

# Utjecaj prehrambenih navika na respiratorni sustav

---

Ćosić, Tanja

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:643654>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-27**



Repository / Repozitorij:

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**MEDICINSKI FAKULTET**  
**SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA**

**Tanja Ćosić**

**Utjecaj prehrambenih navika  
na respiratorni sustav**

**DIPLOMSKI RAD**



**Zagreb, 2020.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**MEDICINSKI FAKULTET**

**SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA**

**Tanja Ćosić**

**Utjecaj prehrambenih navika  
na respiratorni sustav**

**DIPLOMSKI RAD**

**Zagreb, 2020.**

Ovaj diplomski rad izrađen je pri Katedri za zdravstvenu ekologiju i medicinu rada i sporta, pod vodstvom izv.prof.dr.sc. Jasne Pucarín-Cvetković, i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2019/2020.

## Popis kratica

BAL- bronhoalveolarni lavat

CBMC- mononuklearne stanice iz pupkovine

FEV<sub>1</sub>- forsirani izdisajni volumen u prvoj sekundi

KOPB- kronična opstruktivna plućna bolest

PBMC- mononuklearne stanice iz periferne krvi

PUFA- Polyunsaturated fatty acid- polinezasićene masne kiseline

RCT- Randomized Controlled Trial / randomizirano kontrolirano istraživanje

RDA- Recommended Dietary Allowances / preporučene dnevne količine

WHO- World Health Organization- Svjetska zdravstvena organizacija

TM- tjelesna masa

TNF- tumor nekroze faktor

## SADRŽAJ:

Sažetak

Summary

1. Uvod.....	1
2. Građa i uloga respiratornog sustava.....	2
2.1. Unutrašnjost pluća i dišnih putova .....	2
2.2. Uloga respiratornog sustava .....	4
2.3. Kontrola disanja .....	4
3. Utjecaj prehranbenih navika na respiratorni sustav .....	6
3.1. Masti .....	8
3.2. Antioksidativni vitamini i minerali .....	12
3.3. Izvori pojedinih hranidbenih tvari i njihova funkcija u respiratornom sustavu.....	18
4. Prehrana u bolestima respiratornog sustava .....	21
4.1. Kronična opstruktivna plućna bolest (KOPB).....	21
4.2. Astma .....	22
4.3. COVID - 19 .....	23
5. Uloga medicinske sestre i tehničara u edukaciji o prehrani i zdravlju respiratornog sustava ...	25
6. Zaključak .....	27
7. Zahvala.....	28
8. Literatura .....	29
9. Životopis.....	39

## SAŽETAK

Naslov rada: Utjecaj prehrambenih navika na respiratorni sustav

Ime i prezime autora: Tanja Ćosić

Prehrambene navike tijekom života izrazito su važne za rast i razvoj svih organa u ljudskom tijelu. Kvalitetnom i uravnoteženom prehranom postiže se kvalitetnija uloga respiratornog sustava tijekom života. Potrebno je uzimati hranu bogatu vitaminima i mineralima, odnosno jesti što više voća i povrća uz ograničenu svakodnevnu količinu unosa soli i dodataka u hrani. Vitamini koji sudjeluju u rastu i razvoju pluća u najranijoj dobi su: vitamin C, vitamin E i vitamin D. Pri otpornosti organizma na stres i upalni odgovor uz navedene vitamine važan je i adekvatan unos beta karotena, cinka, selena i bakra.

Nametnuti trendovi u načinu života, nedostatak vremena i smanjena pokretljivost populacije dovodi do promjena prehrambenih navika. Prehranu je važno prilagoditi svakom pojedincu ponaosob, a posebno kod bolesti respiratornog sustava. Kod bolesti respiratornog sustava potrebno je prilagoditi namirnice i njihovu količinu prema dijagnozi i stanju pacijenata. Porastom broja bolesti respiratornog sustava raste povećani interes kliničkih i javnozdravstvenih djelatnika o utjecaju prehrambenih navika u prevenciji i razvoju respiratornih bolesti te njihovom liječenju.

