



Zavod za



**javno  
zdravstvo**  
Dubrovačko-neretvanske županije

# Vjesnik

prosinac 2022.

Godina XXI.

Broj 56

Tematski broj

# HRANA I ZDRAVLJE





Vjesnik je stručni javnozdravstveni časopis Zavoda za javno zdravstvo Dubrovačko-neretvanske županije namijenjen prvenstveno zdravstvenim radnicima. Objavljuje teme iz područja prevencije bolesti i promicanja zdravlja.

Članci objavljeni u Vjesniku izražavaju mišljenje autora koje se ne mora podudarati sa stavom uredništva.

#### Izdavač

Zavod za javno zdravstvo  
Dubrovačko-neretvanske županije

#### Za izdavača

Mato Lakić, dr. med.

#### Uredništvo

Prim. mr. Marija Mašanović, dr. med.  
Prim. dr. sc. Ankica Džono Boban, dr. med.  
Mato Lakić, dr. med.  
Matija Čale Mratović, dr. med.

#### Uređuje

Služba za promicanje zdravlja  
Odjel za socijalnu medicinu

#### Dizajn

Dizajnerski studio m&m

#### Tisak

DES - Split

ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO  
DUBROVAČKO-NERETVANSKE  
ŽUPANIJE  
Dr. Ante Šercera 4A, p.p. 58  
20 001 Dubrovnik  
tel. 020/341-000; fax: 020/341-099  
Ravnatelj tel: 020/341-001  
e-mail: ravnateljstvo@zjzdnz.hr

# Sadržaj

## Mikrobiološka kakvoća leda iz ledomata

Marija Jadrušić

Str ..... 3

## Poremećaji hranjenja

Nina Crnogorac Šabić

Str ..... 10

## Mikrobiološka ispravnost hrane: rezultati desetogodišnjeg ispitivanja

Ivana Ljevaković Musladin

Str ..... 13

## Trans masne kiseline

Marija Vezilić

Str ..... 18

## Polifenoli – prirodna prevencija i terapija Covid-19 infekcije

Nikolina Gaćina

Str ..... 21

## Utjecaj indeksa tjelesne mase na trajanje hospitalizacije i smrtnost u bolnici povezane s Covid-19 u pacijenata iz Dubrovačko-neretvanske županije

Marina Matković i suradnici

Str ..... 24

## Važnost probiotika sa stajališta farmacije i nutricionizma

Asmira Dervišević i suradnici

Str ..... 28

# MIKROBIOLOŠKA KAKVOĆA LEDA IZ LEDOMATA

**Marija Jadrušić**  
dipl. ing. med. biokemije

Zavod za javno zdravstvo  
Dubrovačko-neretvanske županije

## Uvod

**P**otrošnja leda na Dubrovačkom području ima dugu tradiciju. Još u 17. stoljeću, u doba Dubrovačke Republike u ljetnim večernjim satima od svibnja do rujna odvijala se gotovo svakodnevna, organizirana akcija dopremanja leda iz Konavoskih brda do Dubrovnika. Led bi se u predvečerje skupio u Ledenicama u blizini naselja Dube (slika 1) u Konavoskim brdima (na Snježnici) gdje bi se tovario na konje koji su ga u večernjim satima prenosili u Cavtat, a iz Cavtata bi brodom dalje putovao do Dubrovnika. Svake bi se zime tri ledenice punile snijegom. Tadašnje su ledenice bile izrađene za skupljanje snijega koji bi se s vremenom pretvorio u led. Snijeg bi potom prekrili grmljem i slamom, a ledenice poklopili i zaključali. Prema dostupnim podacima iz 1783. godine, u Dubrovniku se u kolovozu trošilo oko 260 kg dnevno. Danas, kada nam je sve dostupno ne možemo ni zamisliti koliki su trud i organizacija bili potrebni kako bi se došlo do „kockice“ leda (1).





**Slika 1. Selo Duba – pogled sa Snježnice fotografija: M. Jadrušić, 19.02.2022.**

Konavljani su ponosni na taj dio svoje povijesti, tako da se svako proljeće organizira zanimljiva turistička promocija Konavoska vina i ledenice u okviru manifestacije Proljeće u Konavlima (slika 2).

Svjetska industrijska proizvodnja leda u kockama je u porastu. Procjenjuje se da je komercijalna proizvodnja pakiranog leda oko 500.000 t/god u Europi i 5.600.000 t/godišnje u SAD-u (2).

Područje Dubrovačko-neretvanske županije tijekom cijele godine, a posebno u ljetnim mjesecima je popularno turističko odredište. Stoga, u brojnim ugostiteljskim objektima, konzumiraju se velike količine leda za rashlađivanje kako alkoholnih, tako i bezalkoholnih pića te za čuvanje hrane. Najčešće, ugostitelji sami proizvode led u ledomatima, a rijetko ga kupuju od komercijalnih proizvođača.

Kako je led sveprisutan u ugostiteljstvu, u slučaju odsustva dobre higijenske prakse i nedovoljnog monitoringa može doći do pojave epidemije bolesti poput gastroenteritisa. Upravo zbog direktnog kontakta s pićem, a često i s hranom, potrebno je osigurati mikrobiološku ispravnost leda. Direktiva Komisije (EU) o higijeni hrane 852/2004 propisuje kako je potrebno osigurati proizvodnju leda samo od vode koja zadovoljava standarde propisane za

vodu za ljudsku potrošnju (3, 4). Važno ga je pripravljeti i skladišiti u higijenskim uvjetima, osigurati da se njime pravilno rukuje kako ne bi došlo do njegove naknadne kontaminacije (4) pa tako i opasnosti za zdravlje ljudi koji taj led konzumiraju.

U narodu je uvriježeno mišljenje da je led sigurna hrana zbog njegove niske temperature i kiselosti pića u kojima se poslužuje. Razna istraživanja su dokazala prisutnost patogena te uzročnika gastroenteritisa u kockama leda korištenim u ugostiteljstvu jer ih niske tem-

perature ne eliminiraju u potpunosti nego samo smanjuju njihov broj (5). Led spreman za konzumaciju, uzorkovan na prodajnom mjestu vjerojatno će biti niže mikrobiološke kvalitete od vode za ljudsku potrošnju, ali ne bi trebao sadržavati koliforme, *E. coli* ili enterokoke u 100 ml (6). Budući da je led dobiven smrzavanjem pitke vode, prisutnost koliforma i općenito crijevnih bakterija je pokazatelj higijenskog statusa leda tj. pokazatelj higijenske prakse koja se koristi za čuvanje i posluživanje leda u nekom ugostiteljskom objektu (7, 8, 9).

**Slika 2. Konavoska vina i ledenice u okviru manifestacije Proljeće u Konavlima, ustupila Udruga Agroturizam Konavle**





Slika 3. Uzorak leda iz ledomata u propisanoj ambalaži, fotografija: D. Grilec, 29.02.2018.

Sposobnost mikroorganizama da prežive i da se razmnožavaju u ledu, čini konzumni led potencijalno opasnom hranom. Led može biti kontaminiran mikroorganizmima na mjestu proizvodnje ili na mjestu upotrebe. Loša mikrobiološka kakvoća leda može biti posljedica lošeg čuvanja leda što dolazi od nepravilno servisirane opreme i loše higijene osoblja koje rukuje s ledom. Općenito nezadovoljavajuća mikrobiološka kakvoća leda dolazi od kontaminirane vode koja se koristi u proizvodnji leda, a češće je posljedica nehygijskih postupaka prilikom rukovanja ledom tijekom proizvodnje, pakiranja, transporta, i skladištenja (6). Led za hranu, ili jednostavno "food ice" je proizvod koji nakon otapanja postaje pitka voda, mora imati iste kemijske i mikrobiološke karakteristike vode prije smrzavanja (10). Stoga je za proizvodnju leda, prije svega, potrebno osigurati vodu prikladnu za ljudsku potrošnju, odnosno vodu kontroliranu i analiziranu na parametre propisane zakonom (3). Neophodno je educirati osoblje koje rukuje ledom o pravilnom pranju ruku, održavanju čistoće pribora koji dolazi u kontakt s ledom, kao i o redovitom i učinkovitom održavanju ledomata (servisiranju i čišćenju), kako ne bi došlo do naknadne mikrobiološke kontaminacije (11). Niz znanstvenih i stručnih članaka opisuje prisutnost različitih bakterija u ledu

npr: *Salmonella spp.*, *Shigella spp.* i *Pseudomonas aeruginosa* (12). Dokazana je i bakterija *Escherichia coli* koja je znak nedavne fekalne kontaminacije (13).

Konsumacija leda može izazvati velike epidemije ako je voda od koje je napravljen kontaminirana (14,15) ili ako se tijekom distribucije ne poštuju pravila dobre higijenske prakse (16).

Još 80-tih godina prošlog stoljeća kada se led najčešće posluživao rukama provedena su istraživanja mikrobiološke kakvoće leda (17). U jednom istraživanju 82% uzoraka sadržavalo je koliforme, a uzorci uzeti iz posuda za led bili su lošije mikrobiološke kakvoće od uzoraka uzetih iz ledomata. Već tada se predlažu mikrobiološki kriteriji za led. Dolazi do neslaganja, neki predlažu slične kriterije kao za vodu za ljudsku potrošnju (18), a neki manje strože kriterije (6), uzimajući u obzir učinak kontaminacija koje dolaze iz zraka i općenito rukovanjem. Svi se slažu kako pakirani komercijalni led ne smije sadržavati *E. coli* i enterokoke u 100 ml.

Prisutnost *E. coli* i enterokoka vjerojatno ukazuju na potencijalnu fekalnu kontaminaciju kao rezultat rukovanja ledom ili onečišćenje pribora za posluživanje. Aerobne mezofilne bakterije i

broj koliforma odražavaju općenito higijenu.

Mnoge države nemaju zakonske propise i standarde za led, dok druge države imaju svoje nacionalne vodiče. Znanstvena i stručna javnost nije jedinstvena, neki smatraju da led treba udovoljiti standardima Direktive o vodi za ljudsku potrošnju (19), a neki da je to nerealno. Hrvatski Vodič za mikrobiološke kriterije za hranu iz 2011. (20) ne uključuje ispitivanje ukupnih koliforma iako puno znanstvenih i stručnih radova opisuju praćenje tog pokazatelja. Hrvatski Vodič ima strože kriterije za aerobne mezofilne bakterije (100 cfu/ml kao voda za ljudsku potrošnju) nego SAD i UK (500-1000 cfu/ml), dok neki vodiči i ne propisuju određivanje aerobnih mezofilnih bakterija kao npr. u Irskoj i Italiji (13, 21).

Općenito, u područjima s vrućom ili umjerenim klimama postoji povećani rizik za potrošače (22). Stručnu i znanstvenu javnost zanima mogu li se preko leda prenijeti patogeni mikroorganizmi. U provedenim istraživanjima (23, 24) dokazano je da u različitim pićima bakterije različito preživljavaju. Rezultati su pokazali dosljedno smanjenje rizika od bakterija zbog alkohola, CO<sub>2</sub>, pH i antibakterijskih sastojaka. Istraživanje je provedeno tako da se umjetno kontaminirao led s enterobakterijama i pratilo preživljavanje istih u različitim pićima. Istraživanje je provedeno na viskiju, votki, martiniju, toniku, čaju od breskve i Coca Coli. Općenito, čaj od breskve i votka su omogućili veći opstanak bakterija od ostalih pića i napitaka. U usporedbi s viskijem, veće preživljavanje zabilježeno kod votke može se djelomično pripisati neutralnoj pH vrijednosti. Među slatkim bezalkoholnim pićima, veći opstanak bakterija u čaju od breskve, a ne u Coca Coli i toniku može biti zbog odsutnosti CO<sub>2</sub>. Nadalje, tonik karakterizira prisutnost kinina koji djeluje baktericidno (25).

### Kako održavati ledomate

Ledomat je važan dio opreme u svakom ugostiteljskom objektu, a njegovom održavanju i higijeni treba posvetiti posebnu pažnju. U stručnoj javnosti ovaj



Slika 4. Uzorak leda iz ledomata u propisanoj ambalaži, fotografija: D. Grilec, 29.02.2018.

problem sve se više prepoznaje tako da su stručna društva nekih zemalja izdala i službene preporuke/smjernice za upravljanje proizvodnjom leda iz ledomata u skladu s dobrom higijenskom praksom (13). Potrebno je osigurati da su priključeni na javnu vodoopskrbnu mrežu kako bi se osigurala zdravstveno ispravna voda. Važno je da je i sam ledomat dobro dizajniran kako bi se mogao što lakše čistiti (zaobljeni rubovi, glatka unutarnja površina otporna na koroziju) te da je prilikom korištenja lako dostupna komora u kojoj se proizvodi led. Treba voditi računa i o mjestu u ugostiteljskom objektu gdje će se postaviti ledomat vodeći računa da je to najprihvatljivija lokacija koja je dovoljno udaljena od potencijalnih izvora zagađenja. Taj dio uspješnog gospodaren-

ja prostorom u ugostiteljskom objektu je posebni izazov u starim gradskim sredinama kada znamo da su to većinom skućeni prostori. Ne treba zaboraviti ni na servisiranje koje treba provoditi redovito prema uputama proizvođača (najmanje dva puta godišnje). Najvažnije je redovito čišćenje ledomata. Odjeljak za skladištenje leda treba redovito čistiti i uvijek držati zatvoren kako bi se spriječilo nakupljanje mikroorganizama. Već uzeti led nikada ne vraćat u ledomat, vanjski dio ledomata - poklopac odjeljaka za skladištenje leda treba redovito čistiti kako bi se spriječilo unos mikroorganizama iz okoliša u ledomat.

### Pravilno rukovanje ledom

Kao i svaka hrana led se može kontaminirati na putu od ledomata do stola te postati opasan za zdravlje. Da bi gost dobio led zadovoljavajuće mikrobiološke kakvoće, lopatica, posude za led i ostalo posuđe i pribor koje je u kontaktu s ledom treba očistiti na kraju svakog radnog dana, a po potrebi i češće. Nakon čišćenja led se ne vraća u ledomat niti ostavlja u otvorenim posudama za led. Drške lopatica i hvataljki za led ne smiju doći u dodir s ledom, trebaju biti postavljene na takav način da osoblje ne dira led kada ih koristi. Ledomati se ne smiju koristiti za hlađenje/skladištenje hrane i pića (npr. boca piva, vina, sokova i sl.). Kao i kod bilo kojeg drugog rukovanja s hranom, posebnu pažnju treba posvetiti ispravnom pranju i dezinfekciji ruku.

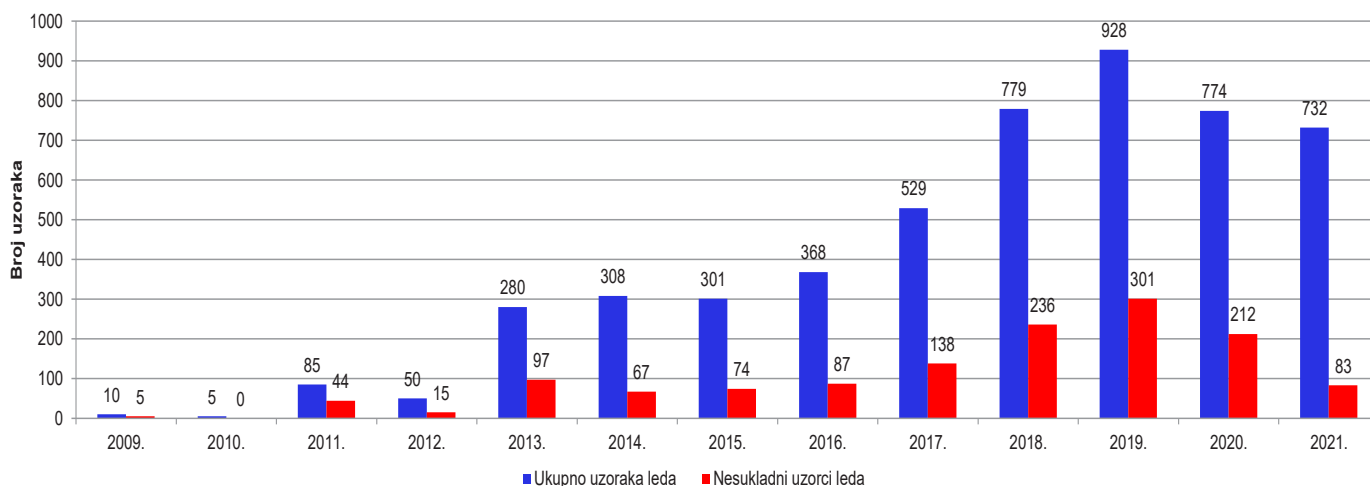
### Rezultati trinaestogodišnjeg ispitivanja

Kontrola mikrobiološke ispravnosti leda provedena je prema važećim zakonskim propisima; Vodiču za mikrobiološke kriterije za hranu (20). Ispitivanja su provedena u Službi za zdravstvenu ekologiju tijekom 2009.-2021. kao dio samokontrole subjekata koji posluju s hranom (slike 3 i 4). Službene kontrole koju provodi sanitarna inspekcija nije bilo.

