u raspodjeli prema spolu (P=0,273), dok je statistički značajna razlika među skupinama ispitanika zabilježena za raspodjelu po dobi (P<0,001), razini obrazovanja mjerenu brojem razreda završene škole (P<0,001), udjelu pušača (P<0,001), prosječnoj razini tjelesne aktivnosti (P<0,001), indeksu tjelesne mase (P<0,001) i opsegu bokova (P<0,001) (Tablica 1). Tako je najstarija populacija bila ona s otoka Visa, s prosječnom dobi od 63 godine (za Split je prosječna dob iznosila 58 godina, a za Korčulu 55 godina) i u tom je poduzorku također zabilježena i najviša prosječna vrijednost ITM-a, opsega trbuha i opsega bokova (Tablica 1).

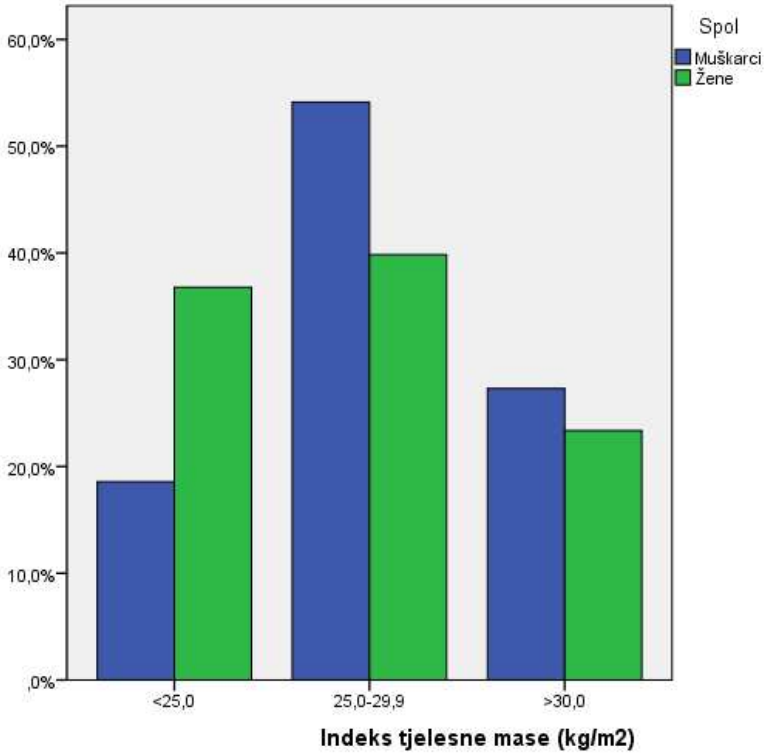
Tablica 1. Osobine ispitanika prema mjestu prikupljanja uzorka

	Vis n=374	Split n=503	Korčula n=1874	P
Spol; n (%)				0,273*
Muškarci; n (%)	151 (40,4)	198 (39,4)	687 (36,7)	
Žene; n (%)	223 (59,6)	305 (60,6)	1187 (63,3)	
Dob (g); medijan (IKR)	63,4 (19,0)	58,0 (19,0)	55,1 (24,0)	<0,001**
Broj razreda škole; medijan (IKR)	11,0 (4,0)	12,0 (4,0)	12,0 (3,0)	<0,001**
Pušači; n (%)	98 (28,1)	85 (20,4)	520 (29,7)	0,001*
Tjelesna aktivnost; n (%)				<0,001*
Laka	200/357 (56,0)	277/493 (56,2)	716/1714 (41,8)	
Umjerena	141/357 (39,5)	211/493 (42,8)	846/1714 (49,4)	
Teška	16/357 (4,5)	5/493 (1,0)	152 (8,9)	
Količina šećera za kavu i/ili čaj; n (%)				0,270*
ne uzimaju šećer	56/364 (15,4)	79/493 (16,0)	260/1732 (15,0)	
1 čajnu žličicu	201/364 (55,2)	272/493 (55,2)	937/1732 (54,1)	
1 veliku žlicu	70/364 (19,2)	102/493 (20,7)	411/1732 (23,7)	
>1 velike žlice	37/364 (10,2)	40/493 (8,1)	124/1732 (7,2)	
Masa (kg); medijan (IKR)	77,4 (19,7)	80,0 (20,7)	77,0 (21,0)	0,010**
ITM (kg/m^2); medijan (IKR)	28,1 (5,1)	27,3 (5,3)	26,9 (5,6)	< 0,001**
Opseg trbuha (cm); medijan (IKR)	94,5 (16,0)	92,5 (14,5)	93,0 (16,0)	0,006**
Opseg bokova (cm); medijan (IKR)	103,5 (9,5)	101,5 (9,0)	102,2 (10,0)	<0,001**
Omjer opsega struka i bokova; medijan (IKR)	0,91 (0,11)	0,91 (0,13)	0,91 (0,11)	0,795**
Povećani omjer opsega struka i bokova; n (%)	253/374 (67,6)	338/503 (67,2)	1352/1874 (72,1)	0,038*

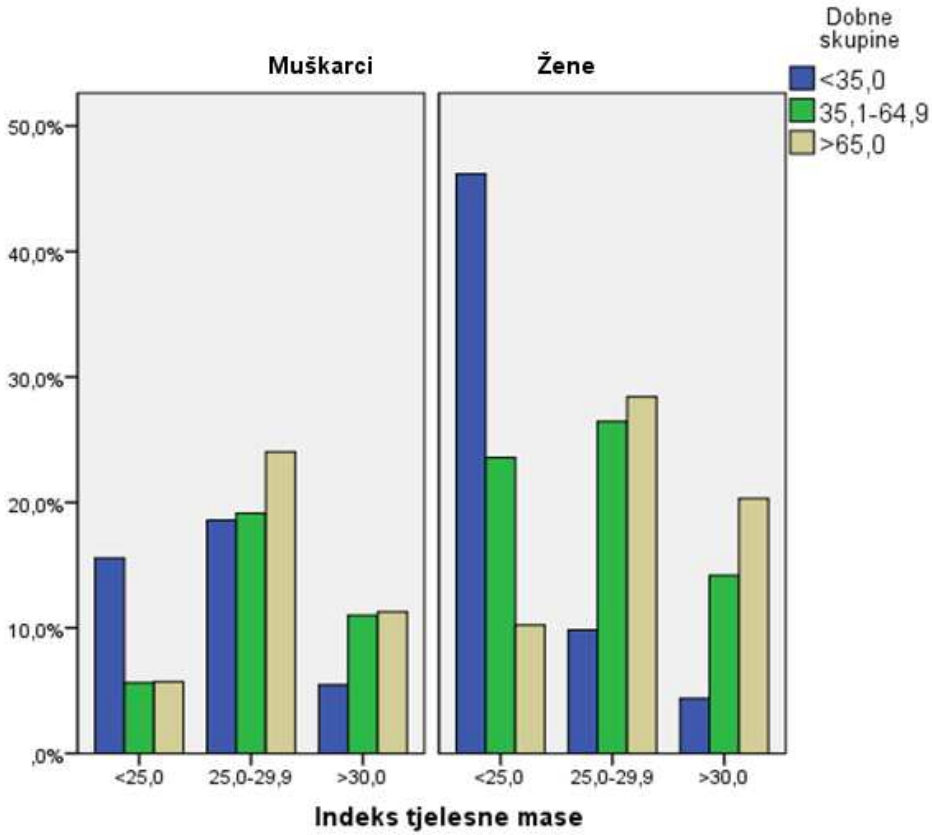
IKR – interkvartilni raspon; *hi-kvadrat test, **Kruskal-Wallis test

Pri analizi raspodjele ispitanika prema ITM kategorijama i prema spolu, pronađena je statistički značajna razlika (χ^2=104,1; P<0,001) (Slika 1). Pri tome je samo 18,6% muškaraca imalo ITM<25,0 kg/m^2, a kod žena je taj udio iznosio 36,8%, dok je učestalost pretilih (ITM≥30,0) bila slična (27,3% kod muškaraca i 23,4% kod žena) (Slika 1).

Slika 2 također prikazuje raspodjelu ITM kategorija, ali ujedno i prema spolu i prema dobi. Pri tome se vidi kako je najveća utjecaj dobi najizraženiji kod mladih žena (≤35 godina), koje imaju najveći udio osoba normalne tjelesne mase (76,5%), mali udio osoba prekomjerne tjelesne mase (16,3%), a vrlo mali udio žena te dobi je pretilo (7,2%), dok kod muškaraca nema takvog odnosa (Slika 2).