Ključne riječi: respiratorni sustav, prehrambene navike, respiratorne bolesti

## **SUMMARY**

Title: The effect of eating habits on the respiratory system

Author: Tanja Cosic

Eating habits throughout life are extremely important for the growth and development of all organs in the human body. A quality and balanced diet achieves a better role for the respiratory system throughout life. It is necessary to eat foods rich in vitamins and minerals, or eat as many fruits and vegetables with a limited daily amount of salt and food supplements. Vitamins that participate in the growth and development of the lungs at the earliest age are: vitamin C, vitamin E and vitamin D. In the body's resistance to stress and inflammatory response to these vitamins is important and adequate intake of beta carotene, zinc, selenium and copper.

Imposed trends in lifestyle, lack of time and reduced mobility of the population lead to changes in eating habits. It is important to adapt the diet to each individual, especially in diseases of the respiratory system. In diseases of the respiratory system, it is necessary to adjust the food and their quantity according to the diagnosis and condition of the patients. With the increase in the number of diseases of the respiratory system, there is a growing interest of clinical and public health professionals in the impact of eating habits in the prevention and development of respiratory diseases and their treatment.

Key words: respiratory system, eating habits, respiratory disease



## 1. Uvod

Hrana kao lijek stari je koncept liječenja prehranom koji se održao još od Ajurvede preko Hipokratovog vremena pa sve do danas, kada ga podupiru mnoge znanstvene spoznaje i istraživanja. Danas su uvelike proširena znanja i vrijednosti prehrane u prevenciji i liječenju bolesti, a novim tehnološkim napredcima omogućava se dijetetsko djelovanje u raznim okolnostima.

S gledišta dijetetike, optimalna kvalitativna i kvantitativna kombinacija namirnica u prehrani bolesnika sa specifičnim poremećajem može se primjeniti s odabirom optimalne kombinacije lijekova u terapiji (1).

Prehrana i dijeta sve više postaju prepoznatljivi kao modificirajući doprinos razvoju i progresiji bolesti. Uočeni su značajni dokazi koji upućuju na važnost unosa hrane i nekih respiratornih bolesti, kao što su astma i kronična opstruktivna plućna bolest (KOPB) u ranoj životnoj dobi i razvoju bolesti (2,3), te upravljanjem progresije bolesti (4,5).

## **2. Građa i uloga respiratornog sustava**

Respiratorni sustav započinje nosom i ustima i nastavlja se preko dišnih putova do pluća, u kojima se kisik iz zraka izmjenjuje s ugljičnim dioksidom iz tjelesnih tkiva. Pluća su najveći dio dišnog sustava, izgledaju poput ružičastih spužvica koje gotovo ispunjavaju prsni koš. Lijevo plućno krilo je malo manje od desnog, jer na lijevoj strani prsnog koša dijeli prostor sa srcem. Svako je plućno krilo podijeljeno u režnjeve (lobuse); tri u desnom, a dva u lijevom plućnom krilu. Zrak ulazi u dišni sustav preko nosa i usta i prolazi kroz ždrijelo i grkljan. Ulaz u grkljan pokriven je malim režnjem mišićnog tkiva (epiglotis) koji se pri gutanju zatvara i tako sprječava ulazak hrane u dišne putove (6).

### **2.1. Unutrašnjost pluća i dišnih puteva**

Najveći dišni put je dušnik (traheja) koja se grana u dva manja dišna puta (bronhi) a njezina uloga je opskrba oba plućna krila kisikom. Bronhi se dijele nekoliko puta prije nego prijeđu u najmanje dišne putove (bronhiole). Bronhioli su najuži dišni putovi i u presjeku su veličine oko pola milimetra. Dišni putovi nalikuju obrnuto postavljenom stablu zbog čega se taj dio respiratornog sustava naziva bronhalno stablo.

Na kraju svakog bronhiola nalazi se nekoliko šupljina u obliku mjehurića ispunjenih zrakom (alveole) koji nalikuju grozdovima. U plućnom krilu nalaze se alveole, a svako krilo sadrži milijune alveola koje su okružene gustom mrežom kapilara.

