

Utjecaj pojačavanja okusa hrane začinima na unos soli u starijoj populaciji

Dr.sc. Helena Tomić-Obrdalj
Korporativni razvoj
Podravka d.d.

Definicija starenja

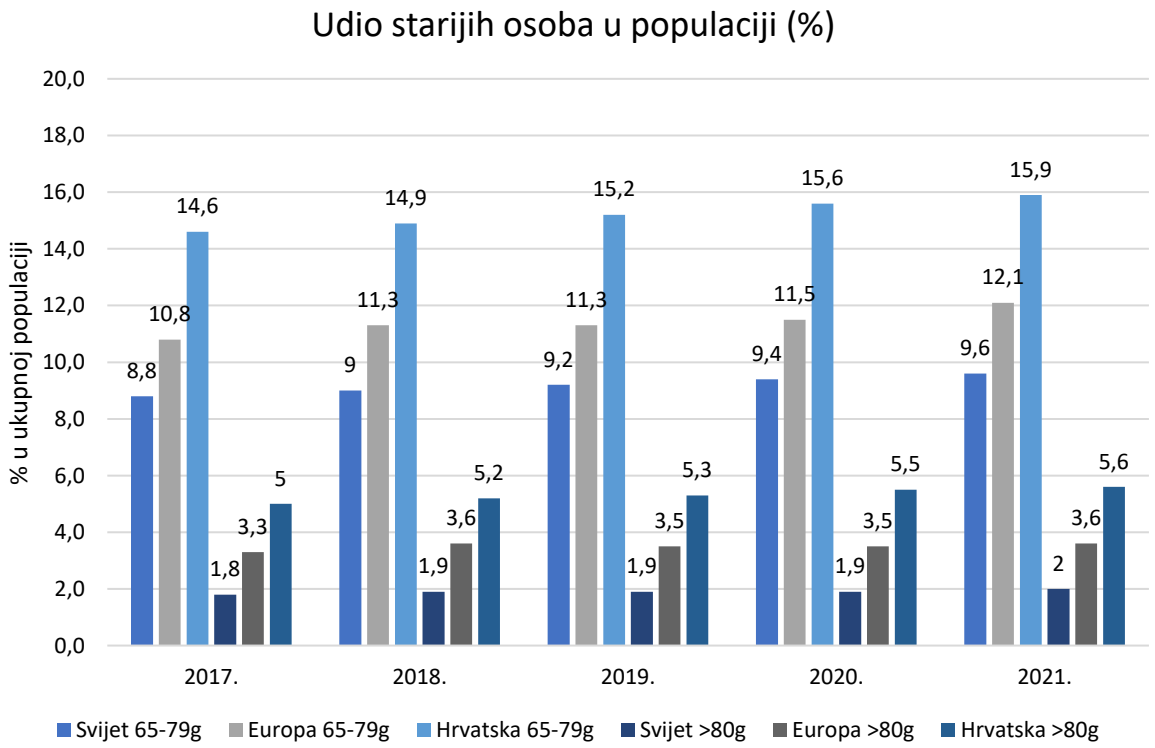
- *„starenje je progresivni vremenski proces, široko raširen, s više-manje ujednačenim promjenama koje se uočavaju kod pojedinaca određene vrste“*(Harman, 1988).

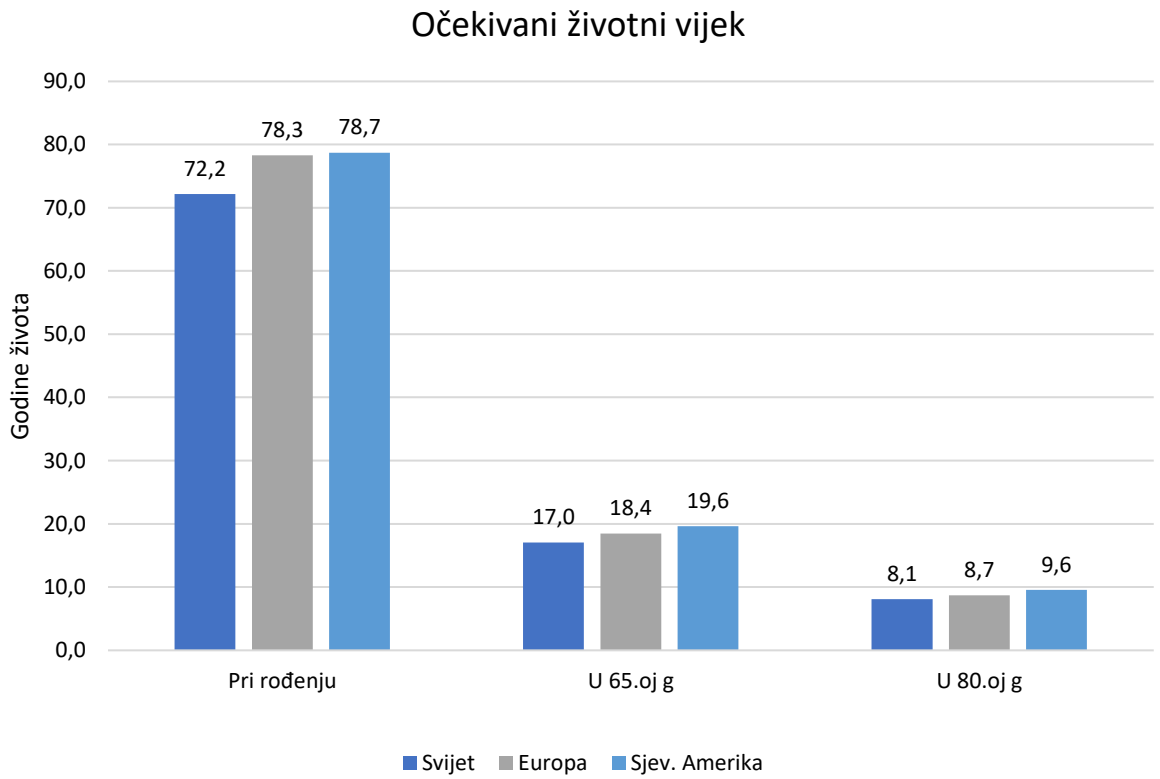
  - univerzalnost – sve jedinice vrste obuhvaćene su ovim procesom;
  - intrinzičnost – endogeni čimbenici uzrokuju ovaj proces, a egzogeni ga moduliraju;
  - progresivnost – promjene se događaju progresivno tijekom vremena;
  - negativne posljedice – posljedice procesa negativno se odražavaju na organizam.

