

ULOGA PREHRANE U PREVENCIJI KARCINOMA

**Valentina Rahelić, Josipa Matanić, Sandra Bival, Zrinka Šmuljić,
Nikola Mesarić, Eva Pavić***

Klinički Bolnički Centar Zagreb, Služba za prehranu i dijetetiku, Kišpatićeva 12, 10000 Zagreb, Hrvatska

pregledni rad

Sažetak

Karcinom postaje sve veći javnozdravstveni problem današnjice, čija prevalencija je u kontinuiranom porastu diljem svijeta. Među vodećim je uzrocima smrtnosti, a glavni rizični čimbenici su oni na koje zapravo možemo utjecati te time prevenirati od 30 do 50 % različitih vrsta karcinoma. Jedan od ključnih i glavnih koraka u prevenciji je održavanje normalne/zdrave tjelesne mase, pravilnom, uravnoteženom i raznolikom prehranom uz redovnu tjelesnu aktivnost. Ne postoji „super hrana“ za koju možemo reći da sprječava razvoj karcinoma, kao niti točno određena hrana koja ga uzrokuje, ali postoje načini prehrane koji mogu doprinijeti prevenciji odnosno razvoju ove bolesti u sklopu prevencije. Preporučuje se općenito dati prednost hrani biljnog podrijetla, što je najbolje obuhvaćeno principima Mediteranske prehrane. Takva prehrana obiluje povrćem (osobito zelenim lisnatim, crvenim i narančastim te kruciferim), voćem (bobičastim, citrusima, crvenim i narančastim), mahunarkama i cjelovitim žitaricama te maslinovim uljem. Od hrane životinjskog podrijetla preporučuje se češća konzumacija ribe i mliječnih proizvoda. S druge strane, preporučuje se izbjegavati konzumaciju industrijski procesirane hrane bogate solju, mastima niske nutritivne kvalitete i dodanim šećerom te ograničiti konzumaciju crvenog mesa i paziti na sam proces pripreme hrane kako ne bi došlo do stvaranja štetnih/kancerogenih spojeva. Preporučuje se izbaciti mesne prerađevine, kao i prekomjernu konzumaciju alkohola. Usvajanje preporuka o promjeni načina života, što uključuje pravilnu prehranu i redovitu tjelesnu aktivnost, važan je dio prevencije razvoja karcinoma.

Ključne riječi: prevencija, hrana biljnog podrijetla, antioksidansi, karcinom, procesirana hrana

Uvod

Karcinom je multifaktorijska bolest čija je prevalencija diljem svijeta u porastu. U većini zemalja karcinom je drugi među vodećim uzrocima smrtnosti; odmah nakon kardiovaskularnih bolesti. Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije (eng. *World Health Organization*, WHO) u 2020. godini zabilježeno je oko 10 milijuna smrtnih slučajeva kao posljedica različitih vrsta karcinoma, a među najčešćima ubrajaju se karcinomi dojke, prostate, pluća, debelog crijeva i rektuma (Ferlay i sur., 2020). Istraživanja su pokazala da su globalnom porastu karcinoma, u razdoblju od 2010. godine do 2019. godine, doprinijeli metabolički čimbenici rizika koji su rezultirali i visokim postotkom smrtnih ishoda (sa 643 000 umrlih u 2010. godini na 865 000 u 2019. godini (porast za 34,7 %)). Suprotno, u 2019. godini bihevioralni čimbenici rizika imaju sve veću ulogu u nastanku različitih vrsta karcinoma. Općenito, rezultati dosadašnjih provedenih istraživanja pokazali su da smanjena izloženost promjenjivim rizičnim čimbenicima može utjecati na smanjenje nesposobnosti prilagođenih godina života (eng. *Disability-Adjusted Life Years*, DALY) povezanih s nekom bolešću kao i na smrtnost

uzrokovanu karcinomima (GBD 2019 Cancer Risk Factors Collaborators, 2022).

Vodeći čimbenici rizika u razdoblju od 2010. godine do 2019. godine uzimajući u obzir DALY prikazani su u tablici 1.

Danas je poznato da se od 30 do 50 % pojedinih vrsta karcinoma može prevenirati provođenjem preventivnih strategija utemeljenih na dokazima koji uključuju i rano otkrivanje te odgovarajuće liječenje u osoba sa postavljenom dijagnozom. Mnoge vrste karcinoma, ukoliko se pravovremeno dijagnosticiraju, imaju veću vjerojatnost pozitivnog ishoda liječenja (WHO, 2019).

Čimbenici koji utječu na prevenciju karcinoma

Poznato je da brojni čimbenici mogu utjecati na razvoj karcinoma. Postoje pojedini na koje ne možemo utjecati kao što su dob i genetski čimbenici te oni na koje možemo, kao što su način života koji uključuje i provođenje tjelesne aktivnosti te pravilna i uravnotežena prehrana (Tablica 2) koja predstavlja jedan od važnijih čimbenika kako u prevenciji, tako i u liječenju različitih vrsta karcinoma (Narimatsu i Yaguchi, 2022; Kerschbaum i Nüssler, 2019).