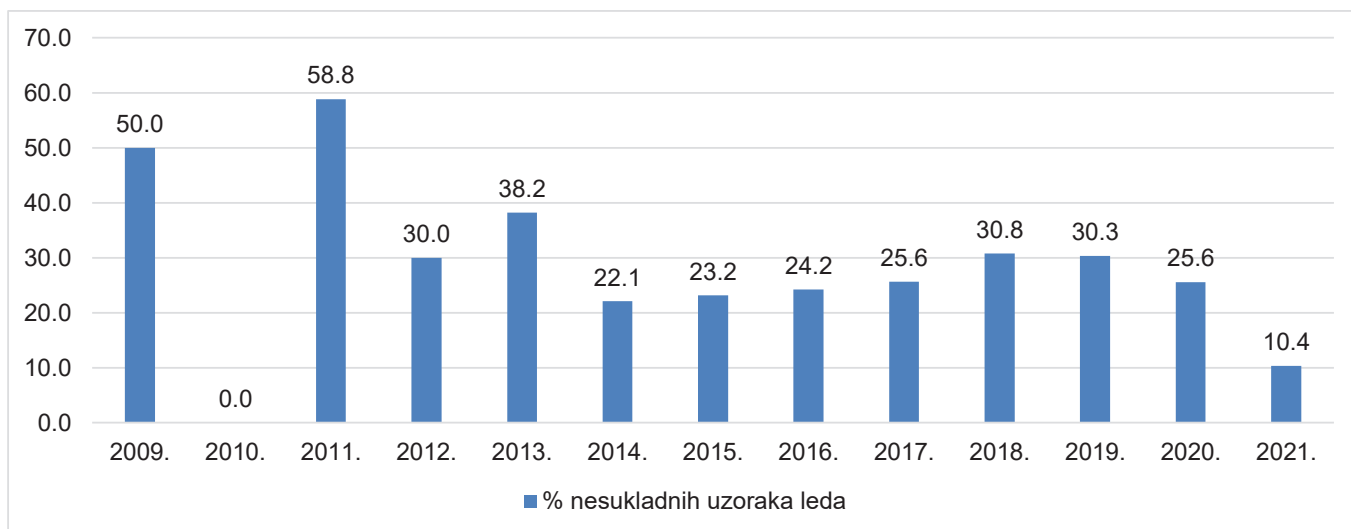
Hrvatski Vodič za mikrobiološke kriterije za hranu iz 2011. propisuje ispitivanje aerobnih mezofilnih bakterija, *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus spp.*, sulfitreducirajućih klostridija. Nije propisano praćenje ukupnih koliforma.

Ispitivanja leda u Dubrovačko-neretvanskoj županiji provodimo od 2009. godine kada smo imali zahtjev za ispitivanjem samo dva ledomata, da bi u 2014. ispitali 68 ledomata/308 uzoraka. Kako se vidi iz gore navedenih podataka (slika 5), zahtjevi za ispitivanjem leda u Dubrovačko-neretvanskoj županiji kontinuirano su se povećavali u proteklih 13 godina. Značajno povećanje bilježimo 2018. godine. Do 2017. godine samo su velike hotelske kuće tražile ovu vrstu ispitivanja, ali od kraja 2017. godine bilježimo veći broj uzoraka iz restorana, kafića i drugih manjih ugostiteljskih objekata.

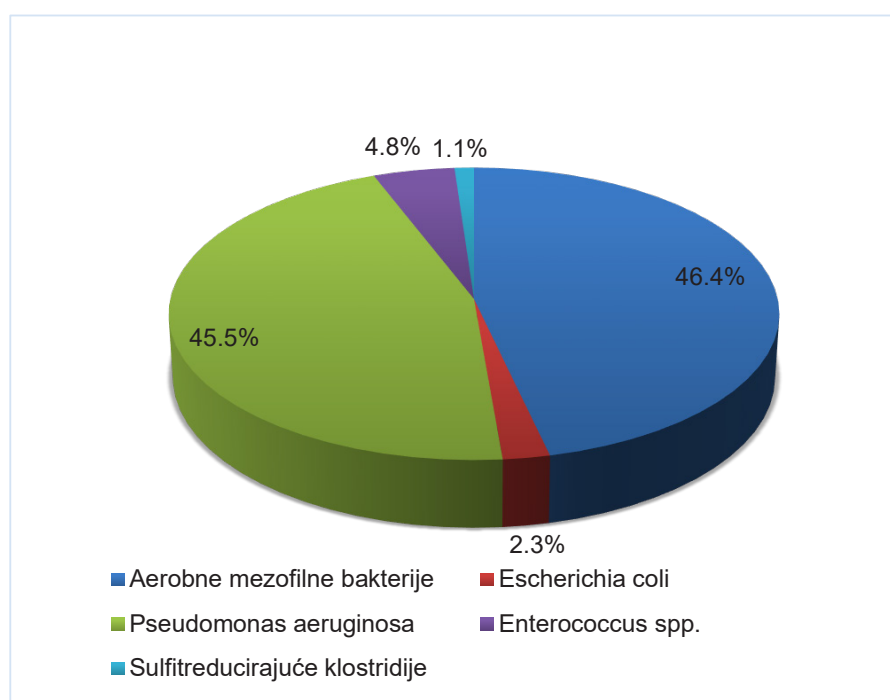
U hotelima uzorkujemo pet elementarnih jedinica (pet uzoraka za svaki



Slika 5. Prikaz broja uzoraka leda iz ledomata s brojem nesukladnih uzoraka u DNŽ u razdoblju od 2009. do 2021. godine



Slika 6. Trend kretanja udjela nesukladnih uzoraka leda u DNŽ u razdoblju od 2009. do 2021. godine



Slika 7. Grafički prikaz učestalosti pojedinih mikroorganizama u nezadovoljavajućim uzorcima leda iz ledomata u DNŽ u 2019. godini, n=301

ledomat) dok u manjim ugostiteljskim objektima uzorkujemo jednu elementarnu jedinicu po ledomatu (jedan uzorak za svaki ledomat).

Prateći trend kretanja nesukladnih uzoraka leda primjećujemo kako smo u počecima ispitivanja imali veći udio nesukladnih uzoraka nego u kasnijim

godinama (slika 6). Ovi rezultati upućuju da laboratorijska kontrola pomaže i u osvještavanju i prosvještavanju osoblja u ugostiteljskim objektima jer u kasnijim godinama uočavamo poboljšanja (prve dvije godine ne možemo uzeti u obzir zbog malog broja uzoraka). Razlog povećanja udjela nesukladnih uzoraka u

2018. i 2019. godini možemo tražiti u ugostiteljskim objektima za koje je prvi put tih godina napravljena analiza leda iz njihovih ledomata. Ne treba zanemariti ni pogrešnu percepciju koja vlada među ugostiteljima da je led sigurna hrana pa su se pravila dobre higijenske prakse zanemarivala prilikom proizvodnje, čuvanja i posluživanja leda.

### Pozitivni utjecaji pandemije bolesti COVID-19?

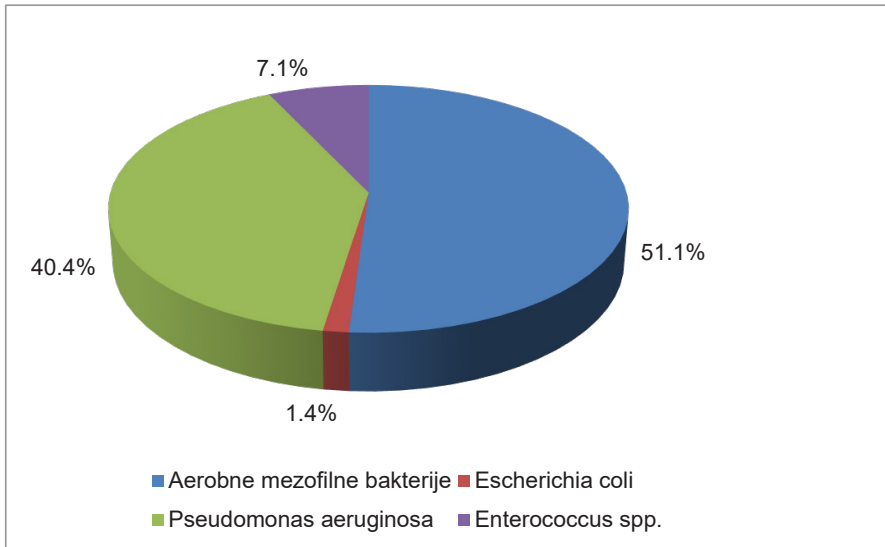
Pandemija bolesti COVID-19 značajno je utjecala na provedbu kontrola mikrobiološke kakvoće leda iz ledomata. Kritičan pad broja uzoraka povezan je s uvođenjem strogih epidemioloških mjera (karantene i ograničenog rada ugostiteljskih objekata) te posljedično malog broja turista u našem gradu i županiji. Smanjio se broj uzoraka ali i udio nesukladnih uzoraka. Tako je 2021. godine uočen rekordno nizak udio nesukladnih uzoraka leda, svega 10,4%, dok smo 2019. godine koja se u turizmu i ugostiteljstvu uzima kao „mjera“ imali 30,3% nesukladnih uzoraka. Vjerojatni razlog ovakvog smanjenja, osim činjenice da velik broj ugostiteljskih objekata nije radio, jest i u pojačanoj dezinfekciji i drugim higijenskim mjerama koje su

	DNŽ, 2019.g.	DNŽ, 2021.g.	Irska, 2007.g. (13)	Italija, 2020.g. (21)
<i>E. coli</i>	1,1%	0,3%	2,1%	11,1%
enterokok	2,3%	1,4%	3,1%	18,2%

Tablica 1. Prikaz rezultata u Dubrovačko-neretvanskoj županiji za 2019. i 2021. godinu i usporedba rezultata dobivenih u Irskoj ili Italiji (13, 21)

## Zaključak

Temeljem prikazanih rezultata može se zaključiti da se mikrobiološka kakvoća leda iz ledomata u Dubrovačko-neretvanskoj županiji stalno poboljšava. Uočeno je da je led z ledomata bolji u objektima koji dulji niz godina analiziraju led iz svojih ledomata. Nije rijetko da su „novi“ ledomati nezadovoljavajuće mikrobiološke kakvoće. Važna je činjenica da su patogene bakterije rijetko nađene u ledu te da u razdoblju od 2009. do 2021. godine nismo imali epidemije bolesti podrijetlom iz ledomata/vode za ljudsku potrošnju. U cilju podizanja kvalitete turističke usluge i zaštite zdravlja potrošača ovaj trend je svakako potrebno nastaviti. Edukacija i podizanje svijesti osoba koje rade s hranom o rizicima vezanim uz nehigijensko rukovanje ledom/hranom jedna je od važnih zadaća Zavoda za javno zdravstvo Dubrovačko-neretvanske županije i općenito destinacijskog managementa.



Slika 8. Grafički prikaz učestalosti pojedinih mikroorganizama u nezadovoljavajućim uzorcima leda iz ledomata u DNŽ u 2021. godini, n=84

se provodile u svim objektima, iako su se ledomati trebali redovno održavati i dezinficirati i prije pandemije. Također, od kraja 2017. g. u ugostiteljskim objektima se uzorkuje i voda za ljudsku potrošnju kao dio njihove samokontrole. U DNŽ preko 97% ugostiteljskih objekata je priključeno na javnu vodoopskrbnu mrežu i isporučuje im se zdravstveno ispravna voda, ali ponekad se pojavljuju problemi u internim instalacijama koji mogu utjecati na vodu za ljudsku potrošnju, pa tako i na led iz ledomata. Jedino se laboratorijskom analizom vode za ljudsku potrošnju i leda iz ledomata mogu osvijestiti takvi problemi da bi se pravovremeno provele popravne radnje na instalacijama i/ili ledomatu. Ohrabruje smanjenje udjela izoliranih pseudomonasa (21,7% uzoraka u 2019. godini, a samo 7,8% u 2021. godini) što je mjerljivi pokazatelj da se ledomati redovno servisiraju i dezinficiraju te da su se otklonili i eventualni nedostaci na internim instalacijama vode u ugostiteljskim objektima. Nizak udio izoliranih *E. coli* i/ili enterokoka u uzorcima leda (1,1% *E. coli* i 2,3% enterokoka u 2019. godini i samo 0,3% *E. coli* i 1,4% enterokoka u 2021. godini) dokazuje da se u ugostiteljskim objektima koristi zdravstveno ispravna voda za piće te da ugostitelji imaju osnovna znanja o rukovanju s ledom i priborom za led. Ovi rezultati su bolji nego u 2018. godini. Te 2018. godine je u 4,4% uzorka izolirana *E. coli* i/ili enterokok (26). Svi ovi rezultati u Dubrovačko-neretvanskoj

županiji su puno bolji od rezultata dobivenih u Irskoj ili Italiji (13, 21). Primjerice, u istraživanju provedenom u Irskoj 2007. godine u 2,1% uzoraka izolirana je *E. coli*, a u 3,1% enterokok (13), dok je u istraživanju provedenom u Italiji i objavljenom 2020. godine u 11,1% uzoraka izolirana *E. coli*, a u 18,2% enterokok (21).





## Literatura

- Ledenice. Muzeji i galerije Konavala, 2020. Dostupno na URL adresi: <https://blog.migk.hr/2020/07/29/ledenice/> Datum pristupa informaciji: 16. lipnja 2022.
- Settanni L, Gaglio R, Stucchi C, De Martino S, Francesca N, Moschetti G. Presence of pathogenic bacteria in ice cubes and evaluation of their survival in different systems. *Ann Microbiol* 2017; 67:827–835.
- Pravilniko o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe. Ministarstvo zdravstva („Narodne novine“, broj 125/17, 39/20)
- REGULATION (EC) No 852/2004 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 29 April 2004 on the hygiene of foodstuffs, 02004R0852 — EN — 24.03.2021 — 003.001 — 2)
- Hampikyan H, Bingol E. B, Cetin O and Colak H. 2017; Microbiological quality of ice and ice machines used in food establishments. Dostupno na URL adresi: <https://iwaponline.com/jwh/article/15/3/410/28453/> Microbiological-quality-of-iceand-ice-machines. Datum pristupa informaciji 14. kolovoza 2022.
- Wilson IG, Hogg GM, and Barr JG. Microbiological quality of ice used in hospitals and communities. *J Hosp Infect* 1997; 36:171-180.
- Lateef A, Oloke JK, Kana EBG, Pacheco E. The microbiological quality of ice used to cool drinks and foods in Ogbomoso metropolis, southwest, Nigeria. *Internet J Food Saf* 2006; 8:39–43.
- Ukwo SP, Ndaeyo NU, Udoh EJ. Microbiological quality and safety evaluation of fresh juices and edible ice sold in Uyo metropolis, south-south, Nigeria. *Internet J Food Saf* 2011; 13:374–378.
- Nichols G, Gillespe I, Da Luvois J. The Microbiological Quality of Ice Used to Cool Drinks and Ready-to-Eat Food from Retail and Catering Premises in the United Kingdom, *Journal of Food Protection*, 2000; 63(1):78–82.
- Falcao JP, Dias AMG, Correa EF, Falcao DP. Microbiological quality of ice used to refrigerate foods. *Food Microbiol* 2002; 19:269-276.
- Gerokomou V, Voidarou C, Vatopoulos A i sur. Physical, chemical and microbiological quality of ice used to cool drinks and foods in Greece and its public health implications. *Anaerobe* 2011; 17(6):351-353.
- Awuor L, Thompson S, Thompson B, Liberda EN, Meldrum R. 2016; Microbiological quality and handling practices of ice served in selected downtown Toronto food premises. Dostupno na URL adresi: <https://pubs.ciphi.ca/doi/full/10.5864/d2016-017>. Datum pristupa informaciji 14. kolovoza 2022.
- Food Safety, Authority of Ireland, Final Report of 1st National Microbiological Survey 2007; Microbiological Quality of Ice for Cooling Drinks- Dostupno na URL: [https://www.fsai.ie/uploadedFiles/Monitoring\\_and\\_Enforcement/Monitoring/Surveillance/ice\\_cooling\\_drinks\(1\).pdf](https://www.fsai.ie/uploadedFiles/Monitoring_and_Enforcement/Monitoring/Surveillance/ice_cooling_drinks(1).pdf) Datum pristupa informaciji 14. kolovoza 2022.
- Ries AADJ, Vugia L, Beingolea AM. i sur. Cholera in Piura, Peru: a modern urban epidemic. *J Infect Dis* 1992; 166:1429–1433.
- Furtado CGK, Adak JM, Stewart PG, Wall HS, Evans, Casemore DP. Outbreaks of waterborne infectious intestinal disease in England and Wales. *Epidemiol Infect* 1992; 121:109–119.
- Ikeda RM, Kondracki SF, Drabkin PD, Birkhead GS, Morse DL. Pleurodynia among football players at a high school: an outbreak associated with coxsackievirus B1. *JAMA* 1993; 270.
- Murphy FJ. and Mephram P. Microbial quality of ice cubes. *British Food Journal* 1988; 90 (3):120-122.
- Murphy FJ, and Mephram P. Dangers in the ice bucket. *Environ. Health* 1988; 96:25–28.
- Directive (EU) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2020 on the quality of water intended for human consumption (recast). *Official Journal of the European Union*, 2020; L 435/1.
- Vodič za mikrobiološke kriterija za hranu. Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja (3. izdanje, 2011).
- Caggiano G, Marcotrigiano V, Trerotoli P i sur. Food Hygiene Surveillance in Italy: Is Food Ice a Public Health Risk? *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020; 17:2408.
- Chavasit V, Sirilaksanamonon K, Phithaksantayothin P, Norapoompipat Y, Parinyasiri T. Measures for controlling safety of crushed ice and tube ice in developing country. *Food Control* 2011; 22:118-123.
- Settanni L, Gaglio R, Stucchi C, De Martino S, Francesca N, Moschetti G. Presence of pathogenic bacteria in ice cubes and evaluation of their survival in different systems, *Ann Microbiol* 2017; 67:827–835.
- Gaglio R, Francesca N, Di Gerlando R, i sur.: Enteric bacteria of food ice and their survival in alcoholic beverages and soft drinks. *Food Microbiol* 2017; 67:17–22.
- Kharal S.A, Hussain Q, Ali S. Quinine is bactericidal. *J Pak Med Assoc* 2009; 59:208-212.
- Jadrušić M, Grilec D, Ljevaković-Musladin I, Lakić M., Matijašević I. Microbiological assessment of ice from ice making machines in Dubrovnik area. *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology. Abstracts of the 2nd International Congress on Food Safety and Quality “Food Life Cycle”* 2018. Nov 13-16, Opatija (Croatia): 2018. Ed: Šostar Z, Šikić S, Krivohlavek A. 2018;69(Suppl.1):42.