- Pet glavnih uzročnika smrti osoba od 65 i više godina su: srčana oboljenja, tumor, moždani udar, kronične bolesti pluća, dijabetes.

Harman, D. (1956) *J. Geron*. 11: 298-300.

Malo statistike





UN: World Population Prospects - Population Division - United Nations; Eurostat, https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do; European Commission (2021) Long-term care report: trends, challenges and opportunities in an ageing society. Volume I, Publications Office. https://data.europa.eu/doi/10.2767/677726

Osjet mirisa i starenje

- Osjetljivost (detekcija) olfaktorne funkcije ima svoj vrhunac u 20-im godinama života i otprilike je konstantna do 50-ih godina, a u narednim vremenskim periodima polako se gubi zbog povećane razine smanjenja broja receptora (Kern i sur., 2004).
- Starije osobe imaju povećani prag detekcije mirisa (Stevens i Dadarwala 1993), smanjenje percepcije na supragraničnoj koncentraciji (Stevens i sur., 1984; Koskinen i Tuorila, 2005) i smanjeno je razlikovanje između mirisa (Kaneda i sur., 1998; Sulmont-Rossé i sur., 2015).
- Identifikacija je postojana do otprilike 40-e godine života, a iza 50-ih godina naglo opada, tako da već u 65-oj godini polovica populacije ima poteškoća s prisjećanjem mirisa, a u 80-im godinama života i starijim oko 75 % populacije ima poteškoće (Doty i sur., 1984).
- Slabljenje sposobnosti detekcije i diskriminacije je ipak manje izraženo od sposobnosti identifikacije jer je manje potrebno semantičko procesiranje podataka.

Osjet mirisa i starenje

- Smanjena percepcija mirisa dovodi do slabijeg zadovoljstva hranom i povećane tjelesne mase (Aschenbrenner i sur., 2008), utječe na fizičku dobrobit i kvalitetu života, užitak u hrani, svakodnevnu sigurnost te je povezana s povećanim rizikom od smrti (Gopinath i sur., 2012).
- Smanjena percepcija mirisa također utječe na loš rezultat sastava tijela analizom bioelektričnom impedancijom ili slabijim rezultatima *MNA* analize (de Jong i sur., 1999; Smoliner i sur., 2013; Fluitman i sur., 2021).
- Ortonazalna funkcija mirisa i retronazalno prepoznavanje aroma slabi s povećanjem ITM-a, međutim podataka za zaključak o uzročno-posljedičnim korelacijama nema dovoljno. Stoga bi se buduća istraživanja trebala time baviti (Besser i sur., 2020) te se usmjeriti na utvrđivanje koji je učinak više čimbenika uz olfaktornu funkciju (Papazian i Pinto, 2021).

Osjet okusa i starenje

- Starenjem slabi preciznosti percepcije okusa.
- Starije osobe imaju povećani prag detekcije svih modaliteta okusa (slani, kiseli, gorki i slatki). Percipirani intenzitet okusa na supragraničnoj razini značajno je slabiji kod starijih osoba, a prag prepoznavanja značajno viši (Methven i sur., 2012).
- Starenjem se događaju promjene u izlučivanju i sastavu sline, promjene u staničnim membranama koje dovode do promjena u ionskim kanalima i receptorima za okus, sporija je obnova receptornih stanica te dolazi do usporenja protoka živčanog signala (Larsson, 1996; Vandenberghe - Descamps i sur., 2016).
- Smanjenje percepcije okusa dovodi do preferencije relativno jakih koncentracija i otežava pridržavanje prehrane s niskom razinom soli ili šećera (Murphy i sur., 1986; Zallen i sur., 1990; Drewnowski i sur., 1997; Laureati i sur., 2008)

O slanom okusu

- Slani okus ima funkciju regulacije fizioloških potreba za natrijem i drugim mineralnim tvarima, kao npr. održavanje krvnog tlaka i krvnog volumena (Jyotaki i sur., 2010).
- Slabljenje percepcije slanog okusa može potaknuti na pretjerano soljenje hrane ili da preferiranje visoke količine soli u hrani (Imoscopi i sur., 2012; Sergi i sur., 2017).
- Hipertenzivni pacijenti imaju povećani prag prepoznavanja slanog okusa, što znači slabiju osjetljivost u odnosu na normotenzivne osobe (Spitzer, 1988).
- Percepcija i hedonistički dojam o slanom okusu nisu statični (Bertino i sur., 1982). Visoke konzumacije natrija ne umanjuju preferenciju, čak ih potencijalno podupiru (Bertino i sur., 1986).
- Osobe sa visokim pragom percepcije češće dosoljavaju hranu od osoba sa niskim ili srednjim pragom, jedu jače slanu hranu i veća je prisutnost MetS (Veček i sur., 2020)
- Upotreba soli je povećana kod osoba s hiposmijom (Henkin, 2014)
- Trenutni zaključak je da preferencija za slani okus utječe na unos (Kershaw i Mattes, 2018).