* Autor za korespondenciju: eva.pavic@kbc-zagreb.hr

Tablica 1. Vodeći čimbenici rizika (bihevioralni, metabolički i okolišni) u razdoblju od 2010. godine do 2019. godine (GBD 2019 Cancer Risk Factors Collaborators, 2022)

	Vodeći čimbenici rizika, 2010. god.	Vodeći čimbenici rizika, 2019. god.
1.	Pušenje	Pušenje
2.	Konzumacija alkohola	Konzumacija alkohola
3.	Visok indeks tjelesne mase (ITM)	Visok indeks tjelesne mase (ITM)
4.	Rizični spolni odnosi	Rizični spolni odnosi
5.	Visoke koncentracije glukoze natašte	Visoke koncentracije glukoze natašte
6.	Zagađenje česticama iz okoline	Zagađenje česticama iz okoline
7.	Profesionalna izloženost azbestu	Profesionalna izloženost azbestu
8.	Smanjena konzumacija cjelovitih žitarica	Smanjena konzumacija cjelovitih žitarica
9.	Smanjena konzumacija mlijeka i mliječnih proizvoda	Smanjena konzumacija mlijeka i mliječnih proizvoda
10.	Smanjena konzumacija voća	Pasivno pušenje
11.	Pasivno pušenje	Smanjena konzumacija voća

* BIHEVIORALNI METABOLIČKI OKOLIŠNI

Tablica 2. Uloga pojedine vrste hrane i nutrijenata u prevenciji i nastanku pet najčešćih karcinoma (prilagođeno prema: Chang i Hu, 2023; Herby i sur., 2023; Speciani i sur., 2023; Jin i Je, 2022; He i sur., 2021; Ubago-Guisado i sur., 2021; Sargsyan i Dubasi, 2021; Wajszczyk i sur., 2021; Key i sur., 2020; Nandini i sur., 2020; Rock i sur., 2020; Shin i sur., 2020; WCFR, 2018b; Mori i sur., 2017)

	Hrana i nutrijenti koji doprinose smanjenju rizika	Hrana i nutrijenti koji doprinose povećanju rizika	Hrana za koju su dokazi ograničeni ili ih nema dovoljno
Karcinom dojke	voće, neškrobno povrće, vlakna iz povrća, masna morska riba	alkohol, crveno i procesirano meso	vlakna iz voća, žitarica i mahunarki, mlijeko i mliječni proizvodi
	β -karoten, riboflavin, tiamin, folat, željezo, kalcij, magnezij, kalij, vitamin C i B6	zasićene masne kiseline, hrana s visokim glikemijskim indeksom, niske koncentracije vitamina D	
Karcinom pluća	voće, neškrobno povrće (osobito kruciferno)	lošija nutritivna kvaliteta prehrane, voda koja sadrži arsen, procesirano meso	crveno meso, riba, alkohol
	vitamin B6, metionin, prehrambeni unos vitamina C i K2, hem željezo, hrana koja sadrži retinol, β -karoten i karotenoide	visoke doze β -karotena u obliku dodataka prehrani (kod pušača)	izoflavoni
Kolorektalni karcinom	vlakna iz voća i povrća, sjemenke i orašasti plodovi, mlijeko i jogurti, češnjak, mahunarke	alkohol, crveno i procesirano meso	riba
	prehrambeni unos Ca, koncentracija vitamina B2, B6 i retinola u plazmi, prehrambeni unos β -karotena i vitamina E	lošija nutritivna kvaliteta prehrane, prehrana s proupalnim učinkom	koncentracija cirkulirajućeg vitamina D, unos vitamina C i karotena
Karcinom prostate	voće i povrće (osobito kruciferno), cjelovite žitarice, riba	procesirano meso, alkohol	mlijeko i mliječni proizvodi
	izoflavoni	niske koncentracije vitamina E i selen u plazmi, zasićene i trans masne kiseline	vitamin D i E, selen, likopen, β -karoten
Karcinom želuca	voće i povrće, žitarice	slana hrana, veće količine ukiseljenog povrća, procesirano meso, alkohol	zeleni čaj
	vitamin C, β -karoten, selen	infekcija <i>Helicobacter pylori</i>	

Pretilost, tjelesna aktivnost i održavanje normalne tjelesne mase

Pretilost se prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (eng. *World Health Organization*, WHO) definira kao pretjerano nakupljanje masti koje može imati negativan utjecaj na zdravlje. Općenito, kao jedan od glavnih uzročnika nastanka pretilosti navodi se neravnoteža između unosa i potrošnje energije (WHO, 2018).

Posljedice pretilosti povezane su s razvojem brojnih kroničnih nezaraznih bolesti gdje su najviše izražene šećerna bolest tipa 2 (44 %), ishemijska bolest srca (23 %) te pojedine vrste karcinoma (7 do 41 %) (EASO, 2020), uključujući karcinom kolona, jednjaka, gušterače i bubrega te karcinom dojke u postmenopauznom razdoblju života (Renehan i Soerjomataram, 2016).