Slika 1. Raspodjela ispitanika prema kategoriji ITM-a, ovisno o spolu



Slika 2. Raspodjela ispitanika prema kategoriji ITM-a, ovisno o spolu i dobnim skupinama

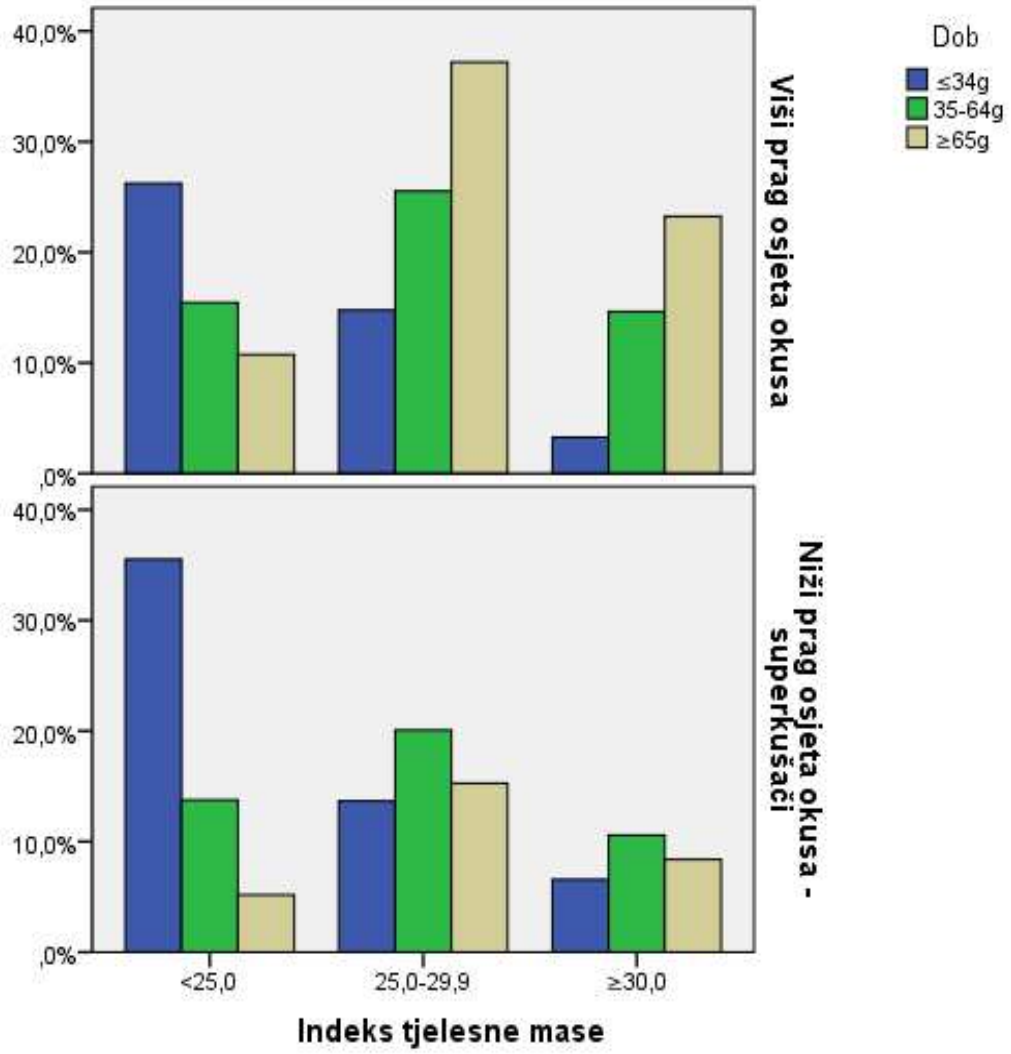
Obilježja ispitanika s obzirom na stupanj uhranjenosti, mjeren kategorijom ITM, prikazana su u Tablici 2. Najviše je ispitanika imalo prekomjernu tjelesnu težinu (ITM 25,0-29,9), njih čak 1257 (45,7%). Značajna razlika prema skupini ITM-a zabilježena je za raspodjelu po spolu (P<0,001), dobi (P<0,001), obrazovanju (P<0,001), učestalosti pušača (P<0,001) i pragu osjeta okusa za slatko (P<0,001) (Tablica 2). Ispitanici s normalnom tjelesnom masom imali su najveću učestalost osoba s niskim pragom osjeta okusa za slatko (47,7%, u odnosu prema 39,6% kod osoba s prekomjernom tjelesnom masom i 37,8% kod pretilih). Nije zabilježena razlika u intenzitetu niti u hedonizmu, ovisno o ITM (Tablica 2).

Tablica 2. Obilježja ispitanika s obzirom na ITM

	ITM<25,0 n=816	ITM 25,0-29,9 n=1257	ITM>30,0 n=678	P
Spol; n (%)				
Muškarci	191/816 (23,4)	564/1257 (45,1)	281/678 (41,4)	<0,001*
Žene	625/816 (76,6)	693/1257 (54,9)	397/678 (58,6)	
Dob (g); medijan (IKR)	47,5 (27,0)	59,0 (19,0)	61,0 (16,0)	<0,001**
Broj razreda škole (g); medijan (IKR)	12,0 (3,0)	12,0 (3,0)	11,0 (4,0)	<0,001**
Pušači; n (%)	295/761 (38,8)	268/1126 (23,8)	140/628 (22,3)	<0,001*
Tjelesna aktivnost; n (%)				
Laka	253/777 (32,6)	407/1151 (35,4)	236/636 (37,1)	0,105*
Umjerena	479/777 (61,6)	668/1151 (58,0)	351/636 (55,2)	
Teška	45/777 (5,8)	76/1151 (6,6)	49/636 (7,7)	
Količina šećera za kavu i/ili čaj; n (%)				
ne uzimaju šećer	112/781 (14,3)	167/1160 (14,4)	116/648 (17,9)	0,157*
1 čajnu žličicu	414/781 (53,0)	645/1160 (55,6)	351/648 (54,2)	
1 veliku žlicu	194/781 (24,8)	250/1160 (21,6)	139/648 (21,5)	
>1 velike žlice	61/781 (7,8)	98/1160 (8,43)	42/648 (6,5)	
Prag osjeta okusa za slatko (mmol/l saharoze); medijan (IKR)	15,7 (10,9)	15,7 (11,3)	15,7 (11,3)	<0,001**
Prag okusa za slatko; n (%)				
Niski prag	389/816 (47,7)	498/1257 (39,6)	256/678 (37,8)	<0,001*
Viši prag	427/816 (52,3)	759/1257 (60,4)	422/678 (62,2)	
Intenzitet okusa (cm); medijan (IKR)	40,0 (35,0)	40,0 (40,0)	40,0 (33,0)	0,172**
Hedonizam (cm); medijan (IKR)	5,0 (35,0)	5,0 (20,0)	5,0 (20,0)	0,112**
Hedonizam; n (%)				
Sviđa im se	223/396 (56,3)	299/498 (60,5)	143/241 (59,3)	0,513*
Ne sviđa im se	173/396 (43,7)	199/498 (39,5)	98/241 (40,7)	

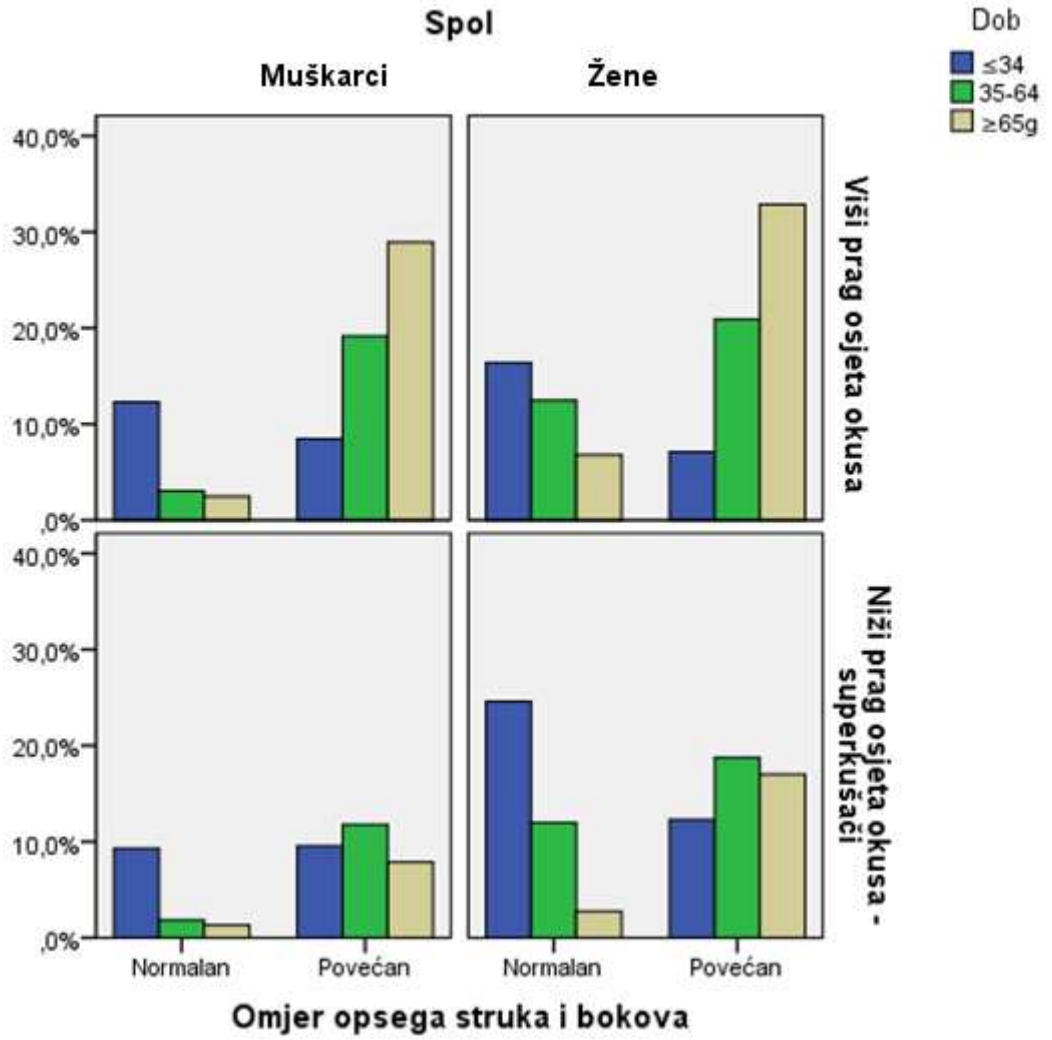
IKR – interkvartilni raspon; *hi-kvadrat test, **Kruskal-Wallis test