Probavni sustav u procesu starenja

- Starenje uzrokuje usporavanje probavnih procesa, povećava se lučenje anoreksigenih hormona koji potiču zasitnost, a smanjuje razina oreksigenih hormona koji potiču apetit (Clarkston i sur., 1997; Hays i Roberts, 2006).
- Selektivne neurodegenerativne promjene tijekom starenja probavnog sustava dovode do razvijanja gastrointestinalnih simptoma kao što je disfagija, refluks i konstipacija (Saffrey, 2004).
- Želučana pokretljivost slabija je starenjem, a pokretljivost crijeva usporava zbog slabljenja kontrakcije glatkih mišića te potencijalno dovodi do konstipacije (Bitar i Patil, 2004). Smanjuje se izlučivanje želučane kiseline, što uzrokuje porast broja bakterija, a to može u dijelu populacije starijih osoba uzrokovati pothranjenost, smanjenje tjelesne mase i smanjeni unos mikronutrijenata (McEvoy i sur., 1983; Parlesak i sur., 2003).
- Senescencija utječe na pojavu kroničnih bolesti kao što je dijabetes, bolesti gušterače i jetre i tumori.

Obilježja prehrane starijih osoba

- Prehrana ima jednu od najvažnijih uloga u zadovoljstvu životom starije osobe (Grunert i sur., 2017)
- Unatoč preporukama, istraživanja pokazuju niži unos energije, makro i mikronutrijenata starijih osoba u odnosu na mlađe, promjene u fiziologiji probavnog sustava doprinose promjeni regulacije osjećaja gladi i žeđi starijih osoba (Hetherington, 1998).
- U smislu prehrane, za starije osobe na osobnoj razini važni funkcionalni čimbenici su kemosenzorska funkcija (funkcija osjeta okusa i mirisa), žvakanje i gutanje, fizička ograničenja u gornjim i donjim ekstremitetima i kognitivna funkcija, koji utječu na kupovinu, kuhanje i konzumiranje hrane i smanjuju prihvatljivost jela te utječu na prehrambeni unos (Kieswetter i sur., 2018)
- Intervencije s ciljem podrške pojedinaca i promocije zdravijeg okoliša povećavaju neovisnost starijih osoba (WHO, 2002)

- Udio masnog tkiva raste, a nemasnog opada, stopom od oko 3 kg po desetljeću. Razlog tome je smanjena fizička aktivnost, smanjeno izlučivanje hormona rasta i spolnih hormona i smanjena stopa metabolizma u mirovanju.
- Raspored masnog tkiva u organizmu kod starijih osoba je drugačiji nego kod mlađih, više masnog tkiva se pohranjuje u jetri i području trbuha, što je povezano s inzulinskom rezistencijom i povećanim rizikom od srčane bolesti, moždanog udara i dijabetesa.
- Pothranjenost je prisutna u rasponu od 20 do 60 % kod osoba smještenih u domu za starije i nemoćne osobe. (Caçador i sur., 2021).
- Učestalost pretilosti starijih osoba u Europi je na razini epidemije (Peralta i sur., 2018), a neke procjene govore da je pretilost u domovima za starije i nemoćne osobe u odnosu na samostalne starije osobe značajno veća (Zhang i sur., 2019), a u nekim slučajevima je i uzrok za smještaj u domu (DiMilia i sur., 2019).
- Nutritivne edukacije i podrška u razdoblju nakon umirovljenja nudi značajan potencijal za promociju zdravoga starenja (Australian Institute of Health and Welfare, 2018).

Caçador i sur. (2021) *Nutrients* 13(10), 3477; Peralta i sur. (2018) *J. Public Health*, 46(5), 522-529; DiMilia (2019) *Curr Diab. Rep.* 19(11), 114; Australian Institute of Health and Welfare (2018); Giezenaar i sur. (2016) *Nutrients* 8(1), 28; Rolls (1995) *Am. J. Clin. Nutr.* 62(5), 923-931; Rolls (1991) *Am. J. Clin. Nutr.* 54(6), 988-996; Nooyens i sur. (2005) *Public Health Nutr.* 8(8), 1266–1274.

Smještaj u domu za starije osobe

- Razlozi za smještaj u ustanovama poput doma za starije i nemoćne osobe loš je zdravstveni status, funkcionalno i kognitivno slabljenje organizma (De Medeiros i sur., 2020).
- EC (2021) izvještava da unutar populacije dobi 65 i više godina 47,8 % ima neki oblik invaliditeta, a od toga njih 20 % prima skrb u smještajnim ustanovama;
- 3,6 % EU stanovnika smješteno je u ustanove poput doma za starije osobe. Predviđanja su da će taj broj porasti na 4,4 % do 2050. godine (EC, 2021).
- Smještaj u instituciju značajno utječe na život starije osobe, to se očituje u promjeni prehrane kognitivno zdravlje i funkcioniranje i opće zdravlje starije osobe (EC, 2021, De Medeiros i sur., 2020)
- Nakon umirovljenja povećava se tjelesna masa i abdominalna pretilost u osoba koje ne konzumiraju dovoljno voća i prehrambenih vlakana (Nooyens i sur., 2005).