Redovita tjelesna aktivnost svojim djelovanjem na više sustava što uključuje imunološki, metabolički i endokrinološki, utječe na smanjenje rizika za razvoj pretilosti, a time i karcinoma osobito kolona, dojke i endometrija (Leitzmann i sur., 2015; Kerschbaum i Nüssler, 2019).

Potencijalan mehanizam djelovanja uključuje povećanje protuupalne razine adiponektina, smanjenje koncentracije spolnih hormona, sistemske upale, inzulinu sličnog faktora rasta (IGF-1), hiperinzulinemije i citokina povezanih sa pretilošću te utječe na raznolikost crijevne mikrobiote (Jurdana, 2021).

Stoga su preporuke WHO-a da bi se tjedno trebalo provoditi najmanje 150 minuta umjerene tjelesne aktivnosti ili 75 minuta tjelesne aktivnosti visokog intenziteta (Kerschbaum i Nüssler, 2019; WHO, 2022).

Uloga prehrane u prevenciji razvoja karcinoma

Do danas je provedeno mnogo istraživanja koja su pokazala da se pravilnom i uravnoteženom prehranom mogu osigurati sve potrebne hranjive tvari, a time i prevenirati razvoj brojnih kroničnih nezaraznih bolesti. Kada govorimo o karcinomima ne postoji „super hrana“ koja može spriječiti njihov razvoj, ali su istraživanja pokazala da konzumacija pojedine vrste hrane može smanjiti ili povećati rizik od razvoja pojedinih vrsta karcinoma (Grosso i sur., 2017).

Multicentrično prospektivno istraživanje *The European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition* (EPIC study), provedeno u 10 europskih zemalja, istraživalo je povezanost čimbenika rizika povezanih s prehranom i pojave četiri najučestalija karcinoma u Europskoj populaciji (karcinom dojke, pluća, prostate i kolorektalni karcinom). Pokazalo se da odgovarajući unos voća i povrća može djelovati

zaštitno na razvoj karcinoma dojke, pluća te debelog crijeva. Jednako je pokazano za unos voća i smanjeni rizik za karcinom prostate. Ujedno, dokazana je povezanost između nižeg unosa crvenog i prerađenog mesa te višeg unosa ribe s manjim rizikom od karcinoma dojke. Unos alkohola povećava rizik od razvoja karcinoma dojke i crijeva, a odgovarajući unos fermentiranih mliječnih proizvoda, odnosno jogurta, a time i kalcija, može imati zaštitni učinak na razvoj karcinoma crijeva i prostate (Ubago-Guisado i sur., 2021).

Hrana koja može pomoći u prevenciji razvoja karcinoma

Hrana biljnog podrijetla

Kada je riječ o prevenciji karcinoma prednost se daje općenito hrani biljnog podrijetla upravo iz razloga jer se na taj način može osigurati odgovarajući unos esencijalnih nutrijenata, mikronutrijenata i antioksidansa (kao vitamina E i C, selen), fitokemikalija, biljnih sterola i vlakana za koje je dokazano da mogu imati zaštitni učinak u razvoju pojedinih vrsta karcinoma (Kerschbaum i Nüssler, 2019; Mentella i sur., 2019).

Brojna provedena istraživanja pokazala su da pojedine vrste povrća (pogotovo kruciferno povrće i češnjak) i voća u svom sastavu sadrže antioksidanse koje štite DNA od oštećenja te stanice od oksidativnog stresa (Mentella i sur., 2019; Aune i sur., 2017). Stoga su i preporuke Svjetskog fonda za istraživanje karcinoma (eng. *World Cancer Research Fund*, WCRF) da bi dnevni unos trebao biti najmanje 400 g raspoređen kroz 5 serviranja. Provedeno prospektivno kohortno istraživanje pokazalo je povezanost između unosa krucifernog povrća (npr. cvjetača, kupus, brokula, rotkvica), kao izvora izotiocijana te smanjenog rizika od razvoja karcinoma pluća u osoba koje su bili nepušači (Mori i sur., 2017). Dodatno provedena meta-analiza prospektivnih kohortnih istraživanja pokazala je kako je općenito unos povrća u pušača značajno povezan sa smanjenjem rizika od razvoja karcinoma pluća. Isto tako umjeren unos voća značajno smanjuje rizik od karcinoma pluća kod pušača, ali iznimno visok unos negativno je povezan s razvojem rizika u osoba koje su bile pušači te u pušača (Wang i sur., 2019), odnosno ne postiže se nikakva daljnja korist povećanjem dnevnog unosa voća iznad ~400 g (Vieira i sur., 2016).

Ovo povrće ujedno je i izvor antioksidansa sulforafana (npr. brokula), iz skupine izotiocijanata, za koje je dokazano da može imati ulogu u prevenciji

i liječenju karcinoma dojke, kože, usne šupljine, debelog crijeva, mokraćnog mjehura i prostate (Nandini i sur., 2020). S druge strane, istraživanja su pokazala da ne postoji značajna povezanost između unosa narančastog i crvenog povrća i voća kao izvora karotenoida (npr. mrkva, rajčica, marelica) sa smanjenim rizikom od razvoja karcinoma (WCFR, 2018a). Poznato je da mogu djelovati na smanjenje karcinogeneze, ali je potrebno provesti dodatna istraživanja kako bi se utvrdio točan mehanizam djelovanja (Rowles i Erdman, 2020).