Promatrajući raspodjelu ispitanika prema ITM-u, a ovisno o dobi i pragu osjeta okusa za slatko, možemo vidjeti kako ispitanici koji su mlađe životne dobi i imaju normalnu tjelesnu masu češće imaju i niži prag osjeta okusa za slatko, tj. prepoznaju niže koncentracije saharoze (Slika 3). Ispitanici starije dobi češće su imali viši prag osjeta okusa za slatko, s manje izraženom povezanošću s indeksom tjelesne mase (Slika 3).



Slika 3. Raspodjela ispitanika prema kategoriji ITM-a, ovisno o pragu osjeta okusa za slatko i o dobnoj skupini

Slično kao i za povećan indeks tjelesne mase, i kod ispitanika s povećanim omjerom opsega struka i bokova, pronađena je veća učestalost osoba koje su imale viši prag osjeta okusa za slatko, posebice ispitanika starije dobne skupine (Slika 4).



Slika 4. Raspodjela ispitanika prema kategoriji omjera opsega struka i bokova, pragu osjeta okusa za slatko i prema dobnoj skupini

Korelacija numeričkih varijabli pomoću kojih se procjenjivala uhranjenost ispitanika i biokemijskih parametara te mjera za procjenu doživljavanja slatkog okusa, ukazala je na postojanje povezanosti između ITM-a i svih promatranih varijabli, osim s intenzitetom i hedonizmom doživljavanja koncentrirane slatke otopine (Tablica 3). Prag osjeta okusa za slatko bio je u pozitivnoj i statistički značajnoj korelaciji s dobi (s porastom dobi rastao je i prag osjeta okusa za slatko), ITM-om, opsegom trbuha, omjerom opsega trbuha i bokova, koncentracijom glukoze i triglicerida (Tablica 3). Doživljeni intenzitet slatke otopine bio je u statistički značajnoj negativnoj korelaciji s dobi, opsegom trbuha, omjerom opsega trbuha i bokova i koncentracijom triglicerida, dok hedonizam nije bio koreliran niti s kojom promatranom varijablom jer niti jedna P vrijednost nije bila <0,001 (Tablica 3). Od varijabli koje su kvantificirale doživljavanje okusa za slatko, postojala je samo negativna korelacija između praga osjeta okusa i doživljenog intenziteta okusa, dok negativna korelacija između hedonizma i intenziteta nije zadovoljila izračunatu graničnu vrijednost za statističku značajnost (P=0,011) (Tablica 3).

U analizi povezanosti praga osjeta okusa za slatko nađena je statistički značajna negativna korelacija s razinom sviđanja (hedonizmom) za slanu hranu i značajna pozitivna korelacija s hedonizmom prema konzumiranju mesa, dok nije bilo povezanosti sa hedonizmom prema slatkoj hrani (Tablica 4). Intenzitet doživljavanja slatke otopine nije bio koreliran ni s kojom promatranom varijablom, osim s već spomenutom dobi i pragom osjeta, ali je zato hedonizam za koncentriranu otopinu saharoze bio statistički značajno pozitivno koreliran s hedonizmom za kolače, sladoled, mliječnu čokoladu, općenito za slatku hranu i za meso (Tablica 4).

Dodatna analiza povezanosti osjeta za slatko i načina prehrane, identificirala postojanje je negativne povezanosti između praga okusa za slatko i učestalosti konzumiranja sušenog voća i orašastih plodova (Tablica 5) te pozitivne korelacije između praga osjeta i učestalosti konzumacije tijesta i riže, a negativne korelacije između praga osjeta i čokolade te gaziranih sokova (Tablica 6). Hedonizam prema slatkoj otopini bio je granično statistički neznačajano pozitivno koreliran s učestalošću konzumacije tijesta i riže (P=0,002), kolača (P=0,009), keksa (P=0,009), bombona (P=0,001), gaziranih sokova (P=0,005) (Tablica 6).

ITM, opseg trbuha i omjer opsega struka i bokova bili su statistički značajno pozitivno korelirani s učestalošću konzumacije krumpira i nezdravog mesa (Tablica 6; statistički je bila značajna korelacija između ITM-a i opsega trbuha i omjera opsega, ne i ITM-a) i negativno korelirani s konzumacijom sušenog voća i orašastih plodova (Tablica 5), ali i s konzumacijom kolača, čokolade, keksa i gaziranih sokova (Tablica 6).

Tablica 3. Korelacija između dobi, antropometrijskih parametara, biokemijskih pokazatelja i doživljavanja okusa za slatko (saharoze) – praga osjeta okusa, intenzitet i hedonizam prema koncentriranijoj otopini saharoze

	Dob	ITM	Opseg trbuha (cm)	Opseg bokova (cm)	Omjer opsega	Glukoza	Ukupni kolesterol	HDL	LDL	Trigliceridi	Prag osjeta za slatko	Intenzitet	Hedoni-zam
Dob		0,311**	0,337**	0,086**	0,395**	0,387**	0,246**	0,098**	0,194**	0,244**	0,277**	-0,157**	0,013
ITM	<0,001		0,833**	0,728**	0,536**	0,374**	0,133**	-0,277**	0,143**	0,390**	0,112**	-0,079**	0,031
Opseg trbuha (cm)	<0,001	<0,001		0,664**	0,797**	0,399**	0,114**	-0,307**	0,123**	0,401**	0,118**	-0,115**	0,035
Opseg bokova (cm)	<0,001	<0,001	<0,001		0,132**	0,180**	0,101**	-0,113**	0,115**	0,189**	-0,003	-0,044	-0,003
Omjer opsega	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		0,407**	0,089**	-0,328**	0,093**	0,397**	0,162**	-0,117**	0,052
Glukoza (mmol/l)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		0,149**	-0,141**	0,120**	0,338**	0,164**	-0,080**	0,037
Ukupni kolesterol (mmol/l)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		0,303**	0,943**	0,348**	0,044*	-0,014	-0,011
HDL (mmol/l)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		0,166**	-0,418**	-0,031	0,078**	-0,089**
LDL (mmol/l)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		0,250**	0,029	0,001	0,004
Trigliceridi (mmol/l)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		0,128**	-0,127**	0,030
Prag osjeta za slatko	<0,001	<0,001	<0,001	0,860	<0,001	<0,001	0,043	0,156	0,186	<0,001		-0,111**	0,031
Intenzitet (cm)	<0,001	0,008	<0,001	0,140	<0,001	0,007	0,629	0,009	0,967	<0,001	<0,001		-0,075*
Hedonizam (cm)	0,667	0,289	0,233	0,914	0,078	0,219	0,719	0,003	0,899	0,310	0,290	0,011	

U desnom gornjem kutu tablice prikazani su Spearman-ovi rho koeficijenti korelacije, a u lijevom donjem kutu prikazane su P vrijednosti; *statistički značajna korelacija na razini P<0,05; ** statistički značajna korelacija na razini P<0,01

Tablica 4. Korelacija između dobi, praga osjeta okusa za slatko, intenziteta doživljavanja i hedonizma za koncentriraniju otopinu saharoze i hedonizma prema pojedinim namirnicama