Jako tanki zidovi alveola dopuštaju pokretanje kisika iz alveola u krv kapilara, a ugljikova dioksida iz krvi kapilara u alveole.

Poplućnica je skliska membrana koja pomaže da se pluća pri svakom udahu glatko pokreću. Poplućnica prekriva pluća i oblaže unutarnji dio stijenke prsnog koša.

Ta dva podmazana sloja poplućnice su gotovo bez međusobnog prostora i skližu glatko jedan preko drugoga kako se pluća šire i stežu.

Pluća i druge organe u prsištu štiti koštani koš koji tvore prsna kost (sternum), rebra i kralješnica. Prsište zaokružuje 12 pari rebara. Na stražnjem se dijelu tijela svaki par rebara veže na kosti kralješnice (kralješke). Na prednjem dijelu tijela gornjih sedam pari rebara vežu se rebranim hrskavicama direktno na prsnu kost. Osmi, deveti i deseti par rebara nadovezuju se na hrskavicu rebranog para iznad njih; posljednja dva para rebara (lebdeća rebra) kraća su i nisu spojena s prednje strane (7).

Međurebrani (interkostalni) mišići, koji su smješteni između rebara, pomažu pokretanju prsnog koša i tako sudjeluju pri disanju. Najvažniji mišić za disanje je ošit (dijafragma), zvonoliki sloj mišića koji dijeli pluća od organa trbušne šupljine. Ošit je pričvršćen na bazu prsne kosti, donje dijelove prsnog koša i kralješnice. Kada se ošit stegne, poveća veličinu prsne šupljine i na taj način proširi pluća.

Najveća uloga dišnog sustava je izmjena dvaju plinova: kisika i ugljičnog dioksida. Izmjena plinova se odvija između milijuna plućnih mjehurića i kapilara koje ih okružuju. Udahnuti kisik kreće se od alveola u krv kapilara, a ugljični dioksid iz krvi kapilara u alveole (7).

## **2.2. Uloga respiratornog sustava**

Uloga respiratornog sustava je prvenstveno prijenos kisika u pluća i izlučivanje otpadnih tvari i ugljikova dioksida. Udahnuti kisik ulazi u pluća i dosiže alveole. Zidovi alveola i kapilara koje ih okružuju debljine su samo jedne stanice i u vrlo su uskom međusobnom doticaju. Kisik lako prolazi preko tankih zidova alveola i u krv kapilara, a ugljikov dioksid iz krvi u alveole i izdiše se kroz nos ili usta.

Krv s kisikom putuje iz pluća kroz plućne vene u lijevi dio srca koji tjera krv u ostali dio tijela. Krv bez kisika, a obogaćena ugljikovim dioksidom, vraća se u desnu stranu srca kroz dvije velike vene—gornja i donja šuplja vena i prolazi kroz plućnu arteriju u pluća gdje uzima kisik a otpušta ugljikov dioksid (7).

## **2.3. Kontrola disanja**

Disanje je obično automatsko, podsvjesno kontrolirano centrom za disanje na bazi mozga. Mozak i mali osjetni organi u aorti i karotidnim arterijama osjete kada su razine kisika preniske ili razine ugljikova dioksida previsoke pa mozak poveća brzinu i dubinu disanja. Obrnuto, kada razine ugljikova dioksida postanu preniske, disanje je usporeno. Pri mirnom disanju, odrasla osoba udahne i izdahne oko 16 puta u minuti. Budući da pluća nemaju vlastitih mišića, dišni rad obavlja u prvom redu ošit i u manjoj mjeri međurebrani mišići. Za vrijeme jakog ili otežanog disanja sudjeluju i drugi mišići vrata, zida prsišta i trbuha.

Kako se ošit steže, pomiče se prema dolje, povećavajući šupljinu prsnog koša. To smanjuje tlak u prsištu. Zrak dolazi u pluća da se izjednači tlak. Tada se ošit opusti i pomiče prema gore, šupljina prsnog koša se stisne i poveća tlak zraka.