Citrusi su izvor flavonoida za koje je znanstveno dokazano da imaju antikancerogeno, antioksidativno, protuupalno i drugo biološko djelovanje (Cirmi i sur., 2017). Posebno se ističe naringerin za kojeg su istraživanja pokazala da može usporiti razvoj pojedinih vrsta karcinoma na način da modificira signalne puteve, inducira apoptozu, djeluje na stanične cikluse i angiogenezu (Motallebi i sur., 2022).

Voće, povrće, cjelovite žitarice i mahunarke smatraju se najboljim izvorom vlakana za koje je znanstveno dokazano da mogu smanjiti rizik za razvoj kolorektalnog karcinoma. Stoga su preporuke da bi dnevni unos vlakana prema WCFR trebao biti oko 30 g (WCFR, 2018b).

Cjelovite žitarice su značajan izvor antioksidansa i brojnih bioaktivnih spojeva kao što su fenolni spojevi, lignani i fitoestrogeni (Motallebi i sur., 2022). Provedene meta-analize pokazale su kako je dnevni unos cjelovitih žitarica od oko 30 g povezan s oko 7 % smanjenim rizikom od ukupne smrtnosti kao posljedica karcinoma, s najjačim dokazima za karcinom jednjaka, želuca, gušterače i debelog crijeva (Gaesser, 2020).

Orašasti plodovi i mahunarke dobar su izvor fitokemikalija, vlakana i antioksidansa. Provedena istraživanja pokazala su povezanost između dnevnog unosa mahunarki od 100 g (1 porcija/dan) te orašastih plodova od 28 g (1 porcija/dan) sa smanjenjem rizika za 21 %, odnosno 33 % za razvoj kolorektalnog karcinoma (Jin i Je, 2022). Ujedno, istraživanja su pokazala kako redoviti unos češnjaka može dodatno doprinijeti smanjenju rizika od razvoja ove vrste karcinoma (Speciani i sur., 2023).

Postoje brojna istraživanja koja su pokazala dobrobit maslinovog ulja na zdravlje. Maslinovo ulje izvor je brojnih antioksidansa među kojima se ističu oleokantal i hidroksitirozol za koje je utvrđeno da imaju antitumorsko djelovanje, a najbolji izvor je ekstra djevičansko maslinovo ulje (Markellos i sur., 2022). Tako je nedavno provedeno istraživanje dokazalo da svakodnevna konzumacija 1,5 žlice maslinova ulja može sniziti ukupnu smrtnost uzrokovanu karcinomima za 17 % (Guasch-Ferré i sur., 2022).

Hrana životinjskog podrijetla

Istraživanja su pokazala da svakodnevni visoki unos mliječnih proizvoda (oko 700 g odnosno 4 serviranja/dan) može smanjiti rizik od razvoja kolorektalnog karcinoma te karcinoma prostate što se pripisuje brojnim prisutnim nutrijentima kao što su kalcij, vitamin D, laktoferin, linolna kiselina i probiotici (Ubago-Guisado i sur., 2021; Motallebi i sur., 2022; Jin i sur., 2020).

Međutim, postoje ograničeni dokazi da ova vrsta hrane može smanjiti rizik od razvoja karcinoma dojke u žena u perimenopauzi. Jednako vrijedi i za prehranu bogatu kalcijem u žena i perimenopauzi i postmenopauzi (He i sur., 2021; Wajszczyk i sur., 2021).

Postoje ograničeni dokazi da konzumacija ribe može smanjiti rizik od kolorektalnog karcinoma i karcinoma jetre. Masna plava riba bogata je omega-3 masnim kiselinama (eikosapentaenskom i dokosaheksaenskom masnom kiselinom) za koje je dokazano da mogu ublažiti oksidativni stres i upalne procese uzrokovane nealkoholnom masnom bolesti jetre (Jump i sur., 2015), dok su provedena eksperimentalna istraživanja pokazala da mogu smanjiti rizik od razvoja kolorektalnog karcinoma (Shin i sur., 2020). Visok unos masne morske ribe je povezan sa značajno smanjenim rizikom od razvoja karcinoma dojke (Ubago-Guisado i sur., 2021).