# POREMEĆAJI HRANJENJA

**Nina Crnogorac Šabić**  
mag. psihologije

Zavod za javno zdravstvo  
Dubrovačko-neretvanske županije



**P**oremećaji hranjenja su kompleksni psihijatrijski poremećaji koji se očituju u nezdravim navikama i obrascima hranjenja. Tri najčešća poremećaja hranjenja su anoreksija, bulimija i kompulzivno prejedanje.

**Anoreksija** je poremećaj koji karakterizira namjeren gubitak težine, iskrivljena slika vlastitog tijela, prekomjeren strah od debljanja, usvojene prehrambene navike koje sprječavaju debljanje.

**Bulimija** je poremećaj koji karakteriziraju ciklusi prekomjernog uzimanja hrane

i pražnjenja (povraćanja, korištenja laksativa), provođenja restriktivnih dijeta ili prekomjernog vježbanja kako bi se izgubile kalorije unešene prekomjernim jedenjem.

**Kompulzivno prejedanje** je poremećaj koji karakterizira prekomjerno konzumiranje hrane u kraćim vremenskim intervalima, a osoba unosi hranu do trenutka kada se počne javljati bol u truhu. Za razliku od bulimije nakon epizoda prejedanja osoba se ne upušta u epizode pražnjenja.

**Uzroci poremećaja hranjenja uključuju više rizičnih faktora.**

**Biološki:** sklonost razvoju ovih poremećaja prenosi se genetski no različiti stresni životni događaji (razvod, gubitak bliske osobe, gubitak posla i sl.) mogu pokrenuti razvoj poremećaja.

**Psihološki:** perfekcionizam, emocionalna nestabilnost, depresivnost, anksioznost, nisko samopoštovanje, neuspješno suočavanje sa zahtjevima iz okoline, poremećeni odnosi unutar obitelji, iskustvo teške životne traume.

**Sociokulturalni:** pritisak društva - mršavost kao imperativ, neprihvatanje prirodnog oblika tijela, povećanje zahtjeva i očekivanja od žena u smislu estetskog izgleda, prehrambena i farmaceutska industrija, "industrija ljepote".

Kao jedan od uzroka poremećaja hranjenja u posljednje vrijeme sve se češće spominje **utjecaj medija**. Posebno se istražuje utjecaj medija na nisko samopoštovanje, negativnu sliku vlastitog tijela i sklonost perfekcionizmu kod mladih.

Novija istraživanja pokazuju kako je povezanost provođenja slobodnog vremena na **društvenim mrežama** i poremećaja hranjenja prisutnija kod mlađe djece nego se to do sada smatralo. Tako je npr. jedno od istraživanja provedeno na 996 učenika 7-ih i 8-ih razreda, pokazalo kako 52% djevojčica i 45% dječaka ima neki od poremećaja hranjenja (1). Mladi koriste društvene mreže kako bi održavali kontakte s prijateljima i komunicirali s ljudima koje poznaju i kojima vjeruju. Aktivnosti na društvenim mrežama uključuju lajkove i komentare koji označavaju prihvaćanje i služe kao indikator popularnosti što je mladima posebno bitno. Na taj način formiraju se ideali ljepote i oblika tijela kod adolescenata. Što više lajkova i komentara dobije određena slika to se osoba koja je svoju sliku objavila osjeća prihvaćenije i popularnije. S druge strane društvene mreže su prepune fotografija prijatelja, ali i poznatih osoba s kojima se mladi uspoređuju bez da razmišljaju o tome jesu li na tuđim fotografijama korisni filteri za uljepšavanje i prikrivanje nedostataka. Takve usporedbe mogu utjecati na razvoj negativnog samopoštovanja i slike o vlastitom izgledu. Općenito društvene mreže, razni časopisi, televizijske serije i reality emisije naglasak stavljaju na izvanjsku ljepotu postavljajući pritom standarde koji su većini ljudi nedostižni. Lažno prikazivanje nekoga savršenim prezentira se kao jedan od najvažnijih prediktora sreće, zadovoljstva i uspjeha. Osobe koje su nezadovoljne vlastitim izgledom i svojim životom, povodeći se za sublimalnim porukama medija, vjeruju kako će biti sretnije i zadovoljnije ukoliko izgube nekoliko kilograma, počnu se "zdravo" hraniti ili počnu vježbati. Kada se to ne

dogodi, žele još više ustrajati i izgubiti još više kilograma ili još snažnije vježbati ne bi li ipak postigle taj osjećaj potpunog zadovoljstva i sreće. Tako uđu u začarani krug pokušaja ostvarivanja boljeg "savršenog" izgleda, sve dok takvo ponašanje ne dovede do štetnih posljedica poput samoozljeđujućeg ponašanja, korištenja laksativa, izazivanja povraćanja, opsesivnog praćenja kilograma i izraženog nezadovoljstva vlastitim tijelom.

Iako je uvriježeno mišljenje kako se poremećaji hranjenja javljaju u adolescenciji ili mlađoj odrasloj dobi, sve više je pacijenata koji se u **zreloj ili starijoj odrasloj dobi** liječe od ovih poremećaja. Često se dogodi kako poremećaji hranjenja prođu neprimjećeno u starijoj životnoj dobi jer je uvriježeno mišljenje kako su to poremećaji koji se odnose samo na djecu i mlađe odrasle osobe. To i jest poremećaj koji se najčešće javlja u razdoblju adolescencije i mlađe odrasle dobi, međutim moguće je kako osobe tek u starijoj životnoj dobi potraže pomoć ili im tek tada bude postavljena dijagnoza. Stoga iako se ponekad čini kako se poremećaj javio tek u starijoj životnoj dobi najčešće te osobe boluju od adolescencije. Nakon desetak godina života s poremećajem hranjenja on gotovo postaje karakteristika nečije osobnosti. Stoga je značajno teže pomoći osobi da postigne poboljšanje.

Naše **genetske predispozicije** koje pridonose razvoju određenih psihičkih poteškoća ili poremećaja najčešće perzistiraju tijekom cijelog našeg života. Osoba koja je u mladosti bila sklona razvoju poremećaja hranjenja ili je takva ponašanja koristila kao obrambeni mehanizam u stresnim situacijama, i u odrasloj dobi može imati recidiv kada se nađe u teškim životnim okolnostima, ili će ga suočena sa iznimno teškim problemima razviti po prvi puta. **Stres** je okidač koji može dovesti do poremećaja hranjenja, i on je karakterističan za sve generacije. Međutim postoje neke specifičnosti u odrasloj dobi. Starije osobe u većoj mjeri doživljavaju gubitke i prolaze procese žalovanja (npr. djeca odrastu i napuste dom, starenje i smrt

partnera, gubitak djeteta, razvod, kronične bolesti, vlastito starenje).

Drugi važan rizični faktor za razvoj poremećaja hranjenja u starijoj dobi je **nezadovoljstvo izgledom tijela** koje je sve snažnije kako se starenjem udaljuju od kulturalnih ideala mladog, mršavog i čvrstog tijela. Mnogo je istraživanja koja potvrđuju utjecaj društvenih mreža na nezadovoljstvo vlastitim izgledom kod mladih osoba, međutim istraživanja pokazuju kako okupiranost izgledom, posebno kilogramima, nastavlja biti vrlo prisutno i u odrasloj dobi (2). U njihovom istraživanju gotovo 60% žena u dobi od 60 do 70 godina je bilo nezadovoljno vlastitim izgledom. Nezadovoljstvo vlastitim izgledom i u odrasloj dobi nastavlja snažno utjecati na razvoj poremećaja prehrane. Na sliku o vlastitom izgledu u odrasloj dobi utječu brojne promjene koje se događaju na tijelu kroz proces starenja, poput promjene oblika tijela, promjene težine, pojave bora, stanjivanje kose, gubitak mišićne mase. Unatoč prirodnom procesu starenja odrasle osobe doživljavaju stalan pritisak kroz razne medije kako bi se trebali oduprijeti starenju i zadržati mladenački izgled.

**Obiteljska dinamika** je još jedan važan faktor koji utječe na razvoj poremećaja hranjenja. Obiteljski odnosi koji doprinose razvoju poremećaja hranjenja imaju lažne ili krhke temelje, s dominantno problematičnim vezama, konfliktima, čestim sukobima, i s općenito negativnim odnosom prema hrani. Posebno je važan odnos majke i kćeri. Dokazano je kako majke utječu na razvoj poremećaja prehrane kod svojih kćeri kroz svoj odnos prema hrani i hranjenju, kroz granice i kvalitetu odnosa koje imaju, ili kroz genetsku predispoziciju za razvoj poremećaja hranjenja. Odrastajući djeca upijaju ponašanje majke. Majke koje često komentiraju kilograma vjerojatnije će imati kćeri koje će razviti ekstremna ponašanja kontrole vlastite težine (poput korištenja laksativa, konzumiranja tableta za mršavljenje, izazivanje povraćanja). Istraživanja pokazuju kako majke čija djeca razviju poremećaj hranjenja vrlo vjerojatno i same imaju razvijen neki oblik poreme-

ćaja hranjenja (3). Kod djevojaka koje su slabije povezane sa svojim majkama veća je vjerojatnost da će se uključiti u restriktivne oblike hranjenja.

No na razvoj poremećaja hranjenja ne utječe samo model majčinog ponašanja već odnos i privrženost između majke i djeteta. Pretjerana privrženost je povezana i s poteškoćama u separaciji za vrijeme adolescencije. Bruch smatra kako je anoreksija posljedica kćerinog pokušaja da razvije vlastitu autonomiju unutar identiteta majka-dijete (4). Autorica iznosi kako majke koje vjeruju da mogu predvidjeti djetetove potrebe sprječavaju razvoj djetovog osjećaja samostalnosti te da u takvim slučajevima razvoj poremećaja hranjenja može biti pokušaj djeteta da preuzme natrag kontrolu nad sobom. Istraživanje je pokazalo kako djevojke koje su dobivale poruke od svojih majki da moraju biti savršene, i one koje su imale pritisak da postignu visoke standarde često koriste hranu kao obrambeni mehanizam. Zbog osjećaja da su razočarale svoju majku i da nikada neće ispuniti njena očekivanja djevojke se mogu upustiti u emocionalno prejedanje kao kratkoročni obrambeni mehanizam (5).

Mnogo značajnih istraživanja je već dokazalo kako su poremećaji hranjenja prisutni i kod muškaraca, otprilike 15% oboljelih od poremećaja hranjenja su muškarci. Pritisak društvenih medija koji naglašava važnost fizičkog izgleda i nerealnih standarda osim na žene sve više ima utjecaja i na muškarce. Razlika između muškaraca i žena je u tome što žene kako bi postigle mršaviji izgled češće pribjegavaju rigoroznim dijetama, korištenju laksativa ili namjernom povraćanju, dok se muškarci puno češće uključuju u pretjerane tjelovježbe.

Vrlo često simptomi poremećaja hranjenja ne budu na vrijeme prepoznati i osoba se ne uključi pravovremeno u postupak liječenja. Nakon dužeg perioda kod osoba s poremećajima hranjenja se počinju primjećivati posljedice i na tjelesno i mentalno zdravlje oboljele osobe. Kao posljedice poremećaja hranjenja na tjelesno zdravlje mogu se pojaviti: nepravilni otkucaji srca, zastoji u radu srca, smrt; oštećenje bu-

brega; oštećenja jetre; gubitak mišićne mase; gubitak koštane mase, osteopenija, osteoporoza; oštećenja ili gubitak zubi; poteškoće s probavom; gastritis; poteškoće s menstrualnim ciklusom, neplodnost; oslabljen imunološki sustav, problemi s cirkulacijom; suha koža koja može poprimiti sivu ili žutu boju; anemija; hipoglikemija; problemi sa spavanjem; gubitak i oštećenje kose (6). Posljedice poremećaja hranjenja na mentalno zdravlje su: osjećaj gubitka kontrole i osjećaj bespomoćnosti; anksioznost, sumnja u sebe; osjećaj krivnje i srama, osjećaj neuspjeha; opsesivne misli i preokupacije, kompulzivno ponašanje; osjećaj otuđenosti i usamljenosti; narušeni obiteljski i socijalni odnosi (6).

Poremećaji hranjenja često budu prepoznati nakon dužeg perioda od pojave ranije navedenih tjelesnih i mentalnih posljedica. Stoga je vrlo važno što ranije prepoznati simptome koji ukazuju na prisutnost poremećaja i osobu što prije uključiti u proces liječenja. Najuspješniji proces liječenja uključuje timski rad stručnjaka (psihijatra, psihoterapeuta, nutricionista, internista i sl.). Kako bi se smanjio rizik od razvoja poremećaja kod mladih kao najosjetljivije skupine iznimno je bitno provoditi kvalitetne preventivne aktivnosti koje za cilj imaju razvoj i jačanje zaštitnih čimbenika.

## Literatura

1. Escalante, A. Does Social Media Drive Eating Disorders?; *Psychology today* (Internet). 2019. December, 11 (citirano listopad 2022.) Dostupno na: <https://www.psychologytoday.com/intl/blog/shouldstorm/201912/does-social-media-drive-eating-disorders>
2. Kilpela, L.S; Black Becker, C.; Wesley, N; Stewart, T. Body Image in Adult Women: Moving Beyond the Younger Years. *Advances in Eating Disorders: Theory, Research, and Practice* 2015.; 3(2): 144–164.
3. Cooley, E., Toray, T., Wang, M.C., Valdez, N.N. Maternal effects on daughters' eating pathology and body image. *Eating Behaviors* 2008.; 9(1):52-61.
4. Bruch, H. Obesity and Anorexia Nervosa: Psychosocial Aspects. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry* 1975; 9(3), 159 – 161.
5. Mushquash, A. R., & Sherry, S. B. (2013). Testing the perfectionism model of binge eating in mother–daughter dyads: A mixed longitudinal and daily diary study. *Eating Behaviors*, 14(2), 171–179.
6. Healthxchange.sg. Food & Nutrition Eating Disorders: Eating Disorder Complications: Medical Risks, Psychological Effects and Social Impact [Internet]. Singapore, 2021. [pristupljeno listopad 2022.] Dostupno na: <https://www.healthxchange.sg/food-nutrition/eating-disorders/eating-disorder-complications-medical-risks-psychological-effects-social-impact>



# MIKROBIOLOŠKA ISPRAVNOST HRANE: REZULTATI DESETOGODIŠNJEG ISPITIVANJA

**Dr. sc. Ivana Ljevaković-Musladin**  
dipl. ing.

Zavod za javno zdravstvo  
Dubrovačko-neretvanske županije



## Uvod

**M**ikrobiološka ispravnost hrane samo je jedan od segmenata sigurnosti i kvalitete hrane. Međutim, s obzirom da patogeni mikroorganizmi u hrani mogu u vrlo kratkom vremenskom periodu prouzrokovati velik broj oboljelih uslijed trovanja hranom, mikrobiološka ispravnost hrane izuzetno je važna za javno zdravstvo. Osim javnog zdravlja, mikrobiološka ispravnost je važna i za ekonomske interese subjekata u poslovanju s hranom (SPH). Najbolji primjer je bila afera vezana uz meso zagađeno salmonelom koje je nađeno na tržištu Republike Hrvatske

2016. godine što je rezultiralo uništavanjem tone mesa zbog prisutnosti ove patogene bakterije.

Prema podacima eVisitor za 2015., 2016. 2017., 2018. i 2019. godinu Dubrovnik je bio primorski grad s najvećim brojem turista (1,44 milijuna dolazaka u rekordnoj 2019. godini). Po broju noćenja u 2019. godini je bio prvi u Hrvatskoj s 4,4 milijuna noćenja (1-6). Uzevši u obzir spomenuti broj turista, jasno je da mikrobiološka ispravnost hrane predstavlja jedan od glavnih čimbenika javnog zdravlja te bi trebala biti jedan od strateških ciljeva održivog turizma.

Stupanjem na snagu Zakona o hrani 2007. godine sva odgovornost za sigurnost i kvalitetu hrane je prebačena na SPH. Na ovaj način su SPH dobili obavezu, ali i potpunu slobodu da sami sebi propisuju učestalost kontrole mikrobiološke ispravnosti hrane. Velik broj SPH na području naše županije iskoristio je ovu zakonsku pogodnost da kontrolu vlastite hrane svede na zakonski minimum bez prepoznavanja vrijednosti i važnosti češće kontrole hrane s ciljem sprečavanja trovanja hranom koja, uz zdravstvene, mogu imati ozbiljne financijske i pravne posljedice.

## Rezultati desetogodišnjeg ispitivanja

Kontrola mikrobiološke ispravnosti hrane provedena je prema važećim zakonskim propisima; Vodiču za mikrobiološke kriterije za hranu (7) i Uredbi Komisije (EU) o mikrobiološkim kriterijima za hranu 2073/2005 (koja je postala obvezujuća 01.07.2013. godine ulaskom Hrvatske u EU) (8). Većina ispitivanja (95,5 %) provedena u našem laboratoriju tijekom perioda 2010.-2019. godine je bila dio samokontrole SPH, dok je iz službene kontrole hrane koju provodi sanitarna inspekcija bilo svega 1 012 uzoraka (4,5 %).

U razdoblju od 2010. do 2019. godine ispitano je 22 444 uzorka hrane iz ugostiteljstva i obrtničke proizvodnje, od čega 2 980 (13,3 %) uzoraka nije bilo sukladno propisanim mikrobiološkim

kriterijima. Trendovi kretanja godišnjeg broja uzoraka te udio nesukladnih prikazani su na slikama 1 i 2. Najveći broj uzoraka ispitan je u razdoblju 2017. - 2019. godine, kada je i broj turista u Dubrovniku i županiji bio najveći. Udio nesukladnih uzoraka se tijekom trogodišnjeg razdoblja 2010. - 2012. kretao oko 17 %, a potom se od 2013. godine značajno smanjio na 10-11 %. Ponovni skok na 16 % dogodio se 2018. godine. Međutim, trend poboljšanja mikrobiološke kvalitete hrane je očit, naročito u usporedbi s rezultatima kontrole iz razdoblja 2000.- 2009. godine kada čak 25 % uzoraka hrane nije bilo sukladno propisanim mikrobiološkim kriterijima.