De Medeiros i sur. (2020) *BMC Geriatrics*, **20**(1), 1-25; European Commission (2021) Long-term care report: trends, challenges and opportunities in an ageing society. Volume I, Publications Office. https://data.europa.eu/doi/10.2767/677726

Unos soli u HR i svijetu

- Prosječan unos soli u Republici Hrvatskoj prema posljednjim istraživanjima iznosi 11,6 g/dan, a slični podaci su i za ostatka svijeta (WHO, Ministarstvo zdravlja RH, 2014)
- Visoki unos soli glavni je rizični čimbenik za visoki krvni tlak i kardiovaskularne bolesti (Stamler i sur., 2018; O'Donnel i sur., 2014), moždani udar (Lawes i sur., 2008), rak želuca (Tsugane i sur., 2004), osteoporozu (Frasseto i sur., 2008)
- Starije osobe imaju veći rizik pojave kardiovaskularnih bolesti, stoga i najviše koristi od promjene rizičnih čimbenika (WHO)

WHO (2002) Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases i Salt reduction (who.int), pristupljeno, rujan 2021.; Vlada RH (2014). Strateški plan za smanjenje prekomjernog unosa kuhinjske soli u RH 2015-2019.; Stamler J. i sur., (2018) *Hypertension* 71:631–637.4; O'Donnell i sur., (2014) *N Engl J Med* 371:612–623.5; Lawes i sur. (2008) *Lancet* 371:1513–1518.6; Tsugane S. i sur. (2004) *Br J Cancer* 90:128–134; Frassetto L.A i sur. (2008) *J Nutr* 138, 419S–422S

Začini kao strategija za smanjenje unosa soli

- Pojačavanje okusa i ukusa hrane može poboljšati unos, jelovnici koji su raznoliki, privlačni i bogati bjelančevinama i energijom u malim porcijama omogućuju bolju prihvatljivost prehrambenih preporuka (Cruz-Jentoft i sur., 2008).
- Dodatak 0,35 % začinskog ekstrakta (ružmarin, bosiljak, anis, peršin i origano) pojačava intenzitet slanosti od 1,13 do 1,22 puta; nije uočena značajna razlika između pojedinih začina u intenzitetu slanosti niti preferenciji (Kohri i sur., 2020)
- Dodatak začina i začinskog bilja koje je prirodno bogato okusom i aromama (luk, češnjak i sl.) potiče pravilnu prehranu starijih osoba, uz uvažavanje individualnih razlika u preferenciji, navikama i osobnim potrebama (Thomas i sur., 2021)
- Dodatak začina i začinskog bilja u hranu omogućava smanjenje soli od 50 % bez utjecaja na prihvatljivost jela na bazi mahunarki. Predlaže se istraživanje individualnih razlika i segmentacija potrošača prema preferenciji začina (Dougkas i sur., 2019)
- Utjecaj kemosenzorske funkcije je zapostavljen u istraživanjima u odnosu na žvakanje i dentalno zdravlje, utjecaj gutanja, rad žlijezda slinovnica i dr. U istraživanja treba uvrstiti međusobne interakcije okusa i mirisa i potencijalni kompenzatorni mehanizam da se prevlada kemosenzorska disfunkcija (Kiesswetter i sur., 2018)

Zandstra E.H. i sur. (2016) *Food Qual Pref* 376–381; Kohri T., i sur. (2020) *J Nutr Sci Vitaminol*, 66(4), 325-330; Thomas A. i sur. (2021) *Foods*, 10(11), 2828; Dougkas A i sur. (2019) *Nutrients*;11(12)



Ciljevi i hipoteze

Ciljevi i hipoteze

CILJEVI

1. Utvrditi međusobnu povezanost kemosenzorske funkcije i prehrambenih navika, nutritivnog statusa i unosa soli starijih osoba.
2. Utvrditi utjecaj nutritivno-senzorske intervencije na smanjenje unosa soli pojačavanjem okusa i mirisa pomoću začina.

HIPOTEZE

1. Očekuje se da će najmanje 20 % ispitanika imati povećani prag detekcije slanog okusa i ispitivanih mirisa.
2. Očekuje se da će povećani prag slanog okusa starijih osoba nepovoljno utjecati na prehrambene navike, nutritivni status i na povećani unos soli.
3. Očekuje se da će nutritivno-senzorska intervencija pokazati potencijal pojačavanja okusa pomoću začina na smanjenje unosa soli.



Plan istraživanja
Materijali i metode

PLAN ISTRAŽIVANJA

Probir

- Kognitivna funkcija
- Staračka depresija
- Oralna funkcija

I faza

- Kemosenzorska funkcija
- Nutritivni status
- Prehrambeni unos i unos soli

II faza

- Senzorsko ocjenjivanje jela sa smanjenim sadržajem soli

I faza istraživanja
Ispitivanje kemosenzorske funkcije, nutritivnog statusa i prehrambenog unosa i unosa soli

- Svrha ove faze bila je istražiti postojanje korelacija kemosenzorske funkcije s nutritivnim statusom, prehrambenim unosom i unosom soli, tj. utječe li potencijalno smanjen osjet mirisa i slanog okusa na povećan ili smanjen unos energije, makro i mikronutrijenata i soli.
- Nakon probira prikupljeni su opći socio-demografski podaci,
- Zatim su provedeni testovi senzorske analize za utvrđivanje percepcije osjeta mirisa i percepcije slanog okusa i utvrđene razine osjetljivosti za miris i okus.
- Zatim su prikupljeni antropometrijski podaci (visina i težina), podaci o sastavu tijela, podaci o nutritivnom statusu, apetitu i prehrambenim navikama.
- Prema utvrđenim razinama kemosenzorske funkcije analizirao se nutritivni status, ukupni prehrambeni unos i unos soli.