Hrana koja može doprinijeti razvoju karcinoma

Ne može se reći da određena hrana uzrokuje karcinom, ali svakako postoji dokazana povezanost između prekomjerne konzumacije određene vrste hrane (zbog njihovog utjecaja na organizam, načina njihove pripreme tj. obrade itd.) i povećanja rizika za razvoj karcinoma. Općenito, industrijski procesirana hrana (bogata dodanim šećerima, solju, trans masnim kiselinama, zasićenim masnim kiselinama, a s druge strane siromašna vlaknima) utječe na povećanje rizika za razvoj karcinoma (Rock, 2020). Prospektivno kohortno istraživanje provedeno od strane *UK Biobank*, na gotovo 200 tisuća ispitanika čije je zdravlje praćeno u narednom desetljeću, utvrdila je da konzumacija industrijski procesirane hrane povećava rizik za razvoj 34 različite vrste karcinoma (osobito jajnika i mozga). Povećanje konzumacije industrijski procesirane hrane za 10 % dovodi do 2 %-tnog povećanja rizika za razvoj karcinoma općenito te 19 %-tnog povećanja rizika za razvoj karcinoma jajnika, a povezana je i sa 6 % većom smrtnosti od karcinoma općenito, 16 % većom smrtnosti od karcinoma dojke i 30 % od karcinoma jajnika (Chang i Hu, 2023). Jedan od osnovnih puteva

kojima i šećer utječe na razvoj karcinoma je doprinos razvoju pretilosti i drugih metaboličkih poremećaja (kardiometabolički, inzulinska rezistencija, šećerna bolest tipa 2 itd.), koji dalje predstavljaju čimbenike rizika za razvoj karcinoma (Malik i Hu, 2022). Važno je obratiti pozornost na tzv. „skriveni šećer“ u hrani, a to se ponajprije odnosi na: bezalkoholne zaslađene napitke, glukožno-fruktozni te kukuruzni sirup, rafinirane žitarice, pekarske proizvode itd. Kada govorimo o žitaricama, postoje istraživanja čije rezultate je za sad potrebno promatrati s oprezom zbog potrebe za daljnjim istraživanjima, ali ukazuju na povećanje rizika za razvoj karcinoma uslijed konzumacije rafiniranih žitarica (Gaesser, 2020), budući da se u tom procesu rafinacije često dodaje šećer i druge komponente čime se povećava njihov glikemijski indeks i kalorijska vrijednost, a smanjuje se udio vlakana, vitamina i minerala (WCRF, 2018). Osim toga, žitarice mogu biti kontaminirane mikotoksinima (npr. aflatoksin) od kojih su neki potvrđeni kancerogeni (aflatoksin se povezuje s razvojem karcinoma jetre) (WCRF, 2018; Mentela i sur., 2019).

Međunarodna agencija za istraživanje karcinoma (eng. *International Agency for Research on Cancer, IARC*), svrstala je procesirano meso u skupinu kancerogena za ljude (skupina 1), a crveno meso u skupinu vjerojatnih kancerogena za ljude (skupina 2A) (Turesky, 2018). Potencijalni mehanizmi koji se najvjerojatnije nalaze u pozadini ovih povezanosti, odnose se zapravo na spojeve koji nastaju prilikom obrade mesa. Primjerice, nitriti i nitriti u prerađenom/sušenom mesu, nitrozamini u crijevima čije stvaranje je katalizirano hem-željezom, a dovode do oksidativnih oštećenja DNA, zatim heterociklički aromatski amini (HAA) i policiklički aromatski ugljikovodici (PAH) koji nastaju prilikom toplinske obrade mesa na visokim temperaturama (prženje, roštiljanje i sl.) (Farvid i sur., 2021; Singh i sur., 2020). Osim toga, prekomjerna konzumacija crvenog (i procesiranog) mesa može poticati upalne procese i oksidativni stres u organizmu, što može inicirati karcinogenezu (Rock i sur., 2020).

Globalno, oko 41 % svih novih slučajeva karcinoma u 2020. godini može se pripisati prekomjernom unosu alkohola (Rumgay i sur., 2021). Američki institut za istraživanje karcinoma (eng. *American institute for cancer research, AICR*) klasificirao je konzumaciju alkohola kao treći glavni promjenjivi čimbenik rizika za razvoj karcinoma (nakon pušenja i pretilosti). Za pojedince koji ipak piju alkohol, preporuka je ograničiti konzumaciju na ne više od 1 pića dnevno za žene i ne više od 2 pića dnevno za muškarce (WCRF, 2018b).

Kada govorimo o mlijeku i mliječnim proizvodima, postoje oprečni rezultati istraživanja vezani uz utjecaj na karcinom dojke i prostate. Ova vrsta hrane je glavni prehrambeni izvor kalcija, čije visoke koncentracije smanjuju regulaciju sinteze biološki aktivnog vitamina D, a postoje ograničeni dokazi da tako utječu na povećanu proliferaciju stanica u prostati, odnosno povećavaju rizik za razvoj karcinoma (Herby i sur., 2023; WCRF, 2018b). Nedavno provedena populacijska istraživanja pokazala su da postoji moguća povezanost između karcinoma dojke i visokog unosa mlijeka (Herby i sur., 2023). Još uvijek nije u potpunosti razjašnjeno utječu li na taj rizik zasićene masne kiseline iz mlijeka ili druge komponente (npr. kalcij, estrogen koji se nalazi u kravljem mlijeku kao posljedica industrijske proizvodnje, povećana koncentracija čimbenika rasta 1 sličnog inzulinu (eng. *insulin-like growth factor 1, IGF-1*)). Osim toga, mlijeko i mliječni proizvodi komponente su tzv. „zapadnjačke prehrane“ stoga se to povećanje rizika može pripisati i ukupnom štetnom/kancerogenom utjecaju ovakvog načina prehrane (Sargsyan i Dubsai, 2021) te su svakako potrebna daljnja istraživanja.