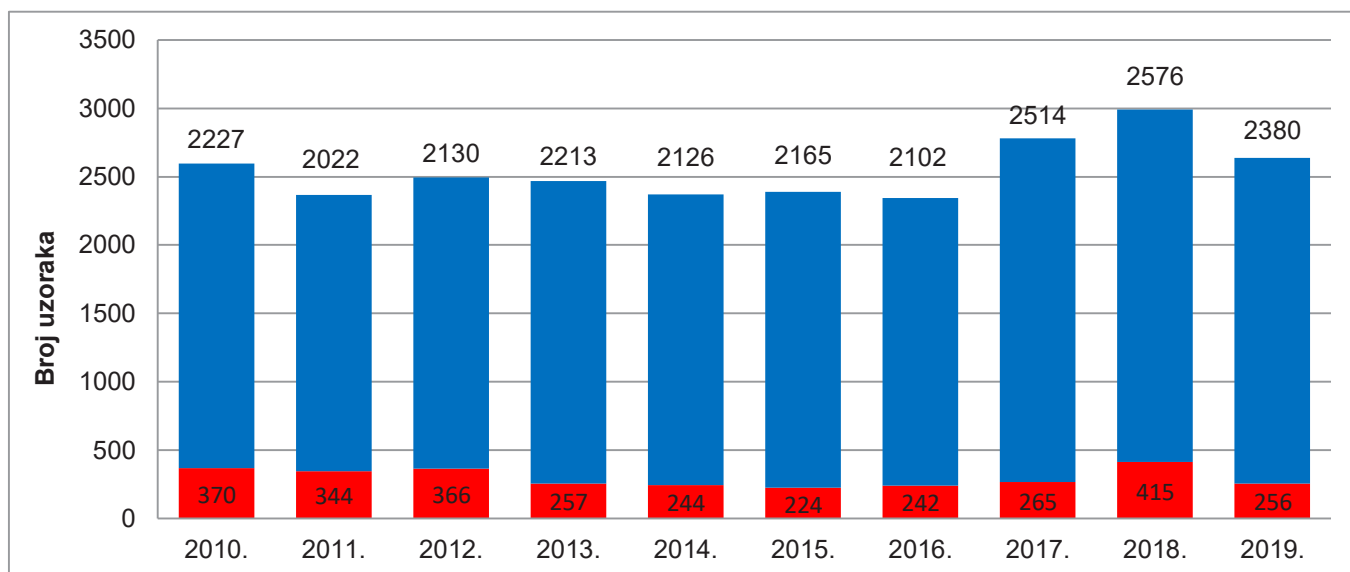
Spomenuta 22 444 uzorka hrane bila su ispitana na ukupno 124 505 mikrobioloških parametara.

Razlog mikrobiološke nesukladnosti najčešće je bio povećan broj aerobnih mezofilnih bakterija, enterobakterija, *Staphylococcus aureus* i kvasaca (slika 3). Izuzev *S. aureus*, koji je potencijalno patogen bakterija koja može izazvati stafilokokno trovanje hranom, ostali spomenuti mikroorganizmi su pokazatelji ne higijenskog i nepravilnog rukovanja hranom. Do zagađenja aerobnim mezofilnim bakterijama i enterobakterijama dolazi tijekom pripreme i/ili čuvanja hrane, dok držanje na nepravilnim temperaturama doprinosi povećanju broja bakterija. Velik broj mikroorganizama u hrani vrlo brzo kvari hranu i mijenja joj senzorska svojstva, čime se utječe na gurmanski doživljaj potrošača. Kvasci su normalna mikroflora voća i povrća, ali njihova prisutnost u

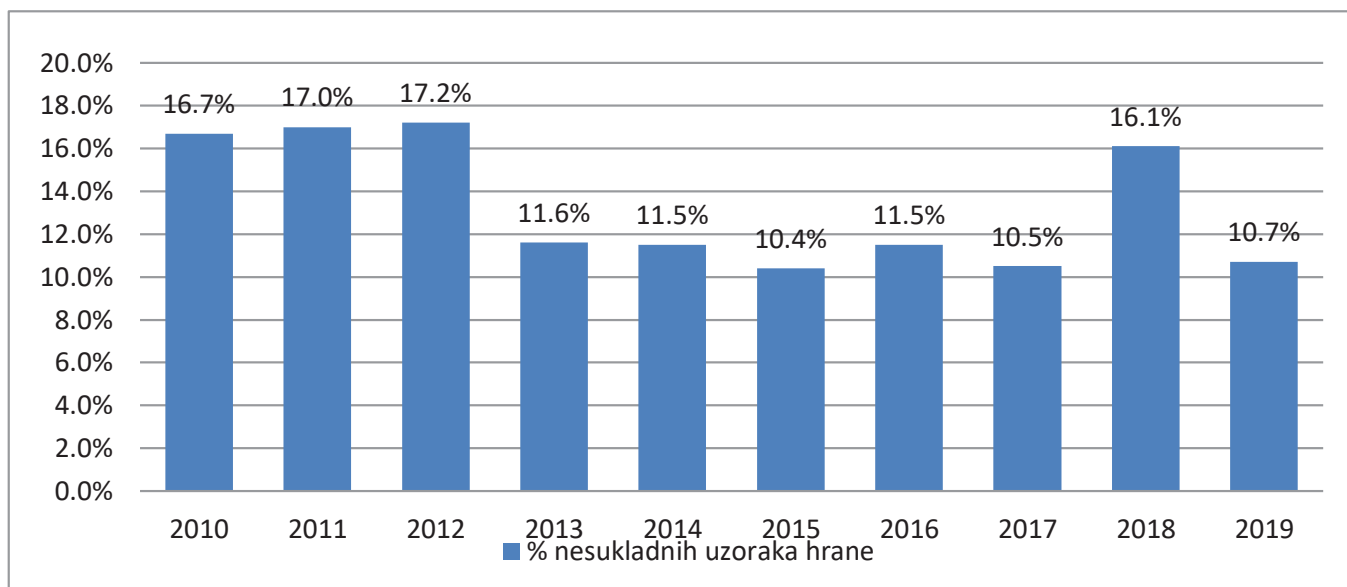
velikom broju na voću i povrću koje je spremno za jelo ukazuje na nedostatak pranje tijekom pripreme. Bakterija *Escherichia coli*, pokazatelj fekalnog zagađenja, je bila nađena kod svega 59 (0,3 %) uzoraka, uglavnom svježih sireva kao zagađenje tijekom proizvodnje te voća i povrća spremnog za jelo opet zbog nedostatnog pranja.

Patogene bakterije su bile rijetko izolirane iz hrane: *Salmonella* spp. iz svega pet uzoraka, a *Listeria monocytogenes* iz 11. *Salmonella* je bila izolirana iz pet uzoraka hrane i to iz: torte domaće proizvodnje nakon što je bila izvorom zaraze u jednom domaćinstvu (2010.); dva uzorka iz službene kontrole svježe pileline iz prodaje (2015.); uzorka narezanog polutvrdog sira iz jedne trgovine (2017.). te iz svježe rezanih krastavaca iz jednog hotela (2019.). Osim prvospomenutog uzorka, za ostale izolirane salmonele nemamo epidemiološke podatke koji bi potvrdili da su navedeni bili izvorom salmoneloze.

Bakterija *Listeria monocytogenes* je bila izolirana iz 11 uzoraka; dva uzorka uvoznog dimljenog lososa i dva uzorka mljevenog mesa iz maloprodaje (2010. godine); jednog uzorka polutrajne kobasice i jednog gotovog jela (2011. godine), dva uzorka albuminskog sira i jednog uzorka torte od spomenutog sira (2013.); jednog uzorka kuhane tjestenine (2014.) te jednog uzorka salse iz restorana (2016. godine). Navedena bakterija uzročnik je listerioze, bolesti koja se dobiva konzumacijom zagađene



Slika 1. Trend kretanja broja uzoraka hrane s brojem nesukladnih uzoraka (crveno) u DNŽ u razdoblju od 2010. do 2019. godine



Slika 2. Trend kretanja udjela nesukladnih uzoraka u DNŽ u razdoblju od 2010. do 2019. godine

hrane. U zdravih odraslih osoba infekcija ovom bakterijom prolazi asimptomatski ili kliničkom slikom neinvazivnog febrilnoga gastroenteritisa. Međutim, posebice je opasan invazivni oblik koji najčešće pogađa trudnice (zbog mogućeg pobačaja) i imunokompromitiranu populaciju – starije osobe, novorođenčad i bolesnike (zbog moguće septikemije i meningitisa), iako se u oko 10% slučajeva pojavljuje kod osoba bez rizičnih čimbenika.

Najveći udio mikrobiološki nesukladnih uzoraka utvrđen je kod hladnih gotovih jela (raznovrsnih miješanih salata, hladnih predjela i sendviča), kremastih kolača, narezanih polutrajnih kobasica te svježih narezanoga voća i povrća. Važno je spomenuti da oko 10 % gotovih jela koja su dobro toplinski obrađena također nisu bila sukladna propisanim mikrobiološkim kriterijima. Gotova jela kod kojih se u principu ne očekuje loša mikrobiološka kvaliteta, a mi smo je ipak utvrdili kod jednog određenog broja uzoraka (oko 17 %), su najčešće bile kuhana riža i kuhana tjestenina. Isti udio nezadovoljavajućih rezultata je utvrđen i kod gotovih jela s plodovima mora.

Glavni razlozi ovakvih nalaza su priprema prevelike količine hrane unaprijed, čuvanje na nepravilnim temperaturama u uvjetima koji su omogućili unos mikroorganizama nakon toplinske obrade te predugo čuvanje hrane. Razlozi za ovakvo loše postupanje s hranom su nedostatak edukacije i svijesti o pogreškama u rukovanju hranom i rizicima

koje ovakve pogreške nose. Međutim, ne smije se zanemariti ni obim posla i velika potražnja koji stvaraju pritisak na ugostitelje jer diktiraju brzo usluživanje. Kako bi se gosti što prije uslužili vrlo često se pribjegava radnjama i postupcima koji idu na štetu sigurnosti i higijene hrane. Priprema velike količine hrane unaprijed te proizvodnja na udaljenim lokacijama i transport do mjesta usluživanja u neodgovarajućim uvjetima samo su jedan od primjera rješenja za ubrzanje usluge prehrane, a koji značajno utječu na higijenu i sigurnost hrane.

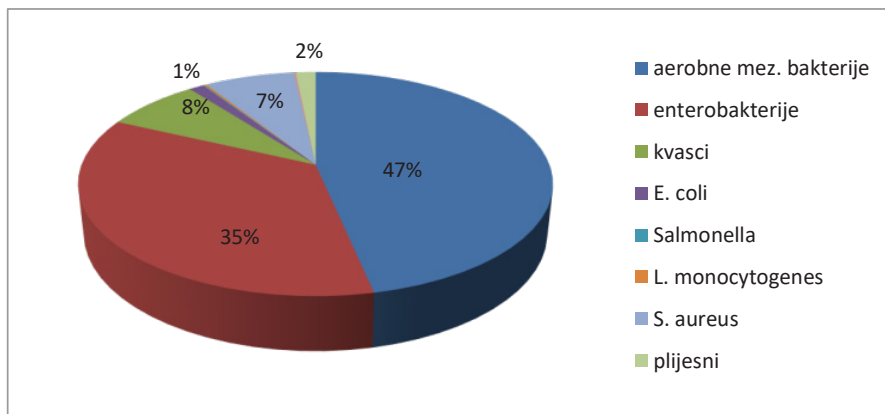
Tijekom 2014. i 2015. godine Zavod za javno zdravstvo Dubrovačko-neretvanske županije proveo je vlastiti monitoring domaćih svježih sireva koji se prodaju na tržnicama grada Dubrovnika. U dva neovisna monitoringa uzorkovano je po 30 uzoraka sireva domaće proizvodnje od neregistriranih proizvođača, ukupno 60 sireva. Prikupljeni podaci su pokazali vrlo lošu mikrobiološku kvalitetu. U 2014. godini je 24 (80 %) od 30 uzoraka sireva bilo nezadovoljavajuće zbog visokog onečišćenja bakterijama *S. aureus* i/ili *E. coli*. Isti monitoring je ponovljen 2015. godine s identičnim rezultatima. Onečišćenje sa *S. aureus* je nađeno kod 20 (66 %) uzoraka 2014. godine (9), a 2015. godine kod 22 (73 %) od 30 uzoraka sireva (10-11). Bakterija *S. aureus* je inače najčešći patogen iz sireva, a sirevi su vrlo često izvor stafilokoknog trovanja. Istraživanje provedeno 2018. i 2019. godine o enterotoksigenom potencijalu bakterije *S. aureus* iz svježih sireva koji se prodaju

na tržnicama grada Dubrovnika je pokazalo da 19,4 % izoliranih sojeva ima sposobnost stvaranja stafilokoknog enterotoksina C i time predstavljaju rizik za zdravlje potrošača. Navedeno istraživanje je potvrdilo nezadovoljavajuće rezultate monitoringa iz 2014. i 2015. godine što ukazuje na konzistentno lošu mikrobiološku kvalitetu domaćih sireva (12).

U 2014. godini zabilježen je nešto veći broj histaminskog trovanja plavom ribom jer su se na tržištu pojavili riblji proizvodi s povećanom količinom histamina (13). U ovom slučaju smatramo da je broj oboljelih bio znatno veći nego što govore prijavljeni podaci.

### Higijenski uvjeti proizvodnje i čuvanja hrane

Higijenski uvjeti proizvodnje i čuvanja imaju direktan utjecaj na mikrobiološku ispravnost hrane zbog čega se moraju redovito kontrolirati. Kontrola mikrobiološke čistoće SPH-a se provodi u skladu s Pravilnikom o učestalosti kontrole i normativima mikrobiološke čistoće u objektima pod sanitarnim nadzorom (14). U razdoblju od 2010. do 2019. godine odrađeno je oko 20 000 kontrola mikrobiološke čistoće u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, u čiju je svrhu uzeto 125 159 otisaka i briseva. Mikrobiološka čistoća SPH je prikazana na slici 4, koja jasno pokazuje značajan trend smanjenja udjela SPH koji su bili nezadovoljavajuće mikrobi-



Slika 3. Grafički prikaz učestalosti pojedinih mikroorganizama kod nesukladnih uzoraka hrane u DNŽ u razdoblju od 2010. do 2019. godine

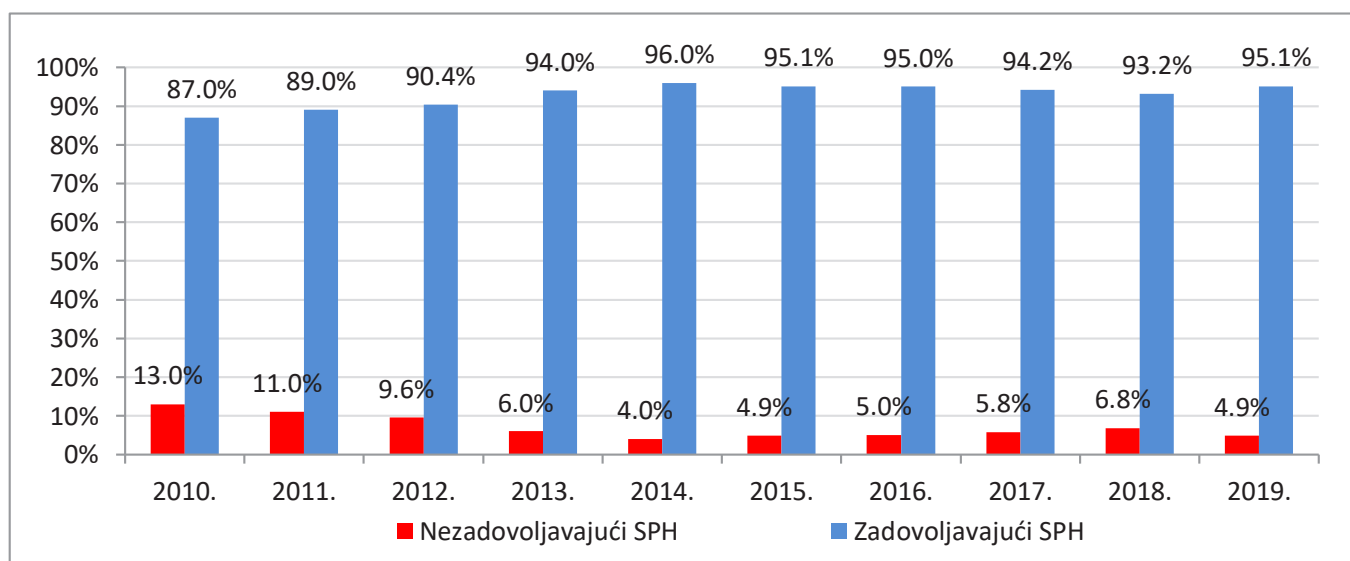
te udio nesukladnih. Tako je 2020. godine uzorkovano tek 1 403 uzoraka hrane, od kojih je 124 (8,8 %) bilo nesukladno. Također je uočen rekordno nizak udio SPH nezadovoljavajuće mikrobiološke čistoće od svega 3,2 %. Razlog ovakvog smanjenja, osim činjenice da velik broj SPH nije radio, jest i u pojačanoj dezinfekciji koja se provodila u svim objektima. Iako je dezinfekcija postupak koji se i prije pandemije trebao učestalo, redovito i pravilno provoditi, ona je često bila zanemarena i pristupalo joj se kao nepotrebnoj radnji što se može vidjeti i iz desetogodišnje statistike. Kako će se u budućnosti odraziti povećanje svijesti o potrebi dezinfekcije na mikrobiološku ispravnost hrane ostaje za vidjeti.

ološke čistoće. Dakle može se zaključiti da su se kroz desetogodišnje razdoblje poboljšali higijenski uvjeti u objektima pod sanitarnim nadzorom. Važno je naglasiti da se brisevi i otisci za kontrolu mikrobiološke čistoće uzimaju s pribora, opreme, radnih površina i ruku osoblja koje radi s hranom kada su spremni za rad, dakle u čistom stanju. Svrha ovakve kontrole jest provjera učinkovitosti postupaka pranja i dezinfekcije površina koje su u direktnom kontaktu s hranom. Kontrola mikrobiološke čistoće posljednjih dvadeset godina je pokazala da su ruke osoblja koje radi s hranom ključni čimbenik nezadovoljavajuće mikrobiološke čistoće SPH i čine preko 50 % svih neprihvatljivih otisaka/briseva. S obzirom da se otisci/brisevi ruku uzimaju nakon pranja ruku kao provjera učinkovitosti postupka, može se zaključiti da značajni broj osoba koje rukuju s hranom ne pere ruke dovoljno

dobro. Ruke su također važan čimbenik i za sigurnost hrane s obzirom da se svi mikroorganizmi mogu unijeti u hranu upravo zagađenim rukama, naročito bakterije *Salmonella* spp., *E. coli*, ostale enterobakterije i *S. aureus*.