	Dob	Prag okusa za slatko	Intenzitet	Hedoni-zam	Kolači	Sladoled	Mliječna čokolada	Banana	Slatko	Slano	Kiselo	Gorko	Ljuto	Meso
Dob		0,277**	-0,157**	0,013	-0,067**	-0,198**	-0,202**	-0,064**	-0,184**	-0,327**	-0,167**	-0,091**	-0,161**	-0,097**
Prag za slatko	<0,001		-0,111**	0,031	0,043*	-0,024	-0,016	0,021	-0,005	-0,108**	-0,060**	-0,047*	-0,067**	0,071**
Intenzitet	<0,001	<0,001		-0,075*	-0,018	0,051	0,010	-0,030	-0,038	0,058	0,031	-0,037	0,056	0,020
Hedoni-zam	<0,001	0,290	0,011		0,162**	0,130**	0,169**	0,095**	0,208**	0,041	-0,008	-0,029	-0,071*	0,124**
Kolači	0,667	0,050	0,552	<0,001		0,439**	0,491**	0,207**	0,625**	0,164**	0,022	-0,099**	-0,067**	0,150**
Sladoled	0,002	0,272	0,093	<0,001	<0,001		0,466**	0,323**	0,428**	0,199**	0,095**	-0,064**	-0,001	0,228**
Mliječna čokolada	<0,001	0,479	0,746	<0,001	<0,001	<0,001		0,274**	0,502**	0,202**	0,076**	-0,053*	-0,015	0,244**
Banana	<0,001	0,339	0,312	0,002	<0,001	<0,001	<0,001		0,275**	0,100**	0,122**	0,002	0,007	0,246**
Slatko	0,004	0,822	0,211	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		0,332**	0,157**	-0,049*	0,009	0,203**
Slano	<0,001	<0,001	0,054	0,171	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		0,454**	0,215**	0,304**	0,253**
Kiselo	<0,001	0,007	0,309	0,795	0,323	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001		0,388**	0,395**	0,172**
Gorko	<0,001	0,037	0,218	0,339	<0,001	0,005	0,019	0,921	0,029	<0,001	<0,001		0,481**	0,037
Ljuto	<0,001	0,002	0,065	0,019	0,003	0,980	0,494	0,763	0,687	<0,001	<0,001	<0,001		0,096**
Meso	<0,001	0,001	0,505	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,099	<0,001	

U desnom gornjem kutu tablice prikazani su Spearman-ovi rho koeficijenti korelacije, a u lijevom donjem kutu prikazane su P vrijednosti; *statistički značajna korelacija na razini P<0,05; ** statistički značajna korelacija na razini P<0,01

Tablica 5. Korelacija između dobi, praga osjeta okusa za slatko, intenziteta doživljavanja i hedonizma za koncentriraniju otopinu saharoze i učestalosti konzumiranja zdravih skupina namirnica te antropometrijskih pokazatelja

	Dob	Prag okusa - slatko	Intenzitet	Hedonizam	Voće	Sušeno voće	Orašasti plodovi	Mahunarke	Povrće	Zdravo meso	Mlijeko i prerađevine	Riba i plodovi mora	ITM	Opseg trbuha	Omjer opsega
Dob		0,277**	-0,157**	0,013	0,172**	-0,132**	-0,117**	0,075**	0,133**	0,010	-0,004	0,152**	0,311**	0,337**	0,395**
Prag okusa	<0,001		-0,111**	0,031	-0,032	-0,102**	-0,119**	0,032	-0,004	0,031	0,007	0,065**	0,112**	0,118**	0,162**
Intenzitet	<0,001	<0,001		-0,075*	0,004	0,014	0,081**	0,029	0,026	0,029	0,013	<0,001	-0,079**	-0,115**	-0,117**
Hedonizam	0,667	0,290	0,011		-0,002	-0,025	-0,052	-0,072*	-0,022	-0,001	-0,018	-0,052	0,031	0,035	0,052
Voće	<0,001	0,096	0,907	0,935		0,134**	0,226**	0,110**	0,319**	0,101**	0,179**	0,114**	-0,010	-0,042*	-0,059**
Sušeno voće	<0,001	<0,001	0,639	0,426	<0,001		0,435**	0,141**	0,206**	0,089**	0,128**	0,076**	-0,074**	-0,103**	-0,137**
Orašasti plodovi	<0,001	<0,001	0,007	0,089	<0,001	<0,001		0,179**	0,207**	0,067**	0,123**	0,114**	-0,111**	-0,154**	-0,163**
Mahunarke	<0,001	0,100	0,339	0,018	<0,001	<0,001	<0,001		0,292**	0,117**	0,072**	0,205**	0,017	-0,008	-0,013
Povrće	<0,001	0,834	0,396	0,478	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		0,199**	0,186**	0,221**	0,014	-0,034	-0,029
Zdravo meso	0,637	0,122	0,350	0,984	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001		0,168**	0,120**	0,051*	0,018	0,012
Mlijeko i prerađevine	0,860	0,735	0,698	0,584	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001		0,094**	-0,039	-0,067**	-0,068**
Riba i plodovi mora	<0,001	0,001	0,997	0,091	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		0,058**	0,065**	0,092**
ITM	<0,001	<0,001	0,008	0,289	0,604	<0,001	<0,001	0,387	0,484	0,013	0,067	0,004		0,833**	0,536**
Opseg trbuha	<0,001	<0,001	<0,001	0,233	0,030	<0,001	<0,001	0,697	0,088	0,372	0,002	0,001	0<0,001		0,797**
Omjer opsega	<0,001	<0,001	<0,001	0,078	0,002	<0,001	<0,001	0,488	0,148	0,543	0,001	<0,001	<0,001	0<0,001	

U desnom gornjem kutu tablice prikazani su Spearman-ovi rho koeficijenti korelacije0, a u lijevom donjem kutu prikazane su P vrijednosti; *statistički značajna korelacija na razini P<0,05; ** statistički značajna korelacija na razini P<0,01

Tablica 6. Korelacija između dobi, praga osjeta okusa za slatko, intenziteta doživljavanja i hedonizma za koncentriraniju otopinu saharoze i učestalosti konzumiranja manje zdravih skupina namirnica te antropometrijskih pokazatelja

	Dob	Prag okusa - slatko	Intenzi-tet	Hedoni-zam	Krumpir	Tijesto i riža	Kolači	Čokolada	Keksi	Bomboni	Gazirani sokovi	Nezdravo meso	ITM	Opseg trbuha	Omjer opsega
Dob		0,277**	-0,157**	0,013	0,095**	0,064**	-0,130**	-0,294**	-0,186**	-0,210**	-0,462**	-0,270**	0,311**	0,337**	0,395**
Prag okusa	<0,001		-0,111**	0,031	0,011	0,070**	-0,040*	-0,089**	0,026	-0,019	-0,124**	-0,009	0,112**	0,118**	0,162**
Intenzitet	<0,001	<0,001		-0,075*	-0,044	-0,026	0,010	0,028	0,005	0,007	0,041	-0,007	-0,079**	-0,115**	-0,117**
Hedonizam	0,667	0,290	0,011		0,062*	0,096**	0,089**	0,072*	0,080**	0,105**	0,085**	0,077*	0,031	0,035	0,052
Krumpir	<0,001	0,557	0,142	0,039		0,276**	0,053**	<0,001	0,100**	0,055**	-0,031	0,146**	0,072**	0,104**	0,128**
Tijesto i riža	0,001	<0,001	0,395	0,002	<0,001		0,135**	0,099**	0,152**	0,059**	0,002	0,118**	0,008	0,029	0,039*
Kolači	<0,001	0,187	0,882	0,009	<0,001	<0,001		0,577**	0,543**	0,312**	0,179**	0,187**	-0,067**	-0,067**	-0,087**
Čokolada	<0,001	<0,001	0,353	0,017	0,981	<0,001	<0,001		0,594**	0,336**	0,243**	0,204**	-0,157**	-0,163**	-0,178**
Keksi	<0,001	0,187	0,882	0,009	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		0,389**	0,244**	0,254**	-0,078**	-0,069**	-0,086**
Bomboni	<0,001	0,326	0,814	0,001	0,006	0,003	<0,001	<0,001	<0,001		0,316**	0,229**	-0,047*	-0,036	-0,046*
Gazirani sokovi	<0,001	<0,001	0,180	0,005	0,117	0,931	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		0,323**	-0,088**	-0,076**	-0,099**
Nezdravo meso	<0,001	0,659	0,821	0,015	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		0,026	0,084**	0,066**
ITM	<0,001	<0,001	0,008	0,289	<0,001	0,679	0,001	<0,001	<0,001	0,017	<0,001	0,213		0,833**	0,536**
Opseg trbuha	<0,001	<0,001	<0,001	0,233	<0,001	0,139	0,001	<0,001	<0,001	0,071	<0,001	<0,001	<0,001		0,797**
Omjer opsega	<0,001	<0,001	<0,001	0,078	<0,001	0,046	<0,001	<0,001	<0,001	0,020	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	

U desnom gornjem kutu tablice prikazani su Spearman-ovi rho koeficijenti korelacije0, a u lijevom donjem kutu prikazane su P vrijednosti; *statistički značajna korelacija na razini P<0,05; ** statistički značajna korelacija na razini P<0,01

5. RASPRAVA

U ovom istraživanju utvrđena je očekivana povezanost između praga osjeta okusa za slatko i antropometrijskih pokazatelja prekomjerne tjelesne težine. Tako su ispitanici koji su imali viši prag osjeta okusa za slatko imali i veći ITM, veći opseg trbuha, veći omjer struka i bokova, a imali su i povišenu koncentraciju glukoze natašte i triglicerida.