Zaključak

Danas je karcinom jedan od vodećih uzročnika smrti diljem svijeta. Ne postoji jedna vrsta hrane koja može spriječiti nastanak karcinoma nego se savjetuje raznovrsna, pravilna i uravnotežena cjeloživotna prehrana koja uključuje visok unos hrane biljnog podrijetla; voća, povrća, cjelovitih žitarica, mahunarki te hrane životinjskog podrijetla koja je izvor visokovrijednih nutrijenata kao što su riba i mliječni proizvodi. Glavni zaštitni učinak krije se u sinergiji hrane, a kao najbolji prehrambeni obrazac kojeg karakterizira unos ove vrste hrane je Mediteranska prehrana za koju je dokazano da može utjecati na prevenciju pojedinih vrsta karcinoma kao i na ukupnu smrtnost uzrokovanu karcinomima (Mentella i sur., 2019). Uz provođenje pravilne prehrane, a kako bi prevenirali razvoj brojnih kroničnih nezaraznih bolesti te pojedinih vrsta karcinoma, savjetuje se provođenje redovite tjelesne aktivnosti i održavanje normalne tjelesne mase.

Literatura

- Aune, D., Giovannucci, E., Boffetta, P., Fadnes, L. T., Keum, N., Norat, T., Greenwood, D. C., Riboli, E., Vatten, L. J., Tonstad, S. (2017): Fruit and vegetable intake and the risk of cardiovascular disease, total cancer and all-cause mortality-a systematic review and dose-response meta-