### Prijelomna 2020. godina

Pandemija bolesti COVID-19 značajno je utjecala na provedbu kontrola mikrobiološke ispravnosti hrane i mikrobiološke čistoće SPH. Kritičan pad broja uzoraka povezan je s uvođenjem strogih epidemioloških mjera (karantene i ograničenog rada SPH) te posljedično malog broja turista u našem gradu i županiji. Broj kontrola je bio za 32,2 % manji nego 2019. godine, što je značilo 4 325 (35,4 %) briseva/otisaka manje i 977 (41 %) uzoraka hrane manje. Manji broj uzoraka značajno je smanjio i broj



Slika 4. Trend kretanja mikrobiološke čistoće subjekata u poslovanju s hranom (SPH) u DNŽ

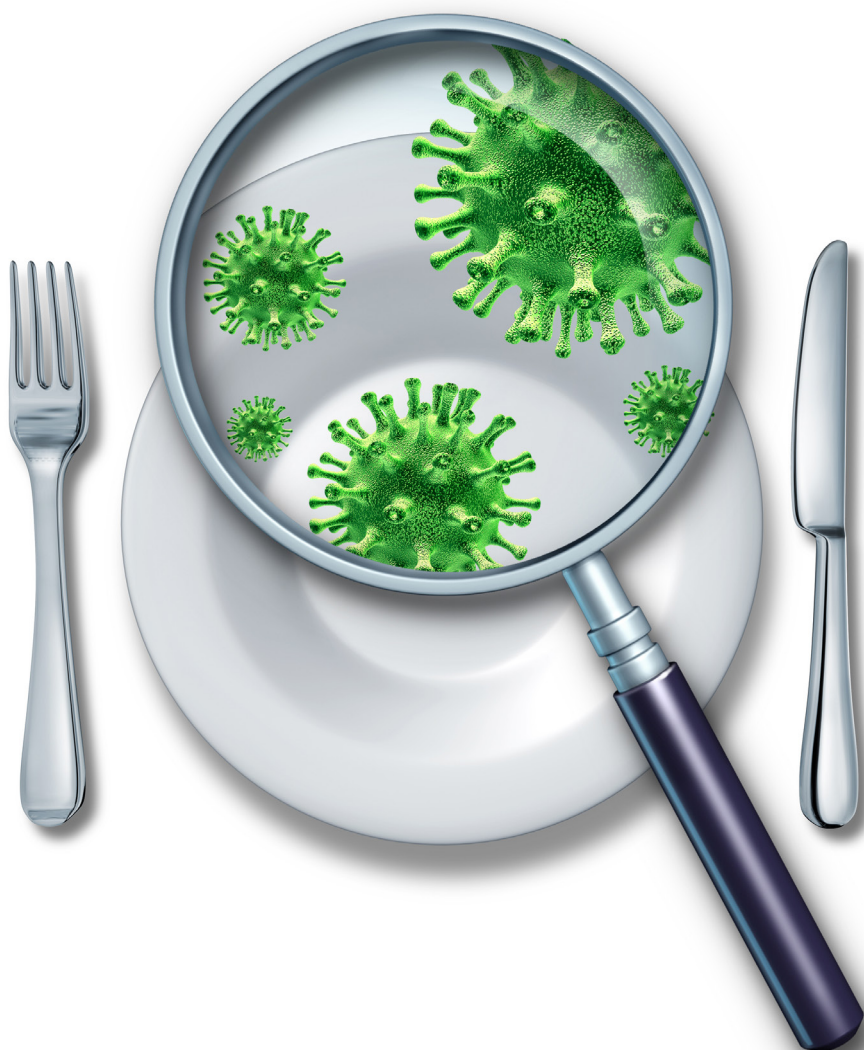


## Zaključak

Temeljem prikazanih rezultata može se zaključiti da se mikrobiološka kvaliteta hrane u Dubrovačko-neretvanskoj županiji stalno poboljšava, paralelno s poboljšanjem mikrobiološke čistoće SPH. Iako je hrana bila nesukladna s kriterijima higijene i trebala bi se i dalje poboljšavati, važna je činjenica da su patogene bakterije vrlo rijetko nađene u hrani te da u razdoblju od 2010. do 2019. godine nismo imali velike epidemije bolesti podrijetlom iz hrane. U cilju podizanja kvalitete turističke usluge i zaštite zdravlja konzumenata ugostiteljske ponude ovaj trend je svakako potrebno nastaviti. Stoga su edukacija i podizanje svijesti osoba koje rade s hranom o rizicima vezanim uz ne higijensko rukovanje hranom jedna od važnih zadaća Zavoda za javno zdravstvo Dubrovačko-neretvanske županije.

## Literatura

1. Ministarstvo turizma i sporta. Turistička 2019. rekordna za Dubrovnik (pristupljeno 30.07.2022.) <https://mint.gov.hr/vijesti/turisticka-2019-rekordna-za-dubrovnik/20752>
2. Ministarstvo turizma i sporta. Turizam u brojkama 2019. [https://www.htz.hr/sites/default/files/2020-07/HTZ%20TUB%20HR\\_%202019%20%281%29.pdf](https://www.htz.hr/sites/default/files/2020-07/HTZ%20TUB%20HR_%202019%20%281%29.pdf)
3. Ministarstvo turizma i sporta. Turizam u brojkama 2018. (pristupljeno 30.07.2022.) [https://www.htz.hr/sites/default/files/2019-06/HTZ%20TUB%20HR\\_%202018\\_0.pdf](https://www.htz.hr/sites/default/files/2019-06/HTZ%20TUB%20HR_%202018_0.pdf)
4. Ministarstvo turizma i sporta. Turizam u brojkama 2017. (pristupljeno 30.07.2022.) [https://www.htz.hr/sites/default/files/2018-08/HTZ%20TUB%20HR\\_%202017%20FINAL.pdf](https://www.htz.hr/sites/default/files/2018-08/HTZ%20TUB%20HR_%202017%20FINAL.pdf)
5. Ministarstvo turizma i sporta. Turizam u brojkama 2016. (pristupljeno 30.07.2022.) [https://www.htz.hr/sites/default/files/2017-06/Turizam\\_u\\_brojkama\\_HR\\_%202016.pdf](https://www.htz.hr/sites/default/files/2017-06/Turizam_u_brojkama_HR_%202016.pdf)
6. Ministarstvo turizma i sporta. Turizam u brojkama 2015. (pristupljeno 30.07.2022.) <https://mint.gov.hr/UserDocslimages/arhiva/TUB2015HR.pdf>
7. Vodič za mikrobiološke kriterija za hranu (3. izdanje, 2011).
8. Uredba Komisije (EU) o mikrobiološkim kriterijima za hranu 2073/2005.
9. Ljevaković-Musladin I. Kontrola mikrobiološke ispravnosti domaćih sireva. Vjesnik ZZJZDNŽ 39 (2014).
10. Ljevaković-Musladin I, Lakić M, Džono-Boban A. Mikrobiološka ispravnost sireva s dubrovačkih tržnica. 3. Kongres Preventivne medicine i promicanja zdravlja, Vinkovci, (2014.) .
11. Ljevaković-Musladin I, Lakić M, Levak S, Kozačinski L. Microbiological quality of domestic cheese in Dubrovnik Croatia region, Zbornik radova Hygiene alimentorum XXXVII. Štrbske Pleso, Slovačka (2016).
12. Ljevaković-Musladin I. Utvrđivanje enterotoksogenoga potencijala sojeva bakterije *Staphylococcus aureus* iz svježega sira, doktorski rad, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (2022.)
13. Šarac K, Ljevaković-Musladin I. Histaminsko trovanje plavom ribom. Vjesnik ZZJZDNŽ 40 (2015).
14. Pravilnik o učestalosti kontrole i normativima mikrobiološke čistoće u objektima pod sanitarnim nadzorom (Narodne novine 137/2009).



# TRANS MASNE KISELINE



**Marija Vezilić**  
dipl. ing.

Zavod za javno zdravstvo  
Dubrovačko-neretvanske županije

**T**rans masne kiseline su nezasićene masne kiseline s barem jednom nekonjugiranom dvostrukom ugljikovom vezom u trans položaju (1). Razlikujemo prirodne trans masne kiseline i industrijski dobivene trans masne kiseline. Trans masne kiseline nisu konačni produkt niti jednog metaboličkog procesa u organizmu i njihov unos prehranom nije neophodan.

Prirodno nastale trans masne kiseline nastaju bakterijskom biohidrogenacijom nezasićenih masnih kiselina u prvoj želučanoj komori (buragu) životinja preživača. Prirodne trans masne kiseline u manjim količinama nalaze se u mlijeku, mliječnim proizvodima, mastima i mesu preživača. Unatrag nekoliko godina predmet su istraživanja i ne može se još s potpunom pouzdanošću zaključiti o njihovom učinku na ljudsko zdravlje (2).

Industrijske trans masne kiseline nastaju (2, 3, 4):

- djelomičnom industrijskom hidrogenacijom nezasićenih masnih kiselina iz tekućih biljnih ulja odnosno postupkom skrućivanja ulja,
- deodorizacijom (nužan korak u rafiniranju) nezasićenih biljnih ulja (ili povremeno ribljih ulja) s visokim udjelom višestruko nezasićenih masnih kiselina,
- u procesu prženja hrane tj. zagrijavanja ulja na visokim temperaturama (>220°C).

Razlog hidrogenacije je proizvodnja stabilnijih poboljšanih masti, dobivanje proizvoda s dužim rokom trajanja, jednostavniji transport, rukovanje i skladištenje te primamljiv okus i tekstura proizvoda (4). Najznačajniji izvor trans masnih kiselina u prehrani najčešće čine djelomično hidrogenirana biljna ulja koja se široko koriste u industriji brze hrane, polugotovih jela, pržene hrane, konditorskih i pekarskih proizvoda (5). Značajne količine trans masnih kiselina mogu se naći u mlijeku i mliječnim proizvodima, prženom krumpiru, margarinu, maslacu, pekarskim proizvodima, krekerima, keksima, kokicama, čipsu od krumpira, namazima. Sadržaj trans masnih kiselina u proizvodima može znatno varirati, ovisno o udjelu djelomično hidrogenirane masti (5). Sadržaj industrijskih trans masnih kiselina u pojedinih vrstama hrane može biti i do 60 grama na 100 grama masti, dok kod prirodnih trans masnih kiselina ta količina iznosi 6 grama na 100 grama masti (4).

Prirodne trans masne kiseline prirodno su prisutne u hrani i to u značajno manjim količinama te nisu na lošem glasu kao one industrijske. Upravo porastom konzumacije industrijski prerađenih proizvoda porastao je i unos trans masnih kiselina u organizam. Svijest o njihovom negativnom utjecaju na čovjekovo zdravlje javlja se unazad nekoliko godina nakon što su brojna istraživanja to i potvrdila. Iako su građom nezasićene masne kiseline, u tijelu se više ponašaju kao zasićene masne kiseline. Učestali unos hrane koja sadrži industrijske trans masne kiseline značajno povećava rizik od razvoja kardiovaskularnih bolesti i dijabetesa tipa 2 (4, 6, 7). Trans ma-

sne kiseline, za razliku od zasićenih masnih kiselina, smanjuju koncentraciju lipoproteina visoke gustoće (HDL kolesterola), ujedno povećavaju koncentraciju lipoproteina niske gustoće u plazmi (LDL kolesterola) i koncentraciju triacilglicerola čime povećavaju rizik od razvoja kardiovaskularnih bolesti. Dnevni unos industrijskih trans masnih kiselina veći od 5 grama povezan je s porastom rizika od razvoja kardiovaskularnih bolesti za oko 23% (7). Trans masne kiseline se, umjesto prirodnih masti, ugrađuju u stanične membrane te na taj način oslabljuju i ometaju funkcije stanične membrane (7). Povećan unos industrijskih trans masnih kiselina u prehrani, zbog korištenja nikla i aluminijskih katalizatora u procesu hidrogenacije, dovodi do četiri puta veće mogućnosti i za razvoj Alzheimerove bolesti, a kod već oboljelih imaju utjecaj na pogoršanje bolesti (8). Budući da nema poznatih nutritivnih prednosti trans masnih kiselina, a postoje jasne štetne metaboličke posljedice, potrebno je smanjiti njihov unos.

Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) preporuča što niži unos trans masnih kiselina u prehrani, manje od 1% od ukupnog energetskog unosa, što kod prosječnog kalorijskog unosa od 2000 kcal predstavlja količinu od < 2 g/dan (2). SZO je razvila akcijski paket REPLACE koji podržava vlade u osiguravanju brze, potpune i održive eliminacije industrijski proizvedenih trans masti (9). To je praktičan paket od 6 koraka koji poziva na promicanje upotrebe i konzumacije zdravijih masti i ulja, uklanjanje industrijski proizvedenih trans masti, uspostavu čvrstih sustava praćenja i podizanja svijesti kod proizvođača, dobavljača i javnosti. Prehrambena industrija prilagođava se zahtjevima potrošača i vlade, radi na preformulaciji proizvoda i traži alternativne izvore masti bez trans masnih kiselina. U određenoj hrani poput margarina i majoneze trans masne kiseline zamijenjene su zasićenim ili jednostruko nezasićenim masnim kiselinama te se u proizvodnji hrane koriste jestiva ulja proizvedena novim tehnološkim postupcima koji osiguravaju minimalnu količinu trans masnih kiselina.

Jedan od najlakših, a i za zdravlje najboljih načina za smanjiti unos industrijskih trans masnih kiselina jest smanjiti unos hrane koja ih sadrži. Hrvatska agencija za hranu je 2015. godine provela istraživanje o sadržaju trans masnih kiselina u Hrvatskoj. Ukupno je analizirano 104 uzoraka iz slijedećih kategorija: brza hrana, masti, smrznuti deserti, kruh i peciva, fini pekarski proizvodi, proizvodi od čokolade, grickalice te pizza i slični obroci (5). Cilj je bio utvrditi količinu masti na 100 g proizvoda, sastav masnih kiselina (zasićene, jednostruko nezasićene i višestruko nezasićene masne kiseline), trans masne kiseline na 100 g masti ili ulja, trans masne kiseline na 100 g proizvoda. Zaključeno je da je situacija zadovoljavajuća u odnosu na graničnu vrijednost od 2 g/100 g masti ili ulja. Proizvodi koji su sadržavali povećane količine trans masnih kiselina su fini pekarski i konditorski proizvodi, ali još uvijek unutar graničnih vrijednosti. S obzirom na prosječnu količinu konzumacije istraživanih kategorija hrane, prosječna odrasla populacija najviše je izložena unosu trans masnih kiselina iz pekarskih proizvoda, kruha i peciva, jela na bazi žitarica, proizvoda od čokolade te putem životinjskih masnoća (5).

Kategorije hrane s potencijalno značajnim količinama trans masnih kiselina (5):

- Mlijeko i mliječni proizvodi (sladoled uključen)
- Brza hrana (prženi krumpir, meso)
- Masnoće (margarini, maslaci)
- Pekarski proizvodi (kruh, burek, pizza, lisnata peciva i sl.)
- Ulja za prženje
- Krekeri
- Čokolade (mliječne i s punjenjem)
- Kakao ploče
- Vafli proizvodi
- Keksi
- Kokice
- Čips
- Kroasani
- Masni biskviti s punjenjem
- Namazi (krem proizvodi).

Prema smjernicama pravilne prehrane navedene kategorije hrane svakako su u kategoriji hrane koju ne bi trebalo svakodnevno unositi. U cilju održavanja, unapređenja i zaštite zdravlja te smanjenja unosa trans masnih kiselina potrebno je:

- Unositi hranu koja ima pozitivne učinke na zdravlje poput voća, povrća, cjelovitih žitarica, nemasnih mliječnih proizvoda, nemasnog mesa, ribe, sjemenki i orašastih plodova.
- Odabrati masti koje pomažu u promicanju dobrog zdravlja, ali koristiti ih u umjerenim količinama (maslinovo, bučino, laneno ulje, avokado, orašasti plodovi, sjemenke).
- U pripremi jela koristiti prirodna, nehidrogenizirana biljna ulja, primjerice maslinovo ulje.
- Čitati deklaraciju proizvoda. Potražiti proizvode s 0 g trans masnih kiselina, a izbjegavati proizvode koja u sastavu sadrže djelomično hidrogenizirana biljna ulja.
- Smanjiti unos pekarskih i lisnatih proizvoda (krafne, keksi, krekeri, kroasani).
- Smanjiti unos grickalica (kokice, čips).
- Smanjiti unos pržene hrane.