Zapažanja o odnosima između praga slatkog okusa i pretilosti su kontradiktorna; literaturne razlike mogu ovisiti o načinu procjene osjeta okusa. Promjene okusa u vidu praga i intenziteta u pretilih osoba su složene i mogu biti različite u pretilih muškaraca i žena te u odraslih i djece. Pretila djeca i adolescenti pokazuju poremećaj u nekim okusima, s prijavljenim smanjenim slatkim i slanim pragovima. U nekim istraživanjima primjećeno je da kod pretilih odraslih osoba prag za gorko i kiselo porastu, za sol su smanjeni, a prag osjeta okusa za slatko ostaje nepromjenjen (13). Pretili odrasli također uzimaju više namirnica bogatih energijom koje su klasificirali kao slano, što ukazuje da je izmijenjena osjetljivost ili naklonost za okus soli ili oboje te da također mogu utjecati na ponašanje u prehrani. ITM korelira s okusom za slano-masnu hranu, a prag za sol su također niži u pretilih adolescenata i djece (41). S obzirom da u ovom istraživanju nije bilo ispitanika u dobi mlađoj od 18 godina, ne može se zaključivati o razlikama između djece i odraslih u istraživanoj populaciji. Međutim, ono što je otkriveno u ovom istraživanju je činjenica da osobe mlađe životne dobi s normalnom tjelesnom masom češće imaju i niži prag osjeta okusa za slatko, dok osobe starije životne dobi češće imaju viši prag osjeta okusa za slatko. Razlike u pragu za slatko kod starijih skupina, mogu biti rezultat lijekova ili bolesti (45). Promatrajući dob ispitanika, u poduzorku ispitanika s najvećom prosječnom dobi, onom s otoka Visa, zabilježena je i najveća prosječna vrijednost ITM-a, opsega trbuha i opsega bokova.

Vrlo malo istraživanja ispituje odnose između okusa praga i tjelesne težine, jer je većina koncentrirana na intenzitet i hedonističku ocjenu otopine saharoze ili slatke hrane (41). U ovom istraživanju pronađena je povezanost ITM-a s pragom osjeta okusa za slatko. Kod osoba s normalnom tjelesnom masom najveća je učestalost onih s niskim pragom osjeta okusa za slatko (47,7%, u odnosu prema 39,6 % kod osoba s prekomjernom tjelesnom masom i 37,8 % kod pretilih). S ovim radom ne slažu se rezultati istraživanja na meksičkoj populaciji, gdje prag za osjet okusa (slatko, slano, kiselo, gorko, mast) nije bio povezan s unosom energije ili indeksom tjelesne mase (46). S obzirom na ITM, u ovom istraživanju nije zabilježena razlika u intezitetu

doživljavanja koncentrirane otopine saharoze niti u hedonizmu, za razliku od istraživanja u kojem je postojala negativna korelacija između hedonizma i indeksa tjelesne mase, što bi značilo da ljudi s višim indeksom tjelesne mase imaju i niže razine hedonizma prema otopinama saharoze (13). Rezultati ovog istraživanja razlikuju se također i od istraživanja u kojem je uočeno da pretile osobe više privlači slatko nego osobe s normalnom tjelesnom težinom te da pretile osobe doživljavaju slatke i slane okuse manje intenzivno nego oni normalne tjelesne težine (47).

Pretpostavka da tjelesna aktivnost smanjuje vjerojatnost nastanka prekomjerne težine i pretilosti, u ovom istraživanju nije potvrđena jer nije pronađena razlika u razini tjelesne aktivnosti među ispitanicima različitog ITM-a. U skupini s ITM<25 uočen je najveći broj pušača, dok razlika između skupina s ITM 25,0-29,9 i skupine s ITM>30 nije bila statistički značajna. Ovaj podatak mogao bi biti zanimljiv za neko novo istraživanje. Slično kao i za povećan indeks tjelesne mase, kod osoba s povećanim omjerom opsega struka i bokova, pronađena je veća učestalost osoba koje su imale viši prag osjeta okusa za slatko, posebice onih ispitanika starije životne dobi.

Osim u pozitivnoj i statistički značajnoj korelaciji praga osjeta okusa za slatko s ITM, omjerom opsega trbuha i bokova, uočeno je da osobe s višim pragom osjeta okusa za slatko imaju i povišenu koncentraciju triglicerida i glukoze u krvi. Ovaj podatak može ukazivati na mogući utjecaj osjeta okusa na povećanje tjelesne mase, a samim time i kao rizični čimbenik za nastanak metaboličkog sindroma, pretilosti, ateroskleroskih promjena i dijabetesa tipa 2 (35).

Kod onih osoba koje su starije, s većim opsegom trbuha, većim omjerom opsega trbuha i bokova te s većom koncentracijom triglicerida češća je učestalost niskog doživljaja inteziteta slatke otopine dok nije primjećena nikakva korelacija ovih parametara s hedonizmom slatke otopine. Ljudi koji imaju viši prag osjeta okusa za slatko imaju nižu razinu sviđanja za slanu hranu, a povezanost praga za slatko i hedonizma prema slatkoj hrani nije dokazana s čime se slaže i istraživanje o slatkim dodatcima prehrani. Slatki prag nije u korelaciji sa sviđanjem slatkih ili manje slatkih dodataka prehrani. Smanjenje slatkoće oralnih dodataka prehrani nije povećalo naklonost prema istima (43). Hedonizam za koncentriranu otopinu saharoze ukazao je da oni s višim hedonizmom više vole jesti kolače, sladoled, mliječnu čokoladu, općenito slatko, ali i meso. Pregled literature sugerira dasu debeli ljudi općenito manje osjetljivi za slatki okus i okus masti te preferiraju više koncentracije, što dodatno pogoršava hiperfagiju (48). Osobe koje su

imale niži prag osjeta okusa za slatko, učestalije su konzumirale sušeno voće i orašaste plodove, ali i čokoladu i gazirane sokove dok su rijeđe konzumirale tijesta i rižu. Što su indeks tjelesne mase, opseg trbuha i omjer opsega struka i bokova bili veći, ispitanici su učestalije konzumirali krumpir, a manje učestalo sušeno voće i orašaste plodove, ali i kolače, čokoladu, kekse i gazirane sokove.

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na izrazitu složenost doživljavanja slatkog okusa na razini praga osjeta, kao i podražaja koji su iznad praga osjeta i posljedičnog utjecaja na način prehrane, kao i na stupanj uhranjenosti. Ono što je pronađeno u svim analizama je da je dob jedan od najvažnijih čimbenika koji je povezan i s osjetom okusa za slatko i s uhranjenošću, ali i s načinom prehrane i hedonističkim doživljavanjem hrane.

Prednosti ovog istraživanja je veliki uzorak ispitanika iz opće populacije, a relativni nedostatak je prosječno visoka životna dob ispitanika, koja je mogla utjecati kao čimbenik zabune (engl. *confounding factor*). Dodatno, kako se radi o presječnom istraživanju, ne može se izravno donositi zaključak o utjecaju dobi na promatrane ishode, kao niti zaključivanje o uzročno-posljedičnom slijedu jer je za takvo zaključivanje potreban kohortni ustroj istraživanja. Unatoč tome, rezultati ovog istraživanja pružaju osnovu za daljnja istraživanja ove složene i javnozdravstveno važne teme.

6. ZAKLJUČCI

1. ITM je u pozitivnoj korelaciji s pragom osjeta okusa za slatko, što znači da osobe s većim ITM-om imaju i viši prag osjeta okusa za slatko.

2. Nije zabilježena razlika u intezitetu doživljavanja koncentrirane otopine saharoze niti u hedonizmu kod ispitanika različite ITM skupine.

3. Osobe mlađe životne dobi koje imaju normalnu tjelesnu masu, češće imaju i niži prag osjeta okusa za slatko.

4. Osobe starije životne dobi češće imaju viši prag osjeta okusa za slatko, s manje izraženom povezanošću s ITM-om

5. Osobe s povećanim omjerom opsega struka i bokova imaju viši prag osjeta okusa za slatko.

6. Osobe s višim pragom osjeta okusa za slatko češće imaju povišenu koncentraciju glukoze i triglicerida u krvi.

7. Osobe s višim pragom osjeta okusa za slatko manje vole slanu hranu, dok više vole konzumirati meso.

8. Kod osoba kojima se više sviđa koncentrirana otopina saharoze, ujedno više vole jesti kolače, sladoled, mliječnu čokoladu te općenito slatku hranu.

9. Osobe koje imaju niži prag osjeta okusa za slatko, češće konzumiraju sušeno voće i orašaste plodove te čokoladu i gazirane sokove, ali manje konzumiraju tijesta i rižu.

10. Kod osoba s visokim ITM-om te omjerom struka i bokova, češća je učestalost kozumiranja krumpira, dok je smanjeno uzimanje orašastih plodova i sušenog voća, ali i kolača, čokolade, keksa i gaziranih sokova.