Time se zbog elastičnosti pluća zrak iz njih izbacuje. U tom procesu sudjeluju međurebrani mišići, naročito ako je disanje duboko ili brzo (6).

### 3. Utjecaj prehrambenih navika na respiratorni sustav

Prehrana je vrlo važna u uspostavi i očuvanju zdravlja, a poglavito u zdravlju respiratornog sustava. Na to ukazuje već i činjenica da je perinatalna pothranjenost uzrokom poslijeporođajnog oštećenja pluća, kao i njihova oporavka (8). Brojne su studije pokazale da je važna pravilna prehrana u procesima normalnog razvoja i sazrijevanja pluća budući da pothranjenost dovodi do usporavanja tjelesnog razvoja i rasta alveola i tako mijenja količinu i sastav lipida surfaktanta pluća. Najbitniji koji se spominju su mikronutrijenti važni za razvoj i zdravlje pluća, tu se posebno ističu vitamini: A, D i E te fosfor, kalcij, selen, inozitol, glutamin, cink i mangan.

Makronutrijenti također imaju veliku važnost u zdravoj prehrani i očuvanju respiratornog sustava zdravim kroz njihovu količinu unosa u organizam. Vrlo je važna pravilna zastupljenost masti, masnih kiselina i bjelančevina.

Najčešće bolesti respiratornog sustava s upalnom podlogom su: alergijski rinokonjuktivitis, alergijska astma i kronična opstruktivna plućna bolest. Utjecaj prehrambenih navika u smislu vrste i količine određenih namirnica te njihovih sastavnica uvelike pridonosi nastanku i razvoju upalnih procesa u navedenim bolestima (4).

Danas je sve prisutniji sjedalački način života a s njim i promjena prehrambenih navika. Izloženost stresu i užurbanom načinu života donijela je negativne navike u prehrani stanovništva. Sve više se poseže za brzom hranom, unosom većih količina rafiniranih šećera kroz slatka pića ili slatkiše, a sve manji broj stanovnika ima naviku kuhati obrok i jesti ga u kući s obitelji.

U našoj zemlji tradicionalni način prehrane se bitno mijenja. Nekada su bile značajne razlike u prehrani između kontinentalnog i priobalnog dijela, a danas su sve manje jer suvremeni način života uvjetovan ekonomskim, socijalnim i demografskim promjenama utječe i na promjenu prehrambenih navika, posebno kod mlađe populacije (9). Rezultati višegodišnjih epidemioloških studija o povezanosti načina prehrane i pojavnosti nekih kroničnih nezaraznih bolesti, poglavito šećerne bolesti, srčanožilnih oboljenja i zloćudnih novotvorina na nekim područjima, u populacijama kontinentalnog i priobalnog područja Hrvatske ukazuju na prednosti mediteranskog tipa prehrane na našoj obali (10).

U studiji o prehrambenim navikama stanovništva Hrvatske prema županijama podaci su pokazali kako je najviša prevalencija loših prehrambenih navika među stanovnicima istočne i središnje Hrvatske, a značajno manja prevalencija nezdravih prehrambenih navika zabilježena je između ispitanika priobalnog područja i grada Zagreba. U studiji je prikazano kako ženska populacija u svim dijelovima Hrvatske ima zdravije navike u odnosu na muškarce, a posebno u dijelovima primorja i gorske Hrvatske (11).

Tijekom 5- godišnje studije provedene na temelju podataka Hrvatske kohortne studije kardiovaskularnog zdravlja, dobiveni podaci upućuju na lošije prehrambene navike u 10,6% ispitanika u odnosu na njihovu prehranu u početku studije. Istraživanje je ukazalo kako muškarci i žene mlađih životnih dobi imaju najveću 5- godišnju kumulativnu incidenciju loših prehrambenih navika (12). Svi dobiveni podaci ukazuju kako je potrebno pojačati javnozdravstvene programe, posebno za mlađe dobne skupine odrasle populacije.