## Literatura

1. Lešić T, Vahčić N, Krešić G, Pleadin J, Prirodne i industrijske trans masne kiseline – pojavnost i utjecaj na ljudsko zdravlje. Meso 2020; 1:56-67.
2. European Food Safety Authority (EFSA): Scientific and technical assistance on transfatty acids, EFSA Supporting publication 2018:EN-1433.
3. Dostupno na: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/sp.efsa.2018.EN-1433>
4. Pristupljeno: 28. 08. 2022.
5. Stender S, Dyerberg J, Astrup A. Consumer protection through a legislative ban on industrially produced trans fatty acids in foods in Denmark. Scandinavian Journal of Food and Nutrition. 2006; 50 (4): 155-160.
6. Dostupno na: <https://foodandnutritionresearch.net/index.php/fnr/article/view/412/448> Pristupljeno: 28. 08. 2022.
7. Grbauer S, Psota T, Kris-Etherton P. The diversity of health effects of individual trans fatty acids isomers. Lipids. 2007; 42:787-99.
8. Hrvatska agencija za hranu (HAH): Znanstveno mišljenje o riziku trans masnih kiselina, 2018.
9. Dostupno na: [https://www.hah.hr/pregled-upisnika/?preuzmi\\_misljenje=58](https://www.hah.hr/pregled-upisnika/?preuzmi_misljenje=58) Pristupljeno: 28. 08. 2022.
10. Mozaffarian D, Katan MB, Ascherio A, Stampfer MJ, Willett WC. Trans fatty acids and cardiovascular disease. N Engl J Med. 2006; 354:1601-13.
11. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA) (2010): Scientific Opinion on
12. Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids,
13. monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. EFSA Journal. 8(3):1461
14. Morris CM, Evans AD, Bienias LJ, Tangney CC, Bennett DA, Aggarwal N i sur. Dietary fats and the risk of incident Alzheimer disease. Arch Neurol. 2003; 60(2):194-200. Dostupno na: <https://jamanetwork.com/journals/jamaneurology/fullarticle/783743> Pristupljeno: 09. 09. 2022.

15. World Health Organization, Nutrition: Trans Fat. Dostupno na: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/nutrition-trans-fat> Pristupljeno 11. 09. 2022.



# POLIFENOLI

## - PRIRODNA PREVENCIJA I TERAPIJA COVID-19 INFEKCIJE

**Nikolina Gaćina**  
mag. ing., v. pred.

Veleučilište u Šibeniku



**K**oronavirus-2 (SARS-CoV-2) je novi RNA virus koji uzrokuje bolest COVID-19 karakteriziranu sa visokom stopom obolijevanja i relativno visokom smrtnosti (1,2). Većina bolesnika zaraženih sa SARS-CoV-2 virusom ima blage simptome bolesti ili ih uopće nemaju, dok ih oko 5% ima ozbiljne promjene na plućima i/ili višestruko zatajenje organa koje prelazi u septički šok (3).

Terapija koja se primjenjuje protiv koronavirusa može se kategorizirati u dvije skupine tj. na lijekove koji djeluju na virus i lijekove koji djeluju na imunološki sustav čovjeka. Budući da lijekovi koji djeluju na virus mogu izgubiti svoju učinkovitost ako virus mutira i mijenja svoju antigenost, lijekovi koji djeluju na imunološki sustav čovjeka mogu imati prednost (4). Stoga se može preporučiti i korištenje antioksidansa kao komple-

mentarne terapijske strategije kod COVID-19 bolesnika tj. korištenje polifenolnih dodataka prehrani (5).

Antioksidativno i protuuplano djelovanje glavne su biološke aktivnosti većine polifenolnih spojeva, dok neki od njih pokazuju i znanstveno dokazana antivirusna svojstva (6) kao što su kurkumin, resveratrol (7) i katehini (8).

Polifenoli su sekundarni biljni metaboli nužni za rast samih biljaka koji se sintetiziraju u toku normalnog razvoja i kao odgovor na stresne uvjete (oštećenja, UV zračenje i infekcije). Stoga podrijetlo, vrsta uzgoja i agroklimatski uvjeti (insolacija i količina padalina), skladištenje i transport značajno utječu na njihovu koncentraciju i vrstu u biljkama (9,10). S obzirom na način djelovanja i raznovrsnost kemijske strukture postoje različite klasifikacije polifenola. Jedna od najjednostavnijih podjela je na neflavonoide (fenolne kiseline) i flavonoide (flavonoli, flavoni, izoflavoni, flavanoni, flavan-3-oli i antocijani) (11).

U posljednja dva desetljeća istražene su brojne dobrobiti polifenola protiv različitih vrsta virusa (virus influence H1N1, virusi hepatitisa B i C, herpes simplex virusa 1, HIV i Epstein-Barr virus) (12). Antivirusni mehanizam djelovanja polifenola bazira se na sprječavanju ulaska virusa u stanice i zaustavljanju njegovog razmnožavanja u domaćinu te jačanju imunološkog odgovora i zaštitu od upala kod zaraženih pacijenata (6,13).

Svjetska zdravstvena organizacija povezala je utjecaj prehrambenih navika stanovništva, uz ostale demografske čimbenike, s niskom stopom smrtnosti od COVID-19 u određenim dijelovima svijeta (14,15). Prehrana bogata polifenolima, kao što je mediteranska prehrana, pozitivno utječe na imunološki sustav čovjeka te prevenira razvoj težih oblika COVID-19 bolesti a time i smrtnost (16,17).

U jugoistočnoj Aziji i istočnom Mediteranu **kurkuma** se koristi kao sastavni dio začina *curry* u svakodnevnoj pripremi hrane. Kurkuma (*Curcuma longa*) je biljka srodna obitelji đumbira (*Zingiberaceae*), koja potječe iz Indije ali se uzgaja i u jugoistočnoj Aziji, Kini i Latinskoj Americi. U ajurvedskoj medicini kurkuma se koristi od davnina kod zacjeljivanja rana, respiratornih problema, problema s jetrom i dermatoloških poremećaja (18). Glavna bioaktivna komponenta kurkume, kurkumin, pokazao je ljekovito i preventivno djelovanje raznim oboljenjima uključujući respiratorne infekcije (19).

Bioaktivni sastojak crnog vina **resveratrol** također je jedan od polifenolnih spojeva koji posjeduje i antivirusna svojstva. Najpoznatiji je u kontekstu *Francuskog paradoksa* mediteranske prehrane tj. pojavnosti niske smrtnosti uzrokovane bolestima krvožilnog sustava zbog konzumacije crnog vina unatoč visokom unosu zasićenih masti (20). Mediteranska prehrana podrazumijeva redovnu umjerenu konzumaciju crnog vina, što za mušku populaciju znači količinu od 2 dcl na dan uz glavni obrok dok za žensku populaciju od 1 dcl na dan uz glavni obrok. Razlika u količini preporučene dnevne doze konzumacije crnog vina bazira se na činjenici da muška populacija producira više enzima alkohol dehidrogenaze koji razgrađuje etanol.

Osim što se nalazi u crnom vinu resveratrol je prisutan u brojnim biljkama kao što su kikiriki (*Arachis hypogea*), borovnice i brusnice (*Vaccinium spp.*) i japanski dresnik (*Polygonum cuspidatum*) koji se koristi kao tradicionalni azijski biljni lijek (21).

**Katehini** (flavan-3-oli) su sveprisutni polifenoli u biljki čajevac (*Camellia sinensis*). Brojnim istraživanjima dokazane su dobrobiti katehina na zdravlje čovjeka uključujući antioksidativno (22), protuupalno i antivirusno djelovanje. Naročito su istražena antivirusna (23,24) i protuupalna svojstva epigalokatehin-3-galata (EGCG) tj. katehina zelenog čaja. Glavna razlika između zelenog i crnog čaja je u tehnološkom procesu kojim se dobivaju tj. u duljini fermentacije. U odnosu na zeleni čaj, crni čaj sadrži znatno manje katehina zbog njihove oksidacije tijekom procesa fermentacije. Jedan gram osušenih listova zelenog čaja sadrži više od 200 mg katehina (25). Dakako ukupni sadržaj katehina u zelenom čaju uvelike varira ovisno o vrsti, sorti, mjestu uzgoja, godišnjem dobu, osvjetljenju i nadmorskoj visini. Osim u čaju katehini su također prisutni i u voću (jabuke, grožđe), mahunarkama, heljdi, crnom vinu i kakau.

## Zaključak

Budući da virus SARS-CoV-2 brzo mutira i da su nove mutacije sve zaraznije, potrebno je usmjeriti se na stare alternativne lijekove kao što su polifenoli. Na osnovi dokazane antivirusne, protuupalne i antioksidativne biološke aktivnosti polifenola naročito navedenih kurkumina iz kurkume, resveratrola iz crnog vina i katehina iz zelenog čaja, polifenoli pokazuju veliki potencijal kao antivirusno i/ili protuupalno sredstvo koje može djelovati sinergistički s postojećim lijekovima protiv virusne infekcije uzrokovane SARS-CoV-2 virusom i povezanih komplikacija. Stoga treba istražiti i mogućnost primjene biljnih ekstrakata bogatih polifenolima u prevenciji i liječenju bolesti COVID-19.



## Literatura

1. He F, Deng Y, Li W. Coronavirus disease 2019: What we know?. *Journal of medical virology* 2020;92(7): 719-725.
2. Baloch S, Baloch MA, Zheng T, Pei X. The coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. *The Tohoku journal of experimental medicine* 2020;250(4): 271-278.
3. Beltrán-García J, Osca-Verdegal R, Pallardó FV, Ferreres J, Rodríguez M, Mulet S i sur. Oxidative stress and inflammation in COVID-19-associated sepsis: the potential role of antioxidant therapy in avoiding disease progression. *Antioxidants* 2020;9(10): 936.
4. Paraiso IL, Revel JS, Stevens JF. Potential use of polyphenols in the battle against COVID-19. *Curr Opin Food Sci* 2020;32:149-155. doi: 10.1016/j.cofs.2020.08.004.
5. Derouiche S. Oxidative Stress Associated with SARS-Cov-2 (COVID-19) Increases the Severity of the Lung Disease - A Systematic Review. *J Infect Dis Epidemiol* 2020;6:121. doi: org/10.23937/2474- 3658/1510121.
6. Levy E, Delvin E, Marcil V, Spahis S. Can phytotherapy with polyphenols serve as a powerful approach for the prevention and therapy tool of novel coronavirus disease 2019 (COVID-19)?. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2020;319(4):E689-E708. doi: 10.1152/ajpendo.00298.2020.
7. Lin SC, Ho CT, Chuo WH, Li S, Wang TT, Lin CC. Effective inhibition of MERS-CoV infection by resveratrol. *BMC Infect Dis* 2017;17(1):144. doi: 10.1186/s12879-017-2253-8.
8. Chourasia M, Koppula PR, Battu A, Ouseph MM, Singh AK. EGCG, a Green Tea Catechin, as a Potential Therapeutic Agent for Symptomatic and Asymptomatic SARS-CoV-2 Infection. *Molecules* 2021;26(5):1200. doi: 10.3390/molecules26051200.
9. Kumar S, Baniwal P, Kaur J, Kumar H. Kachnar (*Bauhinia variegata*). In: *Antioxidants in Fruits: Properties and Health Benefits*. Springer 2020: 365-77.
10. Visioli F, de la Lastra CA, Andres-Lacueva C, Aviram M, Calhau C, Cassano A i sur. Polyphenols and human health: A prospectus'. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2011;51(6): 524-46. doi: 10.1080/10408391003698677.
11. Singla RK, Dubey AK, Garg A, Sharma RK, Fiorino M, Ameen SM i sur. Natural polyphenols: Chemical classification, definition of classes, subcategories, and structures. *Journal of AOAC International* 2019;102(5): 1397-1400. doi: 10.5740/jaoacint.19-0133.
12. Utomo RY, Ikawati M, Meiyanto E. Revealing the Potency of Citrus and Galangal Constituents to Halt SARS-CoV-2 Infection. *Preprints* 2020 2020030214. doi: 10.20944/preprints202003.0214.v1
13. El-Missiry MA, Fekri A, Kesar LA, Othman AI. Polyphenols are potential nutritional adjuvants for targeting COVID-19. *Phytother Res* 2021;35(6):2879-2889. doi: 10.1002/ptr.6992.
14. Abdulah DM, Hassan AB. Relation of Dietary Factors with Infection and Mortality Rates of COVID-19 Across the World. *J Nutr Health Aging* 2020; 4:1-8. doi: 10.1007/s12603-020-1434-0.
15. Rodriguez-Leyva D, Pierce GN. The Impact of Nutrition on the COVID-19 Pandemic and the Impact of the COVID-19 Pandemic on Nutrition. *Nutrients* 2021;13(6):1752. <https://doi.org/10.3390/nu13061752>.
16. Angelidi AM, Kokkinos A, Katechaki E, Ros E, Mantzoros CS. Mediterranean diet as a nutritional approach for COVID-19. *Metabolism-Clinical and Experimental* 2021:114.
17. Ferro Y, Pujia R, Maurotti S, Boragina G, Mirarchi A, Gnagnarella P i sur. Mediterranean Diet a Potential Strategy against SARS-CoV-2 Infection: A Narrative Review. *Medicina* 2021;57(12): 1389.
18. Renaud S, de Lorgeril M. Wine, alcohol, platelets, and the French paradox for coronary heart disease. *Lancet* 1992, 339: 1523-1526.
19. Kotha RR, Luthria DL. Curcumin: Biological, Pharmaceutical, Nutraceutical, and Analytical Aspects. *Molecules* 2019;24(16):2930. doi: 10.3390/molecules24162930.
20. Rattis BAC, Ramos SG, Celes MRN. Curcumin as a Potential Treatment for COVID-19. *Front Pharmacol* 2021;12:675287. doi: 10.3389/fphar.2021.675287.
21. Vestergaard M, Ingmer H. Antibacterial and antifungal properties of resveratrol. *Int J Antimicrob Agents* 2019;53(6):716-723. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2019.02.015.
22. Grzesik M, Naparło K, Bartosz G, Sadowska-Bartosz I. Antioxidant properties of catechins: Comparison with other antioxidants. *Food Chem* 2018;241:480-492. doi: 10.1016/j.foodchem.2017.08.117.
23. Mou Q, Jiang Y, Zhu L, Zhu Z, Ren T. EGCG induces  $\beta$ -defensin 3 against influenza A virus H1N1 by the MAPK signaling pathway. *Exp Ther Med* 2020;20(4):3017-3024. doi: 10.3892/etm.2020.9047.
24. Yamaguchi K, Honda M, Ikigai H, Hara Y, Shimamura T. Inhibitory effects of (-)-epigallocatechin gallate on the life cycle of human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1). *Antiviral Res* 2002;53(1):19-34. doi: 10.1016/s0166-3542(01)00189-9.
25. Yen GC, Chen HY. Relationship between antimutagenic activity and major components of various teas. *Mutagenesis* 1996; (1):37-41. <https://doi.org/10.1093/mutage/11.1.37>

# UTJECAJ INDEKSA TJELESNE MASE NA TRAJANJE HOSPITALIZACIJE I SMRTNOSTI U BOLNICI

POVEZANE S COVID-19 U PACIJENATA  
IZ DUBROVAČKO-NERETVANSKE  
ŽUPANIJE

**Marina Matković<sup>1</sup>**  
mag. nutr.

**Alen Tahirović<sup>2</sup>**  
bacc. med. techn.

**Matea Milanović<sup>3</sup>**  
dr. med.

<sup>1</sup> Opća bolnica Dubrovnik  
Odjel bolničke prehrane i dijetetike

<sup>2</sup> Opća bolnica Dubrovnik  
Kirurške djelatnosti

<sup>3</sup> Klinička bolnica Dubrava  
Zavod za nefrologiju i dijalizu





## Uvod

**P**andemija bolesti COVID-19 proglašena je od strane Svjetske zdravstvene organizacije 11.3.2020. godine, te je zahvatila gotovo cijeli svijet i uzrokovala značajne promjene, kako u svakodnevnom životu ljudi, tako i u zdravstvenim sustavima diljem svijeta. Prema podacima Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, zaključno s datumom 3.4.2022. u Republici Hrvatskoj sveukupno je bilo 1.102.870 oboljelih od SARS-CoV-2 virusa od 25.2.2020., kada je zabilježen prvi slučaj. Od toga je čak 15.633 preminulih, a dnevno je bilo oko 700 osoba hospitalizirano (1). Unatrag zadnje dvije godine mnogo se istraživalo o ovoj bolesti, i ono što je od početka bilo isticano jest sama činjenica da veći rizik od lošijeg ishoda uslijed bolesti COVID-19 imaju osobe s kroničnim nezaraznim bolestima, u što spadaju i osobe s povećanom tjelesnom masom i pripadajućim komorbiditetima (2). Povećana tjelesna masa sa sobom nosi rizik od pojave inzulinske rezistencije i dijabetesa tipa 2, arterijske hipertenzije, te posljedičnog oštećenja ciljnih organa. I prije pandemije bolesti COVID-19 neka istraživanja su pokazala kako osobe s povišenim indeksom tjelesne mase općenito imaju promijenjen imunološki odgovor organizma na infekciju, što otežava liječenje i upućuje na lošiji ishod (3). Prema dostupnoj literaturi, u Hrvatskoj do sada nisu provedena istra-

živanja na ovu temu. Stoga, cilj ovog rada bio je utvrditi postoji li povezanost između pretilosti i trajanja hospitalizacije te smrtnosti u bolnici u pacijenata s bolesti COVID-19 u Dubrovačko-nerevanskoj županiji.