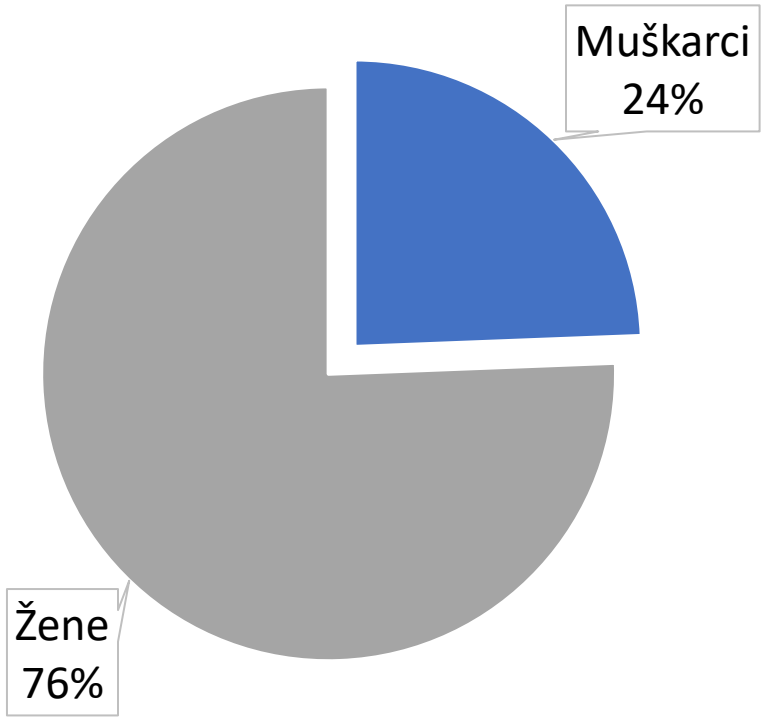
HRN ISO 3972:1991 Senzorske analize -- Metodologija -- Metoda za ispitivanje osjetljivosti okusa
Methven L. i sur. (2016) *Food Qual Pref* 48, 333-344

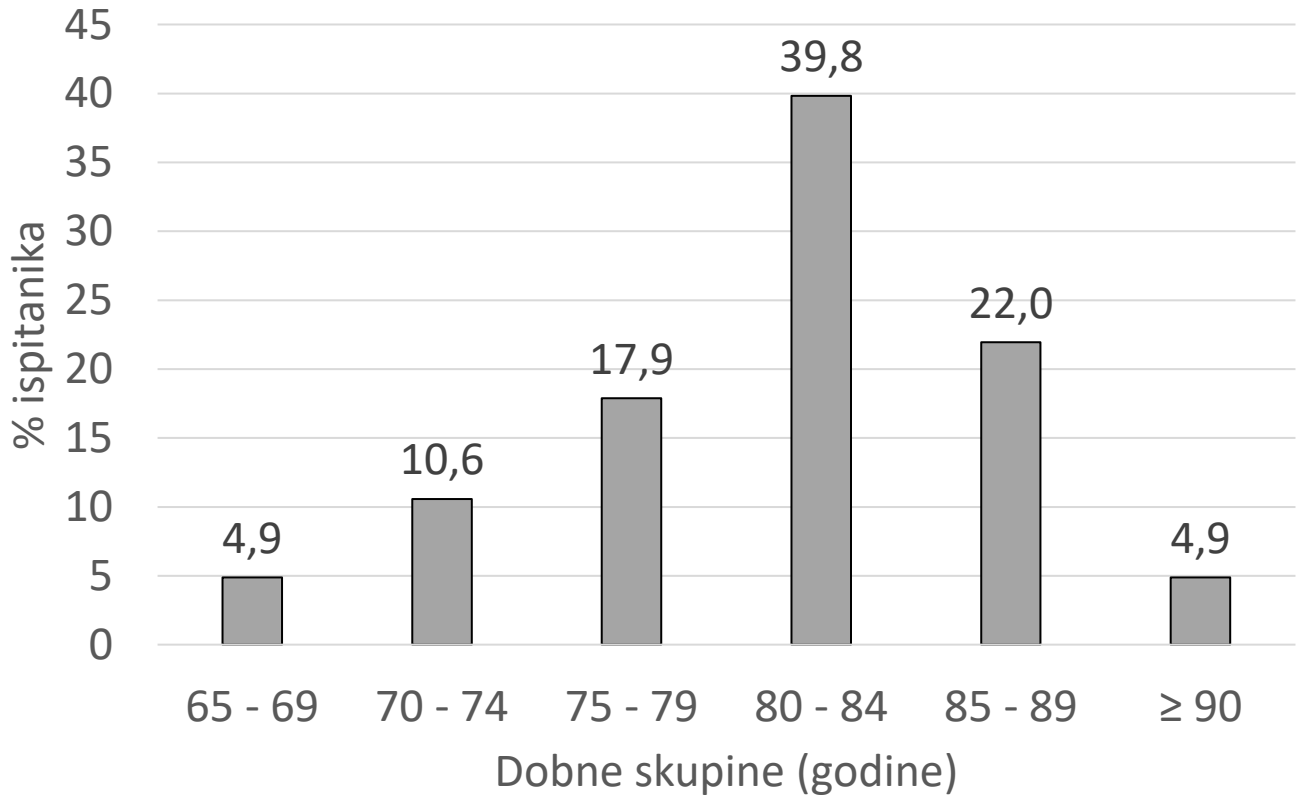
I dio istraživanja

Ispitivanje kemosenzorske funkcije, nutritivnog statusa i prehrambenog unosa i unosa soli