7. POPIS CITIRANE LITERATURE

1. Krmpotić-Nemanić J.,Marušić A.. Anatomija čovjeka. 2.izdanje. Zagreb: Medicinska naklada, 2007.
2. Brinar V, suradnici. Neurologija za medicinare. 1.izdanje. Zagreb: Medicinska naklada, 2009.
3. Junqueira LC, Carneiro J. Osnove histologije. 10. izdanje. Zagreb: Školska knjiga, 2005.
4. Crook CK. Taste perception in the newborn infant. Infant Behav Dev.1978;1:52-69.
5. Cowart BJ. Development of taste perception in humans: sensitivity and preference throughout the lifespan. Psychol Bull. 1981;90,43-73.
6. Turnbull B, Matisoo-Smith E. Taste sensitivity to 6-n-propylthiouracil predicts acceptance of bitter-tasting spinach in 3–6-y-old children. Am J Clin Nutr. 2002;76:1101-5.
7. Garcia-Bailo B, Toguri C, Eny KM, El-Sohemy A. Genetic variation in taste and its influence on food selection. OMICS. 2009;13:69-80.
8. Gorovic N, Afzal S, Tjonneland A, Overvad K, Vogel U, Albrechtsen C, Poulsen HE. Genetic variation in the hTAS2R8 taste receptor and brassica vegetable intake. Scand J Clin Lab Invest. 2011;7:274-9.
9. Harper R. Some attitudes to vegetables and their implications. Nature. 1963; 200:14-8.
10. Hall MJ, Bartoshuk LM, Cain WS, Stevens JC. PTC taste blindness and the taste of caffeine. Nature. 1975;253:442-3.
11. Duffy VB, Hayes JE, Davidson AC, Kidd KK, Bartoshuk LM. Vegetable intake in college-aged adults is explained by sensory phenotypes and TAS2R8 genotype. Chemosens Percept. 2010;3:137-48.
12. Takamura K, Okayama M, Takeshima T, Fujiwara S, Harada M, Murakami J, Eto M, Kajii E. Influence of salty food preference on daily salt intake in primary care. Int J Gen Med. 2014;7:205-10.
13. Donaldson LF, Bennett L, Baic S, Melichar JK. Taste and weight: is there a link?. Am J Clin Nutr. 2009;90:800S-803S.

14. Shim E, Ryu HJ, Hwang J, Kim SY, Chung EJ. Dietary sodium intake in young Korean adults and its relationship with eating frequency and taste preference. Nutr Res Pract. 2013;7:192-8.

15. Azinge EC, Sofola OA, Silva BO. Relationship between salt intake, salt-taste threshold and blood pressure in Nigerians. West Afr J Med. 2011;30:373-6.

16. Villela PT, de-Oliveira EB, Villela PT, Bonardi JM, Bertani RF, Moriguti JC, Ferriolli E, Lima NK. Salt preferences of normotensive and hypertensive older individuals. J Clin Hypertens (Greenwich). 2014;16:587-90.

17. Fushan AA, Simons CT, Slack JP, Manichaikul A, Drayna D. Allelic polymorphism within the TAS1R3 promoter is associated with human taste sensitivity to sucrose. Curr Biol. 2009;19:1288-93.

18. Mennella JA, Finkbeiner S, Reed DR. The proof is in the pudding: children prefer lower fat but higher sugar than do mothers. Int J Obes 2012;36:1285–91.

19. Krebs-SmithSM, Guenther PM, Subar AF, Kirkpatrick SI, Dodd KW. Americans do not meet federal dietary recommendations. J Nutr. 2010;140:1832-38.

20. Mennella JA, Finkbeiner S, Lipchock SV, Hwang L-D, Reed DR. Preferences for salty and sweet tastes are elevated and related to each other during childhood. PloS ONE. 2014;9:e92201.

21. Loper HB, La Sala M, Dotson C, Steinle N. Taste perception, associated hormonal modulation, and nutrient intake. Nutr Rev. 2015;73:83-91.

22. Shee-Xuen Ooi BSc, Pui-Leng LeeBSc, Huey-Yi Law BSc, Yee-How Say PhD. Bitter receptor gene (TAS2R8) P49A genotypes and their associations with aversion to vegetables and sweet/fat foods in Malaysian subjects. Asia Pac J Clin Nutr. 2010;19:491-8.

23. Kitchin FD, Howel- Evans W, Clarke CA, McConnell RB, Sheppard PM. Taste response and thyroid disease. Br Med J. 1959;1:1069-74.

24. Drenowski A, Kristal A, Cohen J. Genetic taste responses to 6-n-propylthiouracil among adults: a screening tool for epidemiological studies. Chem. Senses. 2001;26:483-89.

25. He FJ, Li J, Macgregor GA. Effect of longer term modest salt reduction on blood pressure: Cochrane systematic review and meta-analysis of randomised trials. BMJ. 2013;346:f1325.

26. Zhong C, Li KN, Bi JW, Wang BC. Sodium intake, salt taste and gastric cancer risk according to Helicobacter pylori infection, smoking, histological type and tumor site in China. Br J Cancer. 2011;104:198-207.

27. Jelčić J, Koršić M. Debljina medicinski i javnozdravstveni problem. Lijec Vjesn. 2009;131:279-85

28. Pi-Sunyer FX, NHLBI Obesity Education Initiative, Expert Panel on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults. Dostupno na: www.nhlbi.nih.gov (datum zadnjeg pristupa: 5.srpnja.2015.)

29. Fišter K, Kolčić I, Musić-Milanović S ,Kern J. The Prevalence of Overweight, Obesity and Central Obesity in Six Regions of Croatia: Results from the Croatian Adult Health Survey. Coll. Antropol. 2009;1:25–9.

30. Swinburn B, Egger G. The runaway weight gain train: too many accelerators, not enough brakes. BMJ 2004;329:736-9.

31. Bonnet MH, Arand DL. We are chronically sleep deprived. Sleep 1995;18:908-11.

32. Fava M. Weight gain and antidepressants. J Clin Psychiatry 2000;61:37-41.

33. Wilkinson PW, Parkin JM, Pearlson J, Philips PR, Sykes P. Obesity in childhood: a community study in Newcastle upon Tyne. Lancet 1977;1:350-2.

34. Jelcić J, Baretić M, Korsić M; Fourth Croatian Congress on Obesity. 4th guidelines on diagnosis and treatment of obesity. Lijec Vjesn. 2010;132:269-71.

35. Noël PH, Pugh JA. Management of overweight and obese adults. BMJ 2002;325:757-61.

36. Executive summary of the clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. Arch Intern Med 1998;158:1855-67.

37. Klem ML, Wing RR, McGuire MT, Seaqle HM, Hill JO. A descriptive study of individuals successful at long-term maintenance of substantial weight loss. Am J Clin Nutr 1997;66:239-46.

38. Perri MG, McAdoo WG, Spevak PA, Newlin DB. Effect of a multicomponent maintenance program on long-term weight loss. J Consult Clin Psychol 1984; 52:480-1.

39. Perri MG, Shapiro RM, Ludwig WW , Twentyman CT, McAdoo WG. Maintenance strategies for the treatment of obesity: an evaluation of relapse prevention training and posttreatment contact by mail and telephone. J Consult Clin Psychol 1984;52:404-13.

40. Low YQ, Lacy K, Keast R. The Role of Sweet Taste in Satiation and Satiety. Nutr 2014;6:3431-50.

41. Keskitalo K, Tuorila H, Spector TD, et al. The Three-Factor Eating Questionnaire, body mass index, and responses to sweet and salty fatty foods: a twin study of genetic and environmental associations. Am J Clin Nutr 2008;88:263–71.

42. Overberg J, Hummel T, Krude H, Wiegand S. Differences in taste sensitivity between obese and non-obese children and adolescents. Arch Dis Child. 2012;97:1048-52. 43.

43. Green BG, Dalton P, Cowart B, Shaffer G, Rankin K, Higgins J. Evaluating the 'Labeled Magnitude Scale' for measuring sensations of taste and smell. Chem Senses. 1996;21:323-34.

44. 44. Schutz HG, Cardello AV. A labeled affective magnitude (LAM) scale for assessing food liking/disliking. Journal of Sensory Studies. 2001;16:117–159.

45. Methven L, Kennedy OB, Ladbrooke-Davies L, Kinneavy L, Gosney MA. Consideration of sweetness, sweetness thresholds and repeat consumption on the liking of oral nutritional supplements by older cohorts. Proceedings of the Nutrition Society. 2010;69:166.

46. Martinez-Cordero E, Malacara-Hernandez JM, Martinez-Cordero C. Taste perception in normal and overweight Mexican adults. Appetite. 2015;89:192-5.

47. Sartor F, Donaldson LF, Markland DA, Loveday H, Jackson MJ, Kubis HP. Taste perception and implicit attitude toward sweet related to body mass index and soft drink supplementation. Appetite. 2011;57(1):237-46.

48. Berthoud HR, Zheng H. Modulation of taste responsiveness and food preference by obesity and weight loss. Physiol Behav. 2012;107(4):527–32.