## Materijali i metode

### Ispitanici i opis istraživanja

Ovo istraživanje je presječnog karaktera, a temelji se na podacima prikupljenim iz medicinske dokumentacije o pacijentima oboljelih od bolesti COVID-19. U istraživanje je uključeno 352 pacijenta (> 18 godina) hospitaliziranih u Općoj bolnici Dubrovnik u periodu od rujna 2020. do ožujka 2021. Pacijenti su sami prijavili vlastitu tjelesnu masu i tjelesnu visinu tijekom prijema koja se upisala u medicinsku dokumentaciju. Indeks tjelesne mase ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) se koristio kao indikator za status uhranjenosti, a izračunat je iz navedene tjelesne mase i tjelesne visine pacijenata. Za istraživanje pacijenti su podijeljeni u tri skupine (normalna tjelesna masa, prekomjerna tjelesna masa i pretilost) s obzirom na indeks tjelesne mase, a granične vrijednosti preuzete su od Svjetske zdravstvene organizacije. Istraživanje je dizajnirano i provedeno u skladu s Helsinškom deklaracijom. Dopusćenje za provođenje istraživanja dobiveno je od Etičkog povjerenstva Opće bolnice Dubrovnik (021-01/22-05/28).

### Statistička analiza

Podaci o dobi, tjelesnoj masi, tjelesnoj visini, indeksu tjelesne mase te duljini trajanja hospitalizacije su prema Shapiro-Wilk testu normalne distribucije te su prikazani kao srednja vrijednost i standardna devijacija. Sve kategorijske varijable prikazane su kao postotci. Razlika u antropometrijskim karakteristikama i duljini hospitalizacije između skupina ispitanika testirana je pomoću jednosmjerne analize varijance sa Scheffe post hoc testom. Za utvrđivanje povezanosti između duljine trajanja hospitalizacije i stupnja uhranjenosti korištena je linearna regresija. Razlika u udjelu pacijenata koji su preminuli u bolnici između skupina testirana je pomoću Fisherovog egzaktnog testa. Kako bi se procijenio rizik od smrtnosti hospitaliziranih pacijenata u ovisnosti o stupnju uhranjenosti korištena je neprilagođena Cochran-Mantel-Haenszel metoda.

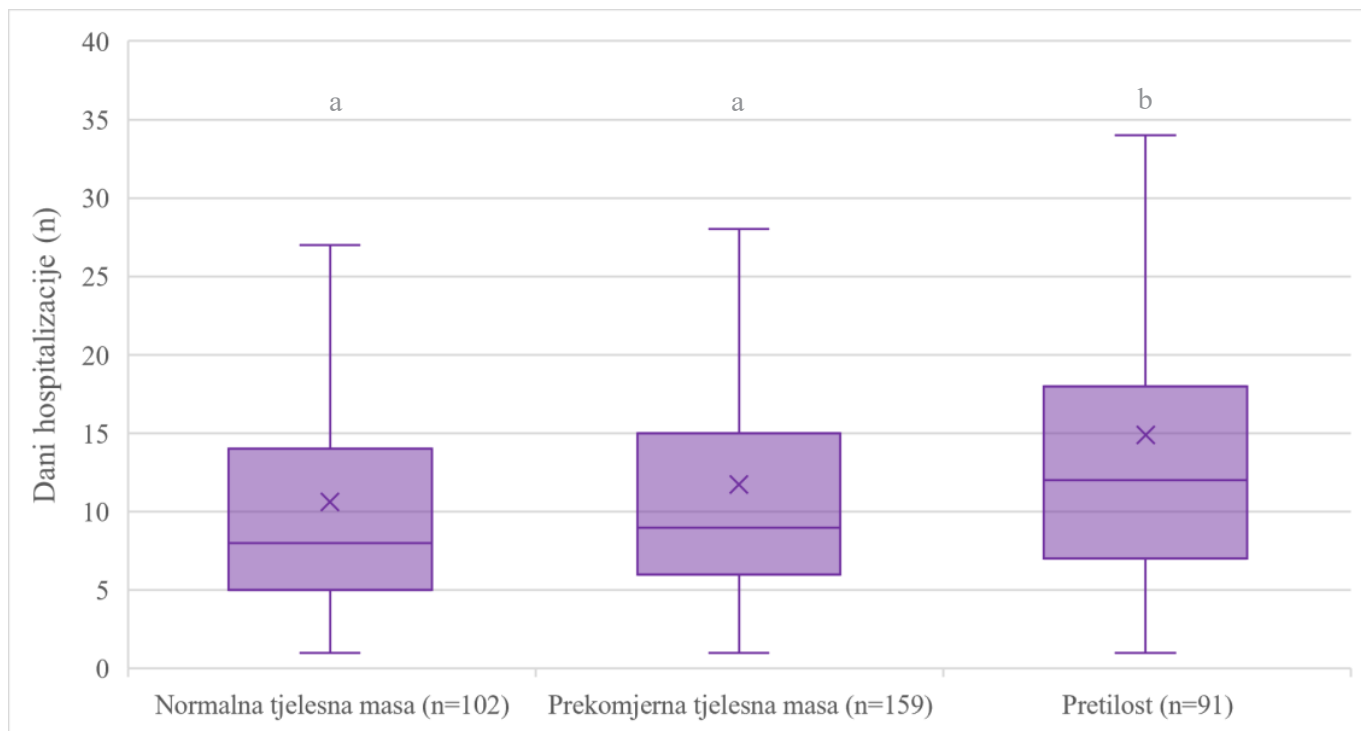
## Rezultati i rasprava

Prema našim saznanjima, ovo je prva studija provedena u Republici Hrvatskoj koja proučava povezanost između pretilosti i duljine boravka u bolnici te mortaliteta hospitaliziranih COVID-19 pacijenata. Znanstveno je dokazano kako pretilost povećava rizik od hospitalizacije i smrtnosti zbog infekcije virusom gripe (4). U mnogim europskim zemljama pretilost i prekomjerna tjelesna

Tablica 1. Karakteristike pacijenata<sup>1</sup>

Karakteristike	Ukupni uzorak (n=352)
<b>Spol (% pacijenata)</b>	
Muškarci	57,7
Žene	42,3
<b>Dob (god)</b>	69,4 ± 14,9
<b>Tjelesna visina (cm)</b>	174,1 ± 8,7
<b>Tjelesna masa (kg)</b>	84,6 ± 17,7
<b>Indeks tjelesne mase (<math>\text{kgm}^{-2}</math>)</b>	27,8 ± 5,0
<b>Kategorije indeksa tjelesne mase (% pacijenata)</b>	
Normalna tjelesna masa	29,0
Prekomjerna tjelesna masa	45,1
Pretilost	25,9
<b>Duljina trajanja hospitalizacije (dan)</b>	12,2 ± 10,0

<sup>1</sup> Numeričke varijable izražene su kao srednja vrijednost ± standardna devijacija, a kategorijska kao postotci.



<sup>a,b</sup> Različita slova ukazuju na razliku između skupina ispitanika ( $p < 0,05$ ; jednosmjerna ANOVA s post hoc Scheffovim testom)

**Slika 1. Usporedba trajanja hospitalizacije u pacijenata s bolesti COVID-19 s obzirom na stupanj uhranjenosti**

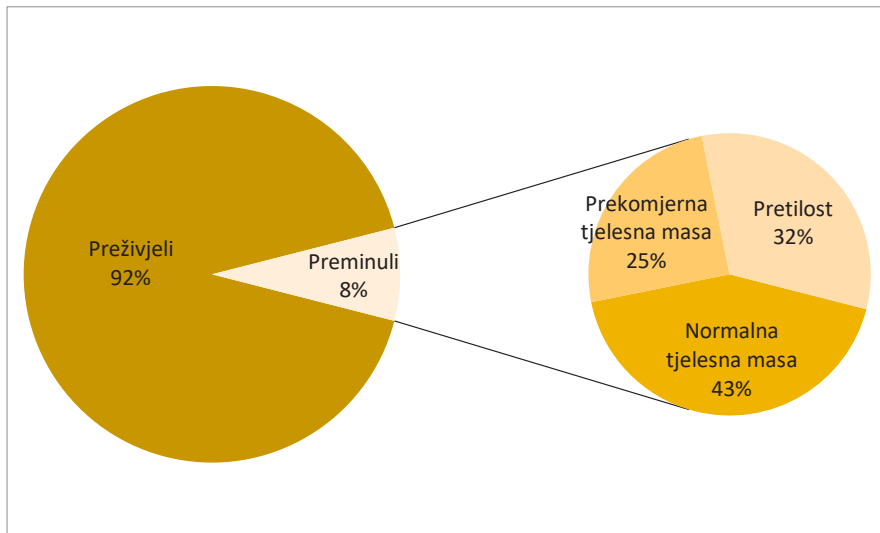
masa pogađaju 30-70% stanovništva i samim time je veliki izazov za buduće pandemije virusa jer je sve veći broj ljudi koji su pretili što je posebno važno za europsku regiju prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije (5). Pretilost je naširoko poznat faktor rizika za kardiometaboličke događaje i povezana je s povećanom ozbiljnošću ishoda bolesti COVID-19 (6). Također pretilost negativno utječe na tijelo na mnogo načina, od slabljenja imunološkog sustava do prekomjerne aktivacije različitih imunoloških puteva što rezultira ukupnim povećanim morbiditetom (7). Osim pandemije koronavirusa s kojom je suočen, svijet se bori i s pandemijom pretilosti koja je postala glavni javnozdravstveni problem. U ovom istraživanju od 352 pacijenta oboljela od bolesti COVID-19 zaprimljenih u Opću bolnicu Dubrovnik između rujna 2020. i ožujka 2021. bilo je 57,7% muškaraca i 42,3% žena. Pacijenti su bili prosječne dobi od  $69,4 \pm 14,9$  godina, pri čemu je najmanja dob ispitanika iznosila 20,4 godine, a najveća 94,8 godina. Antropometrijske karakteristike pacijenata prikazane su u Tablici 1. Iz dobivenih rezultata može se primijetiti da većina pacijenata ima prekomjernu tjelesnu

masu ili je pretilo (71% pacijenata), dok niti jedan pacijent nije bio pothranjen. Trajanje hospitalizacije unutar cijelog uzorka varira od 1 do 69 dana, a prosječno vrijeme provedeno u bolnici je  $12,2 \pm 10,0$  dana.

U istraživanju, podjednaki je udio pacijenata s normalnom tjelesnom masom oba spola, dok su pacijenti s povećanom tjelesnom masom te pretili pacijenti većinom muškarci (59,7% i 60,4%). Ispitanici s normalnom tjelesnom masom ( $71,5 \pm 17,1$  godina) bili su značajno stariji ( $p=0,041$ ) od ispitanika s povećanom tjelesnom masom ( $69,8 \pm 14,1$  godina) i pretilih ispitanika ( $66,2 \pm 13,4$  godina). Prema analizi varijance (slika 1), pretili pacijenti ( $14,9 \pm 12,6$  dana) značajno ( $p=0,008$ ) su više vremena proveli u bolnici od pacijenata s normalnom tjelesnom masom ( $10,6 \pm 8,0$  dana) i povećanom tjelesnom masom ( $11,7 \pm 9,1$  dana). Također, linearna regresija pokazala je povezanost između povećanog indeksa tjelesne mase i dužine trajanja hospitalizacije ( $\beta= 0,278$ ; 95CI% 0,072 – 0,485;  $p=0,008$ ).

Ovo je svakako tema koja plijeni pažnju u javnosti od kako je pandemija počela, a poznato je da su starija dob, muški

spol i kronične bolesti (sa ili bez upalne komponente) poznati čimbenici rizika i za loš ishod nakon infekcije bolesti COVID-19 (8). Slični podaci su dobiveni u istraživanju u Italiji provedenom u prvom valu epidemije gdje je dvije trećine oboljelih bilo prekomjerne tjelesne mase ili pretilo te je bila riječ o mlađim bolesnicima, dok su stariji bolesnici većinom imali normalnu tjelesnu masu (9). U francuskoj studiji slični su rezultati, gdje je bila visoka učestalost pretilosti među svim pacijentima koji su primljeni na jedinicu intenzivnog liječenja (10). U prilog navedenim studijama ide i ona iz UK gdje je također dokazana povezanost pretilosti s većim izgledima za lošiju prognozu bolesti COVID-19 (11). U ovoj studiji od ukupno 352 pacijenta s COVID-19, 28 njih (8% od ukupnog uzorka) je preminulo u bolnici između rujna 2020. i ožujka 2021. godine (slika 2). Među preminulim pacijentima, 43% ima normalnu tjelesnu masu, 25% ima povećanu tjelesnu masu te je 32% pretilo (Slika 2). Rezultati ukazuju da nema povezanosti između smrtnosti u bolnici i povećanog indeksa tjelesne mase ( $P = 0,096$ ).



**Slika 2. Distribucija pacijenata oboljelih od COVIDA-19 koji su preminuli u bolnici s obzirom na status uhranjenosti**

Prednost ove studije je svakako ispitiva- nje rađeno na relativno velikom broju bolesnika i tijekom šest mjeseci. Osim toga, pružila je dodatni uvid u ono s čim se svakodnevno borimo, a to je trenutno možda zanemarena, ali ne i tako nevažna pandemija pretilosti. Često se hvalimo činjenicom da smo mediteran- ska zemlja, ali nas pretilost nažalost u ovoj utakmici uvjerljivo vodi. Jedan od nedostataka studije je činjenica da tje- lesna masa i visina nisu izmjereni od strane zdravstvenih djelatnika prilikom prijema u bolnicu i nakon otpusta iz bolnice, nego su bolesnici prijavili sami te podatke. Nadalje, nisu praćeni ko- morbidity, koji doprinose razvoju bo- lesti ponajviše lošijem ishodu. Svakako bi buduća istraživanja u ovom području trebala uključiti i komorbidity kako bi se dobila jasnija slika utjecaja pretilosti na ishod bolesti COVID-19.

## Zaključak

Većina hospitaliziranih pacijenata s bolesti COVID-19 imala je prekomjer- nu tjelesnu masu ili je bila pretila, što može utjecati na duljinu hospitalizacije. Daljnja istraživanja o povezanosti stup- nja uhranjenosti i bolničke smrtnosti su opravdana, uz dob, spol i različite komorbidity kao potencijalne modifi- katore učinka.

## Literatura

1. Hrvatski zavod za Javno zdravstvo. COVID-19 – pitanja i odgovori o cijepljenju, preporuke i najnoviji podatci. Zagreb, 2022. Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/priopcenja-mediji/koronavirus-najnoviji-podatci/>. Pristupljeno: 01.05.2022.
2. Guo YR, Cao QD, Hong ZS, Tan YY, Chen SD, Jin HJ, Tan KS, Wang DY, Yan Y. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak – an update on the status. *Military Med Res* 2020; 7:11.
3. Dhurandhar NV, Bailey D, Thomas D. (2015) Interaction of obesity and infections. *Obes Rev* 2015; 16(12):1017-1029.
4. Barazzoni R, Bischoff SC, Krznaric Z, Pirlich M, Singer P, endorsed by the ESPEN Council. ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with sars-cov-2 infection. *Clin Nutr* 2020; 6(39):1631–1638.
5. World Health Organization, Regional Office for Europe, data and statistics on obesity. Dostupno na: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/noncommunicable-diseases/obesity/data-and-statistics>. Pristupljeno: 08.05.2022.
6. Pranata R, Lim MA, Yonas E, Vania R, Lukito AA, Siswanto BB, Meyer M. Body mass index and outcome in patients with COVID-19: a dose-response meta-analysis. *Diabetes Metab* 2020; 47(2).

7. Malik P, Patel U, Patel K, Mehwish M, Chail S, Deep M, Faizan AM, Ashish S. Obesity a predictor of outcomes of COVID-19 hospitalized patients - A systematic review and meta-analysis. *J Med Virol* 2021; 93:1188–1193.
8. Bouziotis J, Arvanitakis M, Preiser J-C. Association of body mass index with Covid-19 related in-hospital death. *Clinical Nutrition* 2022; S0261-5614(22)00026-7.
9. Busetto L, Bettini S, Fabris R, Serra R, Dal Pra C, Maffei P, Rossato M, Fioretto P, Vettor R. Obesity and COVID-19: An Italian Snapshot. *Obesity* 2020; 28:1600-1605.
10. Simonnet A, Chetboun M, Poissy J, Raverdy V, Noulette J, Duhamel A, Labreuche J, Mathieu D, Pattou F, Jourdain M. High Prevalence of Obesity in Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) Requiring Invasive Mechanical Ventilation. *Obesity* 2020; 28:1195-1199.
11. Hamer M, Gale CR, Kivimäki M, Batty DG. Overweight, obesity and risk of hospitalization for COVID-19: A community-based cohort study of adults in the United Kingdom. *PNAS* 2020; 117(35):21011-21013.

# VAŽNOST PROBIOTIKA SA STAJALIŠTA FARMACIJE I NUTRICIONIZMA

**Asmira Dervišević**

mag. pharm.

**Mirna Rakigija**

mag. nutr.

Zdravstvena ustanova Ljekarna Čebulc



**C**rijevna mikrobiota goruća je tema u znanstvenoj zajednici posljednjih 15-ak godina. Smatra se zasebnim organom koji ima fiziološke i patološke utjecaje na zdravlje čovjeka. Sastav crijevne mikrobiote specifičan je za svakog pojedinca slično kao i otisak prsta. Poznat je utjecaj određenih vrsta na zdravlje čovjeka i njihov poželjan udio u ukupnom broju mikroorganizama koji se nalaze u crijevima. Sastav crijevne mikrobiote ovisi o našem genetskom materijalu i

životnim navikama tj. zdravlju / bolesti organizma. Na broj i vrstu bakterija možemo utjecati i vanjskim unosom – hranom i/ili dodacima prehrani. Brojnost proizvoda na tržištu i istraživanja koja potvrđuju važnost ove velike zajednice koja živi s nama, za homeostazu našeg organizma zahtjeva udruživanje znanja kako bismo pružili kvalitetne smjernice pacijentima. U tekstu donosimo pogled farmaceuta i nutricionista na ovu temu.