- Za funkciju mirisa mjerila se razina detekcije i prepoznavanja, definirane su dvije razine, hiposmija (smanjen osjet mirisa) i normosmija (normalan osjet mirisa). Prema navedenim razinama osjetljivosti za miris i slani okus analizirao se nutritivni status, ukupni prehrambeni unos i unos soli.
- Na temelju rezultata za slani okus utvrđen je prag detekcije i prepoznavanja. Prema rezultatima za prag prepoznavanja slanog okusa ispitanici su podijeljeni u tri skupine, oni sa niskim pragom (visoka osjetljivost), srednjim pragom (normalna osjetljivost) i visokim pragom prepoznavanja (niska osjetljivost).

Osnovne karakteristike ispitanika (N = 123)





II faza istraživanja
Nutritivno-senzorska analiza

- Svrha je bila ispitati utjecaj smanjenja soli u jelu i dodatka začina kao strategija za nadomjestak slanog okusa na percepciju slanog okusa i prihvatljivost populacije starijih ispitanika.
- Istraživanje je bilo dvostruko slijepo, randomizirano s jednom kontrolnom i dvije testne skupine.
- Iz standardnog jelovnika doma odabrana su tri jela tj. dio obroka koja su učestalije konzumirana i potencijalno povećan izvor soli tj. natrija. To su jela iz kategorije juha, izvor škroba i mesnih jela koja se serviraju za ručak.
- Kontrolna skupina dobiva standardno jelo (sadržaj soli je prema pripremi u Domu), druga skupina jelo s 30 % manje soli u odnosu na standardno, a treća skupina jelo s 30 % manje soli (u odnosu na standardno) uz dodatak začina.
- Ispitanici ocjenjuju intenzitet slanosti (gLMS skala) i prihvatljivost okusa jela (Hedonistička skala).

HRN ISO 3972:1991 Senzorske analize -- Metodologija -- Metoda za ispitivanje osjetljivosti okusa; Methven L. i sur. (2016) *Food Qual Pref* 48, 333-344

Materijali za provedbu senzorske analize

1. Pastozni začini i začinsko bilje, uzorci Podravka d.d.

- Univerzalni, pastozni povrtni dodatak jelima
  - voda, povrće 37 % (mrkva, krumpir, celer), sušeno povrće 7 % (mrkva, luk, peršin list), šećer, jabučni ocat, sol 1 %, ljupčac, crni papar, kurkuma, češnjak, kopar.
- Pasta bosiljak
  - bosiljak 71 %, suncokretovo ulje, alkoholni ocat, sol 1,1 %, kukuruzni škrob.
- Pasta luka
  - luk 83 %, suncokretovo ulje, jabučni ocat, sol 1,6 %, kukuruzni škrob.

Materijali za provedbu senzorske analize

2. Jela, standardni recept Doma za starije i nemoćne, Varaždin

Juha od rajčice

- Sastojci: voda (vodovodna), dvostruki koncentrat rajčice (neslani), luk (crveni, svježi), brašno (bijelo, glatko, T-500), suncokretovo ulje, Vegeta, dodatak jelima (56,9 g soli na 100 g proizvoda, Podravka d.d. Koprivnica), dodana sol (1,25 g soli na 100 g), crni papar (mljeveni) i kim.

Krumpir pire

- Sastojci: krumpir, mlijeko (2,8 % m.m.), margarin i dodana sol (0,5 g soli na 100 g).

Pečena piletina

- Sastojci: piletina (batak i zabatak), dodana sol (0,9 g soli na 100 g) i ulje za pečenje.