8. SAŽETAK

Cilj: Glavni cilj istraživanja je ispitati postoji li povezanost između okusa za slatko i načina prehrane, posebice utjecaj na učestalost konzumacije namirnica koje imaju slatki okus te povezanost osjeta okusa s antropometrijskim obilježjima ispitanika.

Materijali i metode: Ispitanici koji su se uključili u projekt „10.001 Damatinac – Hrvatska Biobanka“ (MZOŠ 216-1080315-0302) bili su dijelom ovog istraživanja. Ispitanicima je izmjerena tjelesna masa i visina (i izračunat ITM), opseg struka i opseg bokova (i izračunat omjer opsega struka i bokova), provedeno je testiranje praga osjeta i doživljavanje intenziteta I hedonizma slatke otopine saharoze. Pomoću ankete su prikupljeni podaci o načinu prehrane, hedonizmu za pojedine namirnice, pušenju, tjelesnoj aktivnosti i razini obrazovanja. Osim toga, svakom ispitaku određena je koncentracija glukoze natašte, koncentracija ukupnog kolesterola, LDL kolesterola, HDL kolesterola i trgliceride. U analizi podataka korišten je hi-kvadrat test, Kruskal-Wallis-ov test i Spearmanov test rang korelacije. Zbog velikog broja provedenih statističkih testiranja, primijenjena je Bonferroni korekcija granične vrijednosti statističke značajnosti rezultata, koja je postavljena na $P<0,001$.

Rezultati: Konačni uzorak koji je bio uključen u analizu podataka činio je 2751 ispitanik. Od toga je muškaraca bilo 1036 (37,7%), a žena 1715 (62,3%). Značajna razlika prema skupini ITM-a zabilježena je za raspodjelu po spolu ($P<0,001$), dobi ($P<0,001$), obrazovanju ($P<0,001$), učestalosti pušača ($P<0,001$) i pragu osjeta okusa za slatko ($P<0,001$). Tako su ispitanici s normalnom tjelesnom masom imali najveću učestalost osoba s niskim pragom osjeta okusa za slatko (47,7%, u odnosu prema 39,6% kod osoba s prekomjernom tjelesnom masom i 37,8% kod pretilih). Prag osjeta okusa za slatko bio je u pozitivnoj i statistički značajnoj korelaciji s dobi ($r=0,277$, $P<0,001$), ITM-om ($r=0,112$, $P<0,001$), opsegom trbuha ($r=0,118$, $P<0,001$), omjerom opsega trbuha i bokova ($r=0,162$, $P<0,001$), koncentracijom glukoze ($r=0,164$, $P<0,001$) i triglicerida ($r=0,128$, $P<0,001$). U analizi povezanosti praga osjeta okusa za slatko nađena je statistički značajna negativna korelacija s razinom sviđanja (hedonizmom) za slanu hranu ($r= -0,108$, $P<0,001$) i značajna pozitivna korelacija s hedonizmom prema konzumiranju mesa ($r=0,071$, $P<0,001$), dok nije bilo povezanosti sa hedonizmom prema slatkoj hrani. Hedonizam za koncentriranu otopinu saharoze bio je statistički značajno pozitivno koreliran s hedonizmom za kolače, sladoled, mliječnu čokoladu, općenito za slatku hranu i za meso. Dodatna analiza identificirala je i postojanje negativne povezanosti između praga okusa za slatko i učestalosti

konzumiranja sušenog voća i orašastih plodova te pozitivne korelacije između praga osjeta i učestalosti konzumacije tijesta i riže, a negativne korelacije između praga osjeta i čokolade te gaziranih sokova. Hedonizam prema slatkoj otopini bio je granično statistički neznačajano pozitivno koreliran s učestalošću konzumacije tijesta i riže (P=0,002), kolača (P=0,009), keksa (P=0,009), bombona (P=0,001), gaziranih sokova (P=0,005). ITM, opseg trbuha i omjer opsega struka i bokova bili su statistički značajno pozitivno korelirani s učestalošću konzumacije krumpira te negativno korelirani s konzumacijom sušenog voća i orašastih plodova, ali i s konzumacijom kolača, čokolade, keksa i gaziranih sokova.

Zaključak: Osobe s višim pragom osjeta okusa za slatko imaju veći ITM, veći opseg trbuha, veći omjer struka i bokova te povišenu glukozu u krvi i trigliceride, ali su i stariie dobi. Ispitanici s nižim pragom osjeta okusa za slatko više vole slanu hranu, dok oni s višim pragom radije uživaju u mesu. Ispitivanjem hedonizma za koncentriranu otopinu saharoze, uočeno je da oni s višim hedonizmom preferiraju tijesto i rižu, kolače, kekse, bombone te gazirane sokove. Kod onih čiji je prag osjeta okusa za slatko niži, rijeđa je konzumacija riže i tijesta, dok češće konzumiraju sušeno voće, orašaste plodove, čokoladu i gazirane sokove. Osobe s povećanim ITM i većim omjerom opsega struka i bokova više konzumiraju krumpir, dok je uočeno da manje konzumiraju sušeno voće, orašaste plodove, ali i kolače, čokoladu, kekse i gazirane sokove.

9. SUMMARY

Graduation Thesis Title: Sense of sweet taste and overweight

Objectives: The main objective of the study is to examine whether there is a correlation between the taste of sweet and diet, in particular the impact on the frequency of consumption of foods that has a sweet flavor, and the linkage of taste with anthropometric characteristics of the subjects.

Patients and Methods: Examinees who were involved in the project "10,001 Damatinac - Croatian Biobank" (MSES 216-1080315-0302) were part of this study. Examinees were measured body weight and height (and calculated BMI), waist circumference and hip circumference (and calculated the ratio of waist and hips circumference), the testing of threshold of sensation and experience of the intensity and hedonism for the sweet sucrose solution were conducted as well. Using the survey, data was collected on diet, hedonism for certain foods, smoking, physical activity and level of education. In addition, each was determined by fasting plasma glucose, serum total cholesterol, LDL cholesterol, HDL cholesterol and tryglicerides. In analyzing the data, the chi-square test, Kruskal-Wallis's test and Spearman test of rank correlation were used. Because of the large number of statistical tests carried out, the Bonferroni correction was applied of the threshold of statistical significance of the result, which is set at $P < 0.001$.

Results: The final sample that was included in the data analysis included 2751 examinee. Of these, 1,036 were men (37.7%) and 1715 women (62.3%). A significant difference to the group by BMI was recorded for distribution by gender ($P < 0.001$), age ($P < 0.001$), education ($P < 0.001$), frequency of smokers ($P < 0.001$) and the threshold of taste for sweet ($P < 0.001$). Thus, subjects with normal weight had the highest incidence of people with a low threshold of taste for sweet (47,7%, compared to 39.6% in those with overweight and 37.8% obese). The threshold of taste for sweet was in a positive and statistically significant correlation with age ($r = 0.277$, $P < 0.001$), BMI of ($r = 0.112$, $P < 0.001$), abdominal circumference ($r = 0.118$, $P < 0.001$), ratio of the circumference of the abdomen and hips ($r = 0.162$, $P < 0.001$), glucose ($r = 0.164$, $P < 0.001$) and triglycerides ($r = 0.128$, $P < 0.001$). In analyzing the correlation threshold of taste for sweet, a statistically significant negative correlation with the level of liking (hedonism) for salty foods ($r = -0.108$, $P < 0.001$) was found and a significant positive correlation with the hedonism for consuming meat ($r = 0.071$, $P < 0.001$), whereas there was no association with hedonism for sweet foods. Hedonism for a concentrated solution of sucrose was significantly and positively

associated with hedonism for cakes, ice cream, milk chocolate, generally for sugary foods and meat. Further analysis identified the presence of a negative relationship between the threshold of taste for sweet and frequency of consumption of dried fruit and nuts and positive correlation between the threshold of taste and frequency of consumption of pasta and rice, but a negative correlation between the threshold of taste and consuming chocolate and carbonated drinks. Hedonizam towards fresh solution was borderline statistically non significant positively correlated with the frequency of consumption of pasta and rice (P = 0.002), cakes (P = 0.009), biscuits (P = 0.009), candy (P = 0.001), soda (P = 0.005). BMI, abdominal circumference ratio and waist and hip circumferences were significantly positively correlated with frequency of consumption of potatoes and negatively correlated with the consumption of dried fruits and nuts, but also to the consumption of cakes, chocolates, cookies and soda.

The conclusion: People with a higher threshold of taste for sweet have a higher BMI, the greater the abdominal circumference, the higher the ratio of waist and hips, and elevated blood glucose and triglycerides. Respondents with a lower threshold of taste for sweet prefer salty foods, while those with a higher threshold would rather enjoy the meat. While investigating rhe hedonism for a concentrated solution of sucrose, it was observed that those with higher hedonism favored paste and rice, cakes, cookies, candy and soda. For those whose threshold of taste for sweet was lower, the consumption of rice and pasta was less frequent while they more often consume dried fruits, nuts, chocolate and fizzy drinks. People with higher BMI and a higher ratio waist-hip consume more potatoes while it was observed that they consume less dried fruits and nuts but also cakes, chocolate, biscuits and soft drinks.