## **Važnost probiotika sa stajališta farmaceuta**

**Probiotici** (prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije) su živi mikroorganizmi (tzv. “dobre” bakterije) koji primijenjeni u adekvatnoj količini imaju povoljne učinke na zdravlje domaćina. Na tržištu mogu biti prisutni u hrani, različitim kategorijama hrane za specifične skupine npr. početna i prijelazna hrana za dojenčad, hrana za posebne

medicinske skupine, dodacima prehrani ili mogu biti registrirani kao lijekovi. Najčešći komercijalno dostupni sojevi pripadaju različitim vrstama rodova *Lactobacillus* (*L. acidophilus*, *L. gasseri*, *L. casei*, *L. reuteri*, *L. johnsonii*, *L. paracasei*, *L. plantarum*, *L. rhamnosus*, *L. fermentum*, *L. salivarius*) i *Bifidobacterium* (*B. adolescentis*, *B. animalis*, *B. bifidum*, *B. breve*, *B. longum*). Osim bakterijskih rodova široko je rasprostranjen probiotik iz porodice kvasaca *Saccharomyces boulardii* (1).

**Prebiotici** su selektivno fermentirani sastojci ugljikohidrata koji uzrokuju specifične promjene u sastavu i/ili aktivnosti gastrointestinalne mikrobiote te tako doprinose zdravlju domaćina. Poznati prebiotici su: oligofruktoza, inulin, galakto-oligosaharidi, laktuloza, oligosaharidi iz majčina mlijeka (1).

**Sinbiotici** su proizvodi koji sadrže probiotike i prebiotike i pridonose zdravlju. Funkcija probiotika i prebiotika je ispreplitanje s mikrobima koji uobičajeno koloniziraju ljudski organizam. Prebiotici imaju funkciju hrane za komenzalne mikrobe. Komenzalni mikrobi su oni koji žive u zajednici s domaćinom, u ovom slučaju čovjekom. Nalazimo ih na koži, nosnici i nosnoj sluznici, crijevima i donjem dijelu spolnog sustava žena. Za razliku od parazita – mikroba koji čine štetu za zdravlje, komenzalni mikrobi nemaju interakcije s domaćinom ili u određenim slučajevima djeluju simbiotski tj. pozitivno na zdravlje čovjeka (1).

**Kvaliteta probiotičkih preparata** primarno se očituje u početnom broju viabilnih (živih) mikroorganizama u preparatu te njihovom preživljenju tijekom prolaska kroz probavni trakt. Vrlo je bitno koliki je broj živih mikroorganizama koji ostane pred kraj roka trajanja određenih proizvoda. Rok trajanja probiotika i preživljenje prolaska kroz probavni trakt velikim dijelom ovisi i o formulaciji preparata: kapsule, fermentirani proizvodi, liofilizirani prašci, suspenzije. Rasponi djelatnih koncentracija probiotika su od  $10^6$  do  $10^{13}$  CFU (engl. *colony forming units*), najčešće  $10^9$  -  $10^{11}$  CFU. Probiotici su različito učinkoviti u određenim indikacijama ovisno o soju koji

se nalazi u preparatu. Upravo zbog toga bi svi komercijalno dostupni probiotici trebali biti identificirani na razini roda, vrste i soja. Učinci probiotika dijelom ovise i o karakteristikama pacijenta (sastavu mikrobioma, genetici...).

**Preporuke za primjenu probiotika su napravljene za sljedeće indikacije kod djece:** dojenačke kolike, dijareja uzrokovana antibioticima, akutna dijareja, konstipacija, sindrom iritabilnog kolona, ulcerozni kolitis (2).

**Preporuke za primjenu probiotika kod odraslih:** dijareja uzrokovana antibioticima, infekcija s *Helicobacter pylori* – terapija probioticima kod infekcije s *H. pylori* preporuča se u smislu dopune eradikacijskoj terapiji, sindrom iritabilnog crijeva – ublažavanje simptoma, dijareja uzrokovana *Clostridium difficile* (CDAD) – prevencija, putnička dijareja – prevencija, akutna dijareja – liječenje, ulcerozni kolitis – postizanje i održavanje remisije, konstipacija - liječenje, bakterijska vaginoza (2).

### Kontraindikacije

Probiotici se ne bi smjeli primjenjivati kod imunokompromitiranih pacijenata, kod prerano rođene djece, pacijenata s akutnim pankreatitisom, pacijenta s centralnim venskim kateterom.

### Važnost probiotika sa stajališta nutricionista

Različiti mikrobi u našim crijevima zaslužni su za probavu polisaharida, razvoj imunološkog sustava, obranu od infekcija, sintezu vitamina (biotin, folat i vitamin K), pohranu masti i regulaciju angiogeneze – fiziološki proces nastanka novih krvnih žila iz već postojećih. Mozak i crijeva fizički su povezani vagnim živcem koji omogućava komunikaciju između ova dva organa u oba smjera i gotovo svaka molekula koja doprinosi radu mozga može se pronaći u crijevima (3). Neravnoteža bakterija u crijevima utječe na stanja i bolesti kao što su stres, demencija, Alzheimer, autizam, depresija i anksioznost (3). Važnost mikroba u našim crijevima očituje se i u njihovoj raznolikosti i brojnosti.

Naime, crijevni mikrobiom sastoji se od 100 bilijuna bakterija i arhea i može težiti i do 2 kg.

Raznolikost prehrane je jedan od važnih čimbenika koji utječe na raznolikost mikroba u crijevima. S obzirom da sudjeluju u probavi, prehrana bogata zasićenim mastima i jednostavnim ugljikohidratima ne daje im previše “posla” pa se njihov broj i raznolikost smanjuje. S druge strane, prehrana bogata probioticima i prebioticima utjecat će pozitivno na povećanje raznolikosti crijevne mikrobiote. Izvori probiotika u prehrani su fermentirani mliječni proizvodi poput sira i jogurta. Osim jogurta i sira koji se na našem području tradicionalno konzumiraju, sve popularniji postaju i proizvodi koje smo preuzeli iz azijske kulture poput kombuche – fermentiranog crnog ili zelenog čaja i kimchija – fermentiranog i pikantno začinenog kiselog kupusa. Prebiotici za razliku od probiotika nisu živi organizmi već komponente hrane koje enzimi našeg organizma ne mogu probaviti stoga oni postaju hrana za bakterije u crijevu. Izvori prebiotika su voće, povrće, integralne žitarice (mekinje, kruh, tjestenina, riža) i orašasti plodovi.

### Probiotici i debljina

U Hrvatskoj više od 50 % odraslog stanovništva ima prekomjernu tjelesnu masu (Hrvatski zavod za javno zdravstvo). Debljina je zajednički faktor rizika za bolesti koje su vodeći uzrok smrti u svijetu. Osim kardiovaskularnih komplikacija, dijabetesa i određenih vrsta raka, višak kilograma udvostručava vjerojatnost komplikacija u slučaju zaraze korona virusom. Istraživanja pokazuju da je potrebno tjelesnu masu smanjiti za više od 5 % kako bi došlo do klinički značajnog smanjenja rizika za kardiovaskularne bolesti – smanjen je krvni tlak, lipidi i glukoza u krvi (4). Potencijalno rješenje ovog problema možda se krije upravo u probioticima (5). Probiotici pomažu zacjeljenju crijevne površine čime se smanjuje propusnost crijeva i upala koja se javlja kao posljedica propusnosti crijeva. Smanjena upala povećava inzulinsku osjetljivost u hipotalamusu što pozitivno utječe na sitost.

Uočena je razlika u brojnosti određenih rodova bakterija kod pretilih u odnosu na osobe normalne tjelesne mase. Izgleda da je neravnoteža koja se očituje kao manji broj bakterija roda *Bacteroidetes*, a veći broj bakterija roda *Firmicutes* karakteristična za pretile osobe (5). Takva neravnoteža povećava iskoristivost energije iz hrane, povećava pohranu energije i triglicerida u adipoznom tkivu, utječe na glad i sitost – smanjeno je lučenje hormona sitosti. Prema istraživanju Michael i sur. 2021., 40 % sudionika postiglo je smanjenje tjelesne mase više od 5 % kroz 9 mjeseci bez restrikcija u prehrani i promjene u tjelesnoj aktivnosti, samo uz primjenu probiotika. Prema većini istraživanja provedenih na ovu temu potrebno je barem 12 tjedana primjene probiotika kako bi se vidjeli rezultati (5).

U istraživanjima se probiotici uglavnom kombiniraju s drugim intervencijama poput promjena prehrambenih navika i razine tjelesne aktivnosti stoga je teško procijeniti sam utjecaj probiotika. Međutim, svakako je važno da se uz intervencije u obliku dodataka prehrani savjetuje i konkretna promjena prehrambenih navika i povećanje tjelesne aktivnosti jer svaka od tih komponenti doprinosi općem zdravlju, osim što utječe na smanjenje tjelesne mase. Potrebno je provesti još istraživanja na ovu temu kako bi se utvrdili rodovi, doza i trajanje intervencije probioticima koja bi bila korisna za pretile osobe.

## Zaključak

Uz konkretne indikacije za koje se probiotici smatraju terapijom i/ili prevencijom, a koje većinom uključuju probavne smetnje poput proljeva uzrokovanih infekcijama i/ili terapijom antibioticima, konstipacije, ulceroznog kolitisa, sindroma iritabilnog crijeva, dojenačkih kolika, primjena probiotika sve je više prepoznata i kao pomoć kod drugih zdravstvenih problema. Značajan je utjecaj crijevne mikrobiote na živčani i imunosni sustav zbog čega se tretiranje crijevne neravnoteže kod **depresije, anksioznosti, stresa i čestih upala** može smatrati korisnim. Crijevna neravnoteža vidljiva je i **kod osoba s prekomjernom tjelesnom masom** što se smatra jednim od važnijih zdravstvenih problema modernog zdravstva te se primjena probiotika istražuje i u tom smjeru. Svakako, uz terapiju probioticima ne smijemo zaboraviti naglasiti važnost pravilne prehrane i tjelesne aktivnosti koje doprinose sveukupnom zdravlju i postizanju ravnoteže crijevne mikrobiote.

## Literatura

1. Hauser G, Benjak Horvat I, Zelić M, Prusac M, Velkovski Škopić O. Probiotici i prebiotici – koncept. *Medicus* 2020; 29(1):95-114.
2. Vitali Čepo D, Prusac M, Velkovski Škopić O, Tatarević A. Preporuke o primjeni probiotika u ljekarničkoj praksi. *Medicus*, 2020; 29.
3. Bhatia NY, Jalgaonkar MP, Hargude AB, Sherje AP, Oza M, Doshi GM. Gut-Brain Axis and Neurological Disorders-How Microbiomes Affect our Mental Health. *CNS Neurol Disord Drug Targets*, 2022.
4. Jensen MD, Ryan DH, Apovian CM, Ard JD, Comuzzie AG, Donato KA, Hu FB, Hubbard VS, Jakicic JM, Kushner RF, et al. 2013 AHA/ACC/TOS Guideline for the Management of Overweight and Obesity in Adults: A report of the American college of cardiology/ American heart association task force on practice guidelines and the obesity society. *J Am Coll Cardiol* 2014; 63:2985–3023.
5. Alvarez-Arrano V, Martin-Pelaez S. Effects of Probiotics and Synbiotics on Weight Loss in Subjects with Overweight or Obesity: A Systematic Review. *Nutrients* 2021; 13(10).
6. Michael DR, Davies TS, Jack AA, Masetti G, Marchesi JR, Wang D, Mullish BH, Plummer SF. Daily supplementation with the Lab4P probiotic consortium induces significant weight loss in overweight adults. *Sci Rep* 2021; 11:1–8.



# Upute autorima

**T**ekstove dostavljati u Microsoft Wordu. Koristiti samo font **Ariel 10, jednostruki (single) prored, poravnan s obje strane (bez paragrafa – 0 pt)**, pisan od početka reda (bez uvlčenja prvog retka odlomka), s marginama od 2,5 cm. Ukoliko je u tekstu potrebno posebno označiti neku riječ ili rečenicu koristiti opciju **bold**. Za odvajanje pasusa koristiti dvostruki ENTER.

Naslov teksta pisati **velikim tiskanim slovima u boldu**. Ime i prezime autora, titula, naziv institucije pisati **bez bolda**. Ukoliko ima više autora iz različitih institucija, svakome navesti njihove institucije.

Svaka tablica, graf i slika mora imati svoj redni broj, redoslijedom kako se spominju u tekstu. Naslov tablice piše se **iznad tablice**, naslov grafa i slike **ispod grafa/slike**. Zbog bolje preglednosti grafa **legendu postaviti u dno (bottom)** ispod osi x.

Grafove i tablice dostavljati zasebno **kao privitak u programu Microsoft Excell**.

Slike dostavljati u JPG formatu u originalnoj veličini, radi kvalitete rezolucije. Slika mora biti izvorni rad, a u slučaju reprodukcije potreban je pristanak autora kako ne bi povrijedili Zakon o autorskom pravu i srodnim pravima (NN 167/03).

Literatura je obvezna, a navodi se arapskim brojem prema redoslijedu citiranja u tekstu. Broj literature upisati u zagradama na kraju rečenice. Literatura se navodi prema *Vancouver*skim preporukama (*International Committee of Medical Journal Editors – Vancouver Group*; www.ICMJE.org). Ako rad ima šest ili manje autora, treba ih navesti sve, a ako ih je sedam ili više, treba navesti prvih šest i dodati: i sur.

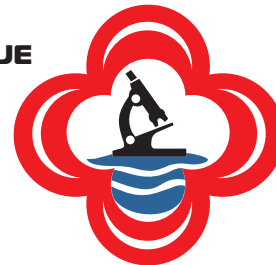
Dostaviti ukupno **do tri stranice teksta i do četiri grafa i tablice** po tekstu te **do dvije slike** po tekstu.

Svi autori moraju napraviti **pregled pravopisnih grešaka (spellcheck)**.

Sve tekstove prema uputama poslati na e-mail: urednistvo.vjesnik@zzjzdnz.hr

## ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE

Dr. Ante Šercera 4A, p.p. 58  
20 001 Dubrovnik  
tel. 020/341-000; fax: 020/341-099  
Ravnatelj tel: 020/341-001  
e-mail: ravnateljstvo@zzjzdnz.hr



### Služba za epidemiologiju

Voditelj tel/fax: 680-299  
e-mail: miljenko.ljubic@zzjzdnz.hr

### Odjel za epidemiologiju Dubrovnik

tel/fax: 341-060  
e-mail: katica.sarac@zzjzdnz.hr

### Odjel za epidemiologiju Metković

tel: 680-299  
e-mail: miljenko.ljubic@zzjzdnz.hr

### Odjel za epidemiologiju Korčula

tel: 715-365  
e-mail: stanka.komparak@zzjzdnz.hr

### Odjel za epidemiologiju Ploče

tel: 670-422  
e-mail: igor.piskac@zzjzdnz.hr

### Služba za zdravstvenu ekologiju

Voditelj tel: 341-041  
e-mail: mato.lakic@zzjzdnz.hr

### Administracija

tel: 341-040  
fax: 341-044

### Odjel za vode

e-mail: marija.jadrusic@zzjzdnz.hr

### Odjel za hranu

e-mail: ivana.ljevakovic-musladin@zzjzdnz.hr

### Odjel za okoliš

e-mail: dolores.grilec@zzjzdnz.hr

### Odjel za sterilizaciju i pripremu podloga

tel: 341-027  
e-mail: marijana.matijic-cvjetovic@zzjzdnz.hr

### HACCP

tel/fax: 341-051  
e-mail: danijela.petrusic@zzjzdnz.hr

### Služba za promicanje zdravlja

Voditeljica tel: 341-077; fax: 341-099  
e-mail: ankica.dzono-boban@zzjzdnz.hr

### Odjel za socijalnu medicinu

tel: 341-006; fax: 341-099  
e-mail: socijalna.medicina@zzjzdnz.hr  
marija.masanovic@zzjzdnz.hr

### Odjel za mentalno zdravlje

tel/fax: 341-082  
e-mail: prevencija.ovisnosti@zzjzdnz.hr  
irena.primorac-bosnjak@zzjzdnz.hr

### Savjetovništvo za prehranu

tel/fax: 341-051  
e-mail: marija.vezilic@zzjzdnz.hr

### Služba za mikrobiologiju

Voditeljica tel: 341-004  
e-mail: marina.vodnica-martucci@zzjzdnz.hr

### Odjel za mikrobiologiju Dubrovnik

tel: 341-020; fax: 341-099  
e-mail: mikrobiologija@zzjzdnz.hr

### Odjel za mikrobiologiju Korčula

tel: 711-147  
e-mail: borjanka.silic@zzjzdnz.hr

### Odjel za mikrobiologiju Vela Luka

tel: 813-659  
e-mail: mikrobiologija.velaluka@zzjzdnz.hr

### Služba za školsku medicinu

Voditeljica tel/fax: 681-979  
e-mail: asja.palinic-cvitanovic@zzjzdnz.hr

### Odjel za školsku medicinu Dubrovnik

tel: 356-400; 358-120  
e-mail: matija.cale-mratovic@zzjzdnz.hr

### Odjel za školsku medicinu Metković

tel/fax: 681-979  
e-mail: asja.palinic-cvitanovic@zzjzdnz.hr

### Odjel za školsku medicinu Korčula

tel: 711-544  
e-mail: anja.zelic@zzjzdnz.hr

### Služba za zajedničke poslove

Voditeljica tel: 341-008; fax: 341-099

### Odjel za računovodstvo i financije

tel: 341-009  
e-mail: andrijana.ljubicic@zzjzdnz.hr  
ines.tokic@zzjzdnz.hr

### Odjel za opće, pravne i kadrovske poslove

tel: 341-008  
e-mail: jele.skrabic@zzjzdnz.hr

# biram zdravlje

[www.zzjzdnz.hr](http://www.zzjzdnz.hr)

**ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO  
DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE**

Dr. Ante Šercera 4A, p.p. 58  
20 001 Dubrovnik  
tel. 020/341-000; fax: 020/341-099

Ravnatelj tel: 020/341-001  
e-mail: [ravnateljstvo@zzjzdnz.hr](mailto:ravnateljstvo@zzjzdnz.hr)