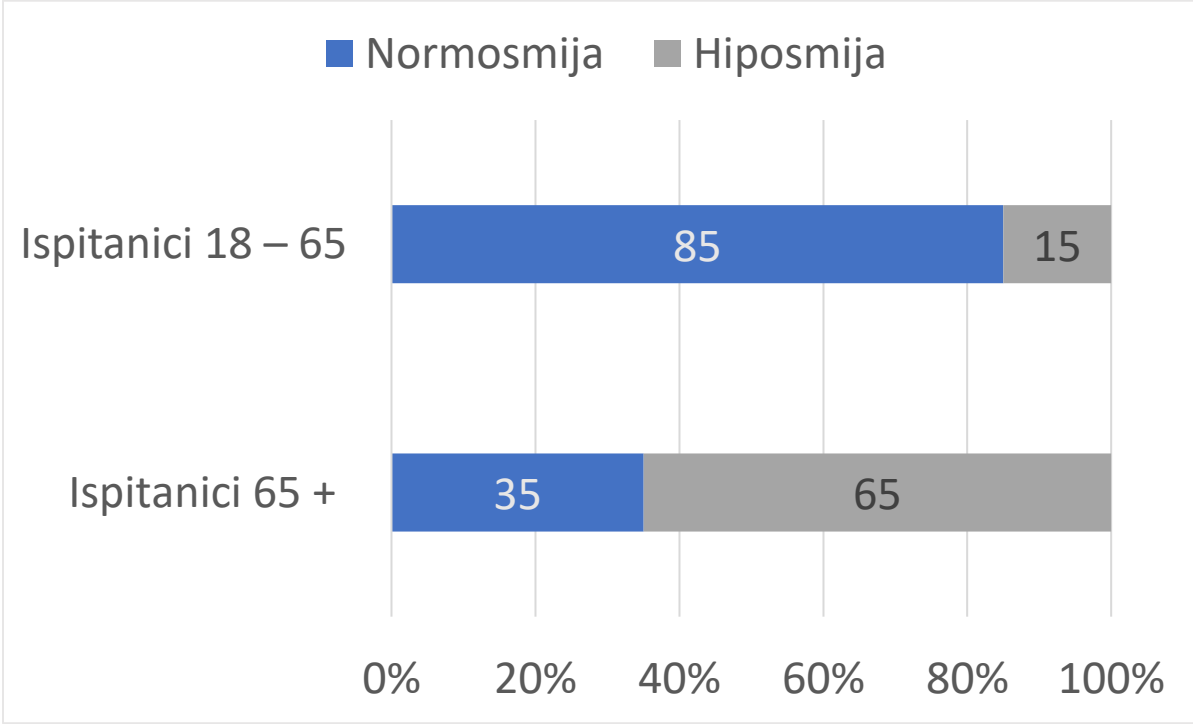


Rezultati i rasprava

- Konzumiranje obroka ispitanika se provodi u blagovaonici doma za starije i nemoćne osobe.
- Ispitanici redovito (71 %) konzumiraju tri obroka dnevno, a 20 % ispitanika četiri i više obroka i rijetko preskaču obroke, ukoliko preskaču, to su najčešće jutarnji obroci, zajutrak i doručak.
- Ispitanici konzumiraju svježe obroke (99 %) i većina (95,1 %) smatra da je hrana u domu „zdrava“, te da ne bi trebali mijenjati svoje prehrambene navike (81,3 %).
- Hrana u domu je po mišljenju ispitanika zadovoljavajućeg okusa.

Percepcija mirisa, usporedba mlađe i starije skupine

	Ispitanici 65 + (n = 123)	**Ispitanici 18 – 65 (n = 70)**	***p***
Ukupni rezultat	17,3 (± 8,8)[a]	13,8 (± 1,9)[b]	*0,000*
Miris, detekcija	11,1 (± 5,5)[a]	15,6 (± 1,2)[b]	*0,000*
Miris, prepoznavanje	6,2 (± 3,8)[a]	13,8 (± 1,9)[b]	*0,000*



Percepcija slanog okusa, usporedba mlađe i starije skupine

Mjera percepcije slanog okusa (mM/L)	Ispitanici 65 + (n = 123)	Ispitanici 18 – 65 (n = 70)	*p*
Prag detekcije (DT)	22,1 (± 14,9)[a]	7,0 (± 6,1)[b]	*0,001*
Prag prepoznavanja (RT)	48,8 (± 30,1)[a]	13.7 (± 10,7)[b]	*0,001*

Niski prag RT (n = 14)	Srednji prag RT (n = 67)	Visoki prag RT (n = 42)
10,9 ± 3,8	31,5 ± 3,6	86,2 ± 30,2

Povezanost kemosenzorske funkcije s unosom soli / natrija

	Ukupno (N = 123)	Normosmija (n = 43)	Hiposmija (n = 80)	*p*	Niski RT (n = 14)	Srednji RT (n = 67)	Visoki RT (n = 42)	*p*
Natrij (mg/dan)	3971,7 ± 938,7	3810,8 ± 1029,4[a]	4058,3 ± 880,8[a]	0,164	3352,4 ± 11,4[a]	4015,6 ± 68,4[b]	4108,4 ± 34,1[b]	*0,023*
Natrij (% preporuke)	172,7 ± 40,8	165,8 ± 44,8[a]	176,4 ± 38,3[a]	0,168	145,8 ± 39,6[a]	174,6 ± 42,1[b]	178,7 ± 36,3[b]	*0,023*
Natrij (mg/100 g obroka)	287,7 ± 85,0	279,5 ± 72,5[a]	292,4 ± 91,2[a]	0,974	290,6 ± 109,8[a]	275,8 ± 73,9[ab]	306,6 ± 91,2[b]	0,073
Natrij (mg/1000 kcal)	2210,6 ± 507,5	2132,0 ± 477,6[a]	2253,4 ± 521,0[a]	0,277	2053,0 ± 495,3[a]	2178,4 ± 77,6[a]	2317,1 ± 48,6[a]	0,701

Kratica: RT = prag prepoznavanja;

Snage istraživanja

- dobroj kategorizaciji ispitanika, i nije bilo osipanja tijekom istraživanja.
- Ispitivanje kemosenzorske funkcije provedeno je upotrebom metoda prilagođenih starijim osobama
- Podaci dobiveni dijetetičkom metodom 24-satnog prisjećanja unosa hrane i pića bili su potkrijepljeni podacima o veličini serviranja iz kuhinje doma.
- Odabir začina i začinskih mješavina, njihova koncentracija koja je dodavana u jela, prilagođena je jelima i ukusima hrvatske starije populacije.
- Istraživanje je provedeno u blagovaonici za vrijeme objeda.