- analysis of prospective studies. *Int. J. Epidemiol.* 46 (3), 1029–1056.
- Cirmi, S., Maugeri, A., Ferlazzo, N., Gangemi, S., Calapai, G., Schumacher, U., Navarra, M. (2017): Anticancer Potential of Citrus Juices and Their Extracts: A Systematic Review of Both Preclinical and Clinical Studies. *Front. Pharmacol.* 8, 420.
- Chang, K., Gunter, M. J., Rauber, F., Levy, R. B., Huybrechts, I., Kliemann, N., Millett, C., Vamos, E. P. (2023): Ultra-processed food consumption, cancer risk and cancer mortality: a large-scale prospective analysis within the UK Biobank. *Eclinicalmedicine* 56, 101840.
- European Association for the Study of Obesity (EASO) (2020): OBESITY STATISTICS. Dostupno na: <<https://easo.org/media-portal/statistics/>>.
- Farvid, M.S., Sidahmed, E., Spence, N.D., Mante Angua, K., Rosner, B.A., Barnett, J.B. (2021): Consumption of red meat and processed meat and cancer incidence: A systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Eur. J. Epidemiol.* 36, 937-951.
- Ferlay, J., Colombet, M., Soerjomataram, I., Parkin, D. M., Piñeros, M., Znaor, A., Bray, F. (2021): Cancer statistics for the year 2020: An overview. *Int. J. Cancer* 2021, 10.
- GBD 2019 Cancer Risk Factors Collaborators (2022): The global burden of cancer attributable to risk factors, 2010–19: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet (London, England)* 400 (10352), 563–591.
- Gaesser, G. A. (2020): Whole Grains, Refined Grains, and Cancer Risk: A Systematic Review of Meta-Analyses of Observational Studies. *Nutrients* 12 (12), 3756.
- Grosso, G., Bella, F., Godos, J., Sciacca, S., Del Rio, D., Ray, S., Galvano, F., Giovannucci, E. L. (2017): Possible role of diet in cancer: systematic review and multiple meta-analyses of dietary patterns, lifestyle factors, and cancer risk. *Nutr. Rev.* 75 (6), 405-419.
- Guasch-Ferré, M., Li, Y., Willett, W. C., Sun, Q., Sampson, L., Salas-Salvadó, J., Martínez-González, M. A., Stampfer, M. J., Hu, F. B. (2022): Consumption of Olive Oil and Risk of Total and Cause-Specific Mortality Among U.S. Adults. *J. Am. Coll. Cardiol.* 79 (2), 101–112.
- He, Y., Tao, Q., Zhou, F., Si, Y., Fu, R., Xu, B., Xu, J., Li, X., Chen, B. (2021): The relationship between dairy products intake and breast cancer incidence: a meta-analysis of observational studies. *BMC cancer* 21 (1), 1109.
- Herby, A. R., Cullimore, J. P., Paul-Quinn, J. L., Crosby, L. M. (2023): Dairy Intake and Incidence of Common Cancers in Prospective Studies: A Narrative Review. *International Journal of Disease Reversal and Prevention* 5(1), 14.
- Jin, S., Je, Y. (2022): Nuts and legumes consumption and risk of colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Eur. J. Epidemiol.* 37 (6), 569–585.
- Jin, S., Kim, Y., Je, Y. (2020): Dairy Consumption and Risks of Colorectal Cancer Incidence and Mortality: A Meta-analysis of Prospective Cohort Studies. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* 29 (11), 2309–2322.
- Jump, D. B., Depner, C. M., Tripathy, S., Lytle, K. A. (2015): Potential for dietary ω -3 fatty acids to prevent nonalcoholic fatty liver disease and reduce the risk of primary liver cancer. *Adv. Nutr.* 6(6), 694–702.
- Jurdana, M. (2021): Physical activity and cancer risk. Actual knowledge and possible biological mechanisms. *Radiology and oncology* 55 (1), 7–17.
- Kerschbaum, E., Nüssler, V. (2019): Cancer prevention with nutrition and lifestyle. *Visc. Med.* 35 (4), 204-209.
- Key, T.J., Bradbury, K.E., Perez-Cornago, A., Sinha, R., Tsilidis, K.K., Tsugane, S. (2020): Diet, nutrition, and cancer risk: what do we know and what is the way forward?. *BMJ* 368.
- Leitzmann, M., Powers, H., Anderson, A. S., Scoccianti, C., Berrino, F., Boutron-Ruault, M. C., Cecchini, M., Espina, C., Key, T. J., Norat, T., Wiseman, M., Romieu, I. (2015): European Code against Cancer 4th Edition: Physical activity and cancer. *Cancer Epidemiol.* 39 (1), 46-55.
- Malik, V.S., Hu, F.B. (2022): The role of sugar-sweetened beverages in the global epidemics of obesity and chronic diseases. *Nat. Rev. Endocrinol.* 18 (4), 205-218.
- Markellos, C., Ourailidou, M. E., Gavriatopoulou, M., Halvatsiotis, P., Sergentanis, T. N., Psaltopoulou, T. (2022): Olive oil intake and cancer risk: A systematic review and meta-analysis. *PLoS one* 17 (1), e0261649.
- Mentella, M.C., Scaldaferrri, F., Ricci, C., Gasbarrini, A., Miggiano, G.A.D. (2019): Cancer and Mediterranean Diet: A Review. *Nutrients* 11, 2059.
- Mori, N., Shimazu, T., Sasazuki, S., Nozue, M., Mutoh, M., Sawada, N., Iwasaki, M., Yamaji, T., Inoue, M., Takachi, R., Sunami, A., Ishihara, J., Sobue, T., Tsugane, S. (2017): Cruciferous Vegetable Intake Is Inversely Associated with Lung Cancer Risk among Current Nonsmoking Men in the Japan Public Health Center (JPHC) Study. *J. Nutr.* 147 (5), 841–849.
- Motallebi, M., Bhia, M., Rajani, H. F., Bhia, I., Tabarraei, H., Mohammadkhani, N., Pereira-Silva, M., Kasaii, M. S., Nouri-Majd, S., Mueller, A. L., Veiga, F. J. B., Paiva-Santos, A. C., Shakibaei, M. (2022): Naringenin: A potential flavonoid phytochemical for cancer therapy. *Life Sci.* 305, 120752.
- Nandini, D. B., Rao, R. S., Deepak, B. S., Reddy, P. B. (2020): Sulforaphane in broccoli: The green chemoprevention!! Role in cancer prevention and therapy. *J. Oral Maxillofac. Pathol.* 24 (2), 405.
- Narimatsu, H., Yaguchi, Y.T. (2022): The Role of Diet and Nutrition in Cancer: Prevention, Treatment, and Survival. *Nutrients* 14, 3329.
- Renehan, A. G., Soerjomataram, I. (2016): Obesity as an Avoidable Cause of Cancer (Attributable Risks). *Recent Results Cancer Res.* 208, 243-256.
- Rock, C.L., Thomson, C., Gansler, T., Gapstur, S.M., McCullough, M.L., Patel, A.V., Andrews, K.S., Bandera, E.V., Spees, C.K., Robien, K., Hartman, S., Sullivan, K., Grant, B.L., Hamilton, K.K., Kushi, L.H., Caan, B.J., Kibbe, D., Donze Black, J., Wiedt, T.L., McMahon, C., Sloan, K., Doyle, C. (2020): American Cancer Society guideline for diet and physical activity for cancer prevention. *CA Cancer J. Clin.* 70 (4), 245-271.
- Rowles, L., Erdman, J. W. (2020): Carotenoids and their role in cancer prevention. *BBA Mol. Cell Biol. Lipids* 1865 (11), 158613.
- Sargsyan, A. i Dubasi, H. B. (2021): Milk consumption and prostate cancer: a systematic review. *WJMH* 39 (3), 419.