Nepravilna prehrana i nedovoljna tjelesna aktivnost djece, osobito u gradskim sredinama, ne samo zbog loših navika, već i zbog ograničenog prostora za igru na otvorenom, te nedostatak igrališta i sportskih dvorana koje bi djeca mogla koristiti

nakon nastave doprinosi porastu debljine i bolesti povišenog krvnog tlaka te šećerne bolesti. Veliki broj djece sve manje jede kuhane obroke kod kuće zbog prezaposlenosti roditelja, a školska prehrana sve više obiluje nezdravim, brzim užitima bogatim ugljikohidratima i šećerima.

U istraživanju o količini unosa kuhinjske soli u dijelu populacije naše zemlje dobio se zabrinjavajući podatak o prekomjernom unosu soli u svakodnevnoj prehrani. Podaci ukazuju i na djelovanje prekomjernog unosa soli na razvoj povišenog krvnog tlaka (13). Potrebno je djelovati putem edukacija i preventivnih pregleda kako bi se probudila svijest građana o štetnom utjecaju prekomjernog unosa kuhinjske soli u organizam.

Smanjena tjelesna aktivnost uz pušenje također predstavlja rizik od nastanka bolesti. Kronične bolesti koje nastaju zbog smanjene tjelesne aktivnosti i nepravilne prehrane čine javnozdravstvenu problematiku, a kao i u ostalim Europskim zemljama ti se problemi povećavaju i opterećuju zdravstveni sustav.

### **3 .1. Masti**

Masti su uz ugljikohidrate najvažniji izvor energije i omogućuju apsorpciju vitamina topivih u mastima, te rast i razvoj. S obzirom na zasićenost veza ugljika s drugim atomima razlikuju se: zasićene, jednostruko nezasićene i višestruko nezasićene masne kiseline. Zasićene masne kiseline najvažniji su sastavni dio životinjskih masti te su prisutne u krutom stanju na sobnoj temperaturi. Jednostruko nezasićene masne kiseline-oleinska kiselina pripada ovoj skupini, nalaze se u prirodnom maslinovom ulju te ulju repice. Višestruko nezasićene masne kiseline sadržavaju dvije ili više dvostrukih



veza u molekuli. U ovu skupinu pripada linolna i alfa- linolenska kiselina koje se smatraju esencijalnim (9).

Tijekom proteklih godina objavljen je značajan broj studija koje povezuju prekomjeren unos masti s kroničnim bolestima poput karcinoma, koronarnih bolesti srca i dijabetesa (14).

U epidemiološkim studijama praćenja razvoja pluća kod djece pokazano je da je prehrana bogata višestrukim nezasićenim masnim kiselinama povezana s boljim zdravljem respiratornog sustava u ranom djetinjstvu. Kod odraslih prehrana bogata višestruko nezasićenim masnim kiselinama posebno omega 3 kiselinama povoljno utječe na uspostavu narušene ravnoteže upalnih čimbenika, a smanjuje se i upalni odgovor organizma (15). Epidemiološki podaci povezuju konzumaciju visoke količine omega 6 ili niske količine omega 3 masnih kiselina s pojavom astme kod djece (16). Dokazano je da su omega 3 polinezasićene masne kiseline iz morskih izvora i dodataka prehrani djelovale protuupalno kroz nekoliko staničnih mehanizama uključujući njihovu ugradnju u stanične membrane i rezultirajući smanjenju upalnih markera (17).

Eksperimentalne studije pokazale su da omega 3 smanjuje upalnu staničnu proizvodnju protuupalnog prostaglandina, leukotriena i aktivnosti nuklearnog faktora kappa B te snažnu upalnu transkripciju (18).

Saddeh i sur. (19) je izvjestio da su dokazi koji opisuju odnos između omega 3 PUFA ili konzumacije ribe i respiratornih stanja u djetinjstvu su proturječni. Dokazi iz Japana upućuju na to da je učestalost konzumacije ribe pozitivno povezana s rizikom od astme (20), a u Saudijskoj Arabiji unos ribe nije bio uopće povezan s prisutnošću astme ili sviranjem u prsima (20).