10. ŽIVOTOPIS

Osobni podatci:

Ime i prezime: Jasna Bućan

Adresa: Karamanova 6, 21000 Split, Republika Hrvatska

Telefon: +385 97 793-6751

E-mail: jasnabucan@gmail.com

Državljanstvo: hrvatsko

Datum i mjesto rođenja: 23.ožujka 1991.godine u Splitu, RH

Školovanje:

1997-2005 g. Osnovna škola Spinut, Split

2005-2009 g. Opća gimnazija „Vladimir Nazor", Split

2009-2015 g. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet, smjer doktor medicine

Ostale aktivnosti:

1997 – 2007 g. članica Gradskog kazališta mladih – Split

2000 – 2007 g. članica kluba sinkroniziranog plivanja „Dolfina"

2005 – 2009 g. volonter u udruzi „Help"

2008 g. - volonter u „Udruga leukemija i limfomi"

2009 – 2014 g. član CroMSIC-a

2013 g. studentska razmjena u Ohridu, Makedonija, mjesec dana na odjelu kardiologije

2013 g. - sudjelovala u prikupljanju podataka među studentima 6. godine sva 4 medicinska fakulteta u RH, analizi podataka i pisanju znanstvenog rada, koji je objavljen u časopisu Croatian Medical Journal:

Kolčić I, Cikeš M, Boban K, Bućan J, Likić R, Curić G, Dogaš Z, Polašek O. Emigration-related attitudes of the final year medical students in Croatia: a cross-sectional study at the dawn of the EU accession. Croat Med J. 2014;55:452-8.

2014 g. – voditelj tima za čistoću organizacije „TURNON"

2015 g. rad na projektu „10001 Dalmatinac", mjerenja ispitanika i unošenje podataka

Strani jezik: engleski jezik

11. PRILOZI

PRILOG 1

Anketni obrazac o prehrani koji je korišten za prikupljanje podataka

Koliko šećera dnevno uzimate (za kavu, bijelu kavu, čaj, pri pripremi sokova)?
(0) ne uzimam šećer; (1) jednu čajnu žličicu; (2) jednu veliku žlicu; (3) više od 1 velike žlice

Zaokružite na ovom popisu namirnica koliko često <u>JEDETE</u> te namirnice (zaokružite za svaku namirnicu):

NAMIRNICE	(1) Svaki dan	(2) 2-3 x tjedno	(3) 1 x tjedno	(4) 1 x mjes.	(5) Rijetko	(6) Nikada
Mlijeko	1	2	3	4	5	6
Jogurt, AB kultura, kefir	1	2	3	4	5	6
Vrhnje	1	2	3	4	5	6
Sir – svježi	1	2	3	4	5	6
Sir – topljeni	1	2	3	4	5	6
Sir – tvrdi	1	2	3	4	5	6
Svinjetina	1	2	3	4	5	6
Govedina	1	2	3	4	5	6
Teletina	1	2	3	4	5	6
Janjetina	1	2	3	4	5	6
Piletina	1	2	3	4	5	6
Puretina	1	2	3	4	5	6
Jetra, srce (iznutrice)	1	2	3	4	5	6
Panceta	1	2	3	4	5	6
Hrenovke, kobasice	1	2	3	4	5	6
Salame	1	2	3	4	5	6
Pršut	1	2	3	4	5	6
Slane srdele	1	2	3	4	5	6
Bijela riba	1	2	3	4	5	6
Plava riba	1	2	3	4	5	6
"Plodovi mora" (školjke, rakovi i sl.)	1	2	3	4	5	6
Lignje, hobotnica	1	2	3	4	5	6
Jaja	1	2	3	4	5	6
Lisnato (salata, kelj, špinat, blitva)	1	2	3	4	5	6
Korjenasto (mrkva, cikla, mladi luk)	1	2	3	4	5	6
Cvjetasto (brokula, cvjetača)	1	2	3	4	5	6
Plodasto (patlidžan, rajčica)	1	2	3	4	5	6

Leguminoze (grah, grašak, soja, bob)	1	2	3	4	5	6
Konzervirano i ukiseljeno povrće	1	2	3	4	5	6
Krumpir	1	2	3	4	5	6
Svježe voće	1	2	3	4	5	6
Orasi i orašasti proizvodi	1	2	3	4	5	6
Bijeli kruh i peciva	1	2	3	4	5	6
Sušeno voće	1	2	3	4	5	6
Tjestenina i riža	1	2	3	4	5	6
Integralni kruh i peciva	1	2	3	4	5	6
Kolači	1	2	3	4	5	6
Čokolada	1	2	3	4	5	6
Keksi	1	2	3	4	5	6
Bomboni	1	2	3	4	5	6
Slane grickalice (čips, štapići, itd.)	1	2	3	4	5	6
Džem, marmelada, žele, puding	1	2	3	4	5	6
Cedevita	1	2	3	4	5	6
Gazirana pića (Coca-Cola, itd.)	1	2	3	4	5	6
Pivo	1	2	3	4	5	6
Bijelo vino	1	2	3	4	5	6
Crno vino	1	2	3	4	5	6
Bevanda	1	2	3	4	5	6
Žestoka alkoholna pića	1	2	3	4	5	6
Kava	1	2	3	4	5	6
Čaj	1	2	3	4	5	6

UPITNIK O HEDONIZMU

Koliko VOLITE ove namirnice, na skali od 1 do 9 (bez obzira na to koliko ih često jedete)?

	Nisam nikada probao	Uopće ne volim				Srednje volim				Jako volim
Slani inćuni	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Artičoke	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Šparoge	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Avokado	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pršut	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cikla	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Crne masline	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bolonjez umak	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Slanutak	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Brokula	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kupus	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kolači	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kapari	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cvjetača	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Radič	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ljute papričice	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Krastavci	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tamno pivo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tamna čokolada	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Punč	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Patlidžan	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Espresso sa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Espresso bez	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Komorač	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Češnjak	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kozji sir	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Gorgonzola	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Grejpfrut	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rakija	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Zelene masline	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Šunka	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Topli čaj	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sladoled	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Janjetina	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Limun	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Likeri	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

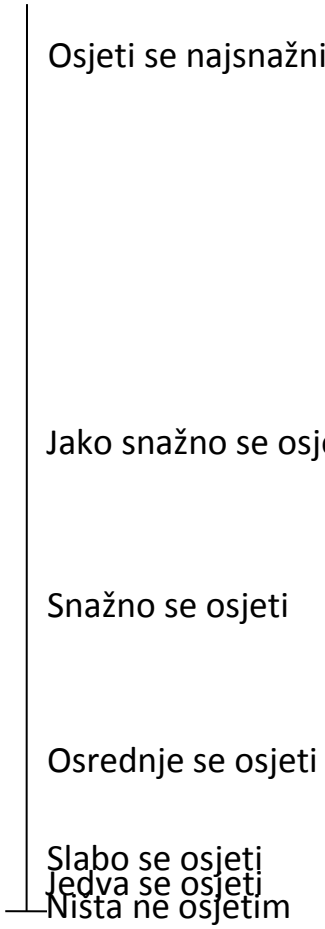
Svinjska jetra	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Marcipan	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Mliječna	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Mozzarella	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Maslac na kruhu	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kapula	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

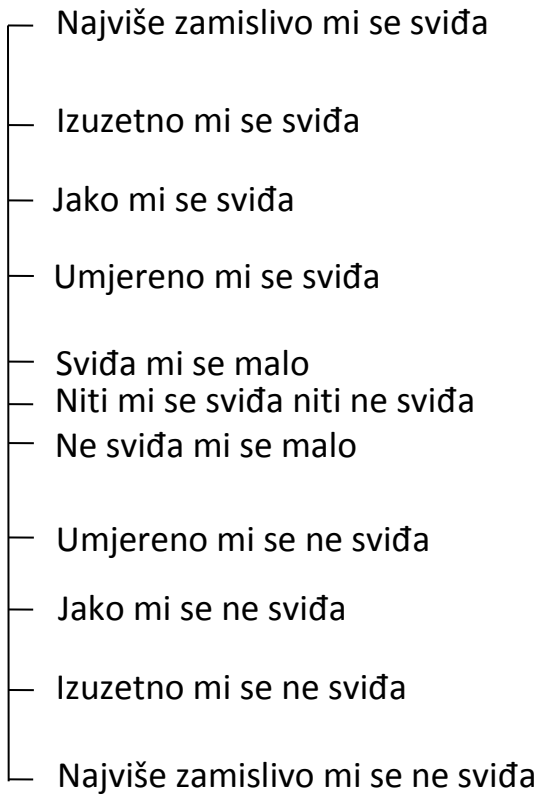
PRILOG 2

Mjerne ljestvice za doživljavanje intenziteta slatke otopine (PRILOG 2A) i hedonizma otopine (PRILOG 2B)

PRILOG 2A

Mjerna ljestvica za doživljavanje intenziteta slatke otopine



PRILOG 2B

Mjerne ljestvice za doživljavanje hedonizma slatke otopine