- Shin, A., Cho, S., Sandin, S., Lof, M., Oh, M. Y., Weiderpass, E. (2020): Omega-3 and -6 Fatty Acid Intake and Colorectal Cancer Risk in Swedish Women's Lifestyle and Health Cohort. *Cancer Res. Treat.* 52(3), 848–854.
- Singh, L., Agarwal, T., Simal-Gandara, J. (2020): PAHs, diet and cancer prevention: Cooking process driven-strategies. *Trends Food Sci. Technol.* 99, 487-506.
- Speciani, M. C., Gargari, G., Penagini, R., Mutignani, M., Ferraroni, M., Natale, A., Katsoulis, M., Cintolo, M., Leone, P., Airoldi, A., Vecchi, M., Bonzi, R., Ciafardini, C., Oreggia, B., Carnevali, P., Guglielmetti, S., Riso, P., La Vecchia, C., Rossi, M. (2023): Garlic consumption in relation to colorectal cancer risk and to alterations of blood bacterial DNA. *Eur. J. Nutr.* 10.
- Turesky, R. J. (2018): Mechanistic evidence for red meat and processed meat intake and cancer risk: a follow-up on the international agency for research on cancer evaluation of 2015. *Chimia* 72 (10), 718.
- Ubago-Guisado, E., Rodríguez-Barranco, M., Ching-López, A., Petrova, D., Molina-Montes, E., Amiano, P., Barricarte-Gurrea, A., Chirlaque, M.D., Agudo, A., Sánchez, M. J. (2021): Evidence update on the relationship between diet and the most common cancers from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study: a systematic review. *Nutrients* 13 (10), 3582.
- Vieira, A. R., Abar, L., Vingeliene, S., Chan, D. S., Aune, D., Navarro-Rosenblatt, D., Stevens, C., Greenwood, D., Norat, T. (2016): Fruits, vegetables and lung cancer risk: a systematic review and meta-analysis. *Ann Oncol.* 27(1), 81–96.
- Wajszczyk, B., Charzewska, J., Godlewski, D., Zemła, B., Nowakowska, E., Kozaczka, M., Chilimoniuk, M., Pathak, D. R. (2021): Consumption of Dairy Products and the Risk of Developing Breast Cancer in Polish Women. *Nutrients* 13 (12), 4420.
- Wang, C., Yang, T., Guo, X. F., Li, D. (2019): The Associations of Fruit and Vegetable Intake with Lung Cancer Risk in Participants with Different Smoking Status: A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Nutrients* 11(8), 1791.
- World Cancer Research Fund (WCRFa), American Institute for Cancer Research (AICR) (2018): Diet, nutrition, physical activity and cancer: a global perspective - the third expert report. Dostupno na: <https://www.wcrf.org/dietandcancer>.
- World Cancer Research Fund (WCRFb), American Institute for Cancer Research (AICR). Continuous Update Project Expert Report 2018. (2018): Recommendations and public health and policy implications. Dostupno na: <https://www.wcrf.org/dietandcancer>.
- World Cancer Research Fund (WCRFc), American Institute for Cancer Research (AICR) (2018): Wholegrains, vegetables and fruit and the risk of cancer - the third expert report. Dostupno na: <https://www.wcrf.org/wp-content/uploads/2020/12/Wholegrains-veg-and-fruit.pdf>.
- World Health Organization (2019): Cancer prevention; 2019. Dostupno na: <https://www.who.int/cancer/prevention/en/>
- World Health Organization (2018): Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health Childhood overweight and obesity. Dostupno na: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/en/>.
- World Health Organization (2022): Physical activity. Dostupno na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

THE ROLE OF DIET IN CANCER PREVENTION

Valentina Rahelić, Josipa Matanić, Sandra Bival, Zrinka Šmuljić,
Nikola Mesarić, Eva Pavić

University Hospital Centre Zagreb, Department of Nutrition and Dietetics, Kišpatičeva 12, 10000 Zagreb, Croatia

review paper

Summary

Cancer is becoming an increasing public health problem today, the prevalence of which is continuously increasing around the world. It is among the leading causes of mortality and the main risk factors are those that we can actually influence and thereby prevent from 30 to 50% of different types of cancer. One of the key and main steps in prevention is maintaining a normal/healthy body mass, with a proper, balanced and varied diet along with regular physical activity. There is no "super food" that can be said to prevent the development of cancer, nor is there a specific food that causes it, but there are protective ways of eating that can contribute to the prevention or development of this disease, as part of overall prevention. It is generally recommended to give preference to food of plant origin, which is best covered by the principles of the Mediterranean diet. Such a diet is rich in vegetables (especially green leafy, red, orange and cruciferous), fruits (berries, citrus, red and orange), legumes, whole grains and olive oil. From foods of animal origin, more frequent consumption of fish and dairy products is recommended. On the other hand, it is recommended to avoid the consumption of industrially processed food rich in salt, fat of low nutritional quality and added sugar, to limit the consumption of red meat and to pay attention to the process of food preparation in order not to create harmful/carcinogenic compounds. It is recommended to exclude processed meat, as well as excessive alcohol consumption. Adopting recommendations on lifestyle changes, which includes proper nutrition and regular physical activity is an important part of preventing the development of cancer.

Keywords: prevention, plant-based foods, antioxidants, cancer, processed foods