Nedostatci istraživanja

- glavna ograničenja studije su vezana uz provođenje istraživanja (prosinac 2021. - siječanj 2022.), u uvjetima COVID-19 epidemije.
- veća snaga studije bi bila istraživanje u tzv. cross-over modelu kojim bi svi ispitanici ocijenili sve uzorke čime se dobivaju precizniji podaci i statistička usporedba unutar skupina.
- ispitanici su bili većinom žene, sukladno sastavu populacije u domu za starije osobe. Studija bi imala potpunije podatke za unos soli da je više ispitanika muškog spola uključeno u studiju, jer je poznato iz literature da muškarci imaju viši unos soli od žena.



Zaključak

1. Starije osobe, u domu za starije i nemoćne osobe, imaju oslabljenu funkciju mirisa, 65% ispitanika ima hiposmiju i povišen prag osjetljivosti slanog okusa (34,1 %),.
2. U ovoj populaciji starijih osoba nije utvrđena međusobna povezanost kemosenzorske funkcije i uhranjenosti, sastava tijela, nutritivnog statusa i nutritivnog apetita.
3. Utvrđen je statistički značajan utjecaj slabljenja osjeta mirisa na manji unos određenih vitamina i minerala, funkcija mirisa ne utječe statistički značajno na unos soli.
4. Osobe s višim pragom percepcije slanog okusa imaju statistički značajno povećani unos energije, ugljikohidrata, vitamina B_{12} i natrija u odnosu na osobe s niskim pragom percepcije slanog okusa.
5. Usporedbom osoba s niskim pragom prepoznavanja slanog okusa i osoba sa srednjim i visokim pragom prepoznavanja slanog okusa utvrđena je statistički značajna razlika u unosu natrija. Visoki prag prepoznavanja slanog okusa značajno utječe na povećani unos natrija.

1. Starije osobe su uočile razlike u intenzitetu slanosti između analiziranih jela, unatoč povišenom pragu osjetljivosti na slani okus.
2. Uzorak sa 30 % smanjenim sadržajem soli je ocjenjen slabije slan, od uzorka s 30 % smanjenim soli uz dodatak začina i začinskog bilja, podjednako slanim kao i standard.
3. Jela su ocijenjena visoko prihvatljivima, nije utvrđena statistički značajna razlika između standarda i druga dva uzoraka.
4. Začini i začinsko bilje učinkovito su pojačali intenzitet slanosti na analiziranim jelima. Rezultati studije podupiru smanjenje soli u jelima za starije osobe do 30 % uz optimalan dodatak začina i začinskog bilja prilagođen kombinacijom i koncentracijom populaciji starijih osoba.

Znanstveni doprinos

- Ovom studijom daje se snažna podrška senzorske modifikacije u nutritivnim strategijama koje doprinose usklađivanju s preporukama pravilne prehrane populacije, potencijalno smanjenju rizika od nezaraznih bolesti i produljenju broja zdravih godina u populaciji starijih osoba.
- Prehrambene preferencije su snažno kulturološki uvjetovane (Ranilović i sur., 2009.) pa bi buduća istraživanja svakako mogla obuhvatiti intervencijska istraživanja u domovima za starije i nemoćne osobe u široj regiji zapadnog Balkana, zatim mediteranskim zemljama, na dobrobit boljeg zdravlja i kvalitete života.
- Buduća istraživanja trebala bi uzeti u obzir kompleksnost interakcije raznih matriksa hrane i interakcije sa solima kako bi se razvili ciljani programi za smanjenje unosa soli u starijoj populaciji (Montero i Ross, 2022), a s druge strane uzeti u obzir fiziološke čimbenike starijih osoba.
- Prilika da prehrambena industrija razvoj novih proizvoda za tzv. ''silver'' generaciju naših sugrađana.

Ranilović i sur. (2009) *Int. J. Food Sci. Nutr.* 60(S7):11-29; Montero i Ross (2022) *Food Qual. Prefer.* 98, 104529

Buduća istraživanja

- Većina prehrambenih preporuka je i danas univerzalna, ne uzima u obzir preferencije što nije primjenjivo osobito za populaciju starijih osoba koja u udjelu ukupne populacije konstanto raste.
- Istraživanja su pokazala potencijal multisenzorskog pristupa koji obuhvaća miris, okus, teksturu i vizualni dojam. Jedan od rezultata ove studije i sličnih utvrdili su važnost hedonističkog dojma i utjecaja na prehrambene navike i ponašanje.
- Manji dio istraživanja utvrdio je potencijal analize povezanosti pravilnih prehrambenih navika starijih osoba sa smanjenom kemosenzorskom funkcijom, primjerice utvrđen je povećani unos voća i povrća, a smanjeni unos slastica.
- Kada se uzima u obzir razvoj proizvoda za stariju populaciju iz aspekta prehrambene industrije preporuča se nekoliko važnih koraka: ispitati očekivanja, stavove i mišljenja starijih osoba kao potrošača putem kvalitativnog istraživanja, u drugom koraku razviti prototipove na temelju rezultata kvalitativnih istraživanja i ocijeniti hedonistički dojam s populacijom starijih osoba (Sulmont-Rossé i sur., 2018).

Sulmont-Rossé i sur. (2018) Methods in consumer research volume 2: Alternative approaches and special applications (Ares, G., Varela Tomasco, P.A. ured.) Cambridge, MA: Elsevier, str. 355-372.



Hvala na pažnji!