Dokazano je također da uzimanje dodatnih ribljih ulja trudnica tijekom trudnoće pozitivno utječe kao zaštita kod djece u smanjenju razvoja astme u dječjoj dobi do 5 godina starosti (21), a slijedeća studija je pokazala kako je nadomjestkom omega 3-masnih kiselina kod žena tijekom trudnoće smanjena incidencija razvoja astme u djece (22). Eksperimentalne studije kod ljudi s kroničnom opstruktivnom bolešću uključujući nadomjestak omega-3, našle su niže razine tumor nekroze faktor (TNF) i poboljšane ishode rehabilitacije (23), iako forsirani izdisajni volumen ili FEV<sub>1</sub> nije vidno poboljšan.

Namirnice važne za funkciju respiratornog sustava su one koje sadrže prehrambena ulja i masti. Masne kiseline od kojih su sastavljena ulja i masti dijele se na zasićene i nezasićene masne kiseline. One se razlikuju po svom fizikalno-kemijskom, fiziološkom i metaboličkom sastavu. U zdravoj prehrani osobito su važne višestruko nezasićene masne kiseline dugih lanaca: omega-3 i omega 6-kiseline. U epidemiološkim studijama praćenja razvoja pluća kod djece pokazano je da je povezana prehrana bogata višestruko nezasićenim masnim kiselinama s boljim zdravljem dišnog sustava u ranoj dječjoj dobi (5).

Suplementacija prehrane u odraslih višestruko nezasićenim masnim kiselinama (posebice omega 3-kiselinama), i to osobito onima vrlo dugih lanaca povoljno utječe na normalnu uspostavu funkcije respiratornog sustava. Tih masnih kiselina najviše ima u izvoru riba hladnih mora, sjemenkama i ulju lana (9).

Omega 3 djeluje na usporavanje kemotaksije leukocita i njihovu pretvorbu u upalne stanice, zatim na smanjivanje ekspresije adhezijskih molekula na endotelu, monocitima i makrofagima, smanjivanje količine reaktivnih kisikovih spojeva, kao i smanjenu razinu produkcije proupalnih citokina (TNF $\alpha$ , IL-1, IL-6) (4). Vjerojatni

mehanizmi djelovanja omega 3-masnih kiselina uključuju (i) sintezu manje djelotvornih eikozanoida i protuupalnih faktora, a tako promijenjen profil signalnih molekula dovodi do promjene u regulaciji proupalnih citokina, (ii) promijenjenu aktivaciju transkripcijskih faktora (NF- $\kappa$ B, PPAR- $\gamma$ ) uključenih u transkripciju upalnih gena koja se zbiva zbog promjena u signalnim procesima na staničnoj membrani i (iii) smanjenje proliferacije endotelnih stanica bronhiola koje uvjetuju zadebljanje stijenki i smanjenje lumena (5).

Adekvatan unos voća i povrća od iznimne je važnosti za potencijalne prednosti u kombinaciji s respiratornim uvjetima zbog nutritivnog profila koji se sastoji od antioksidansa, vitamina, minerala, vlakana i fitokemikalija. Mehanizmi kojima hranjive tvari u voću i povrću utječu blagotvorno djelovanje u respiratornim funkcijama. Saadeh i sur. (24) pokazali su u svom istraživanju da je unos voća bio povezan s niskom prevalencijom piskanja u prsima (wheezing), a da je povećani unos kuhanog, zelenog povrća povezan s niskom prevalencijom piskanja u prsima i astme u dobi djece starosti od 0-12 godina. Nadalje, niska konzumacija povrća u djece bila je povezana s trenutnim simptomima pogoršanja astme. U odraslih, Grieger i sur. (25) raspravljaju o heterogenoj prirodi podataka koji opisuju unos voća i povrća i funkciju pluća, s jednom studijom koja nije pokazala nikakav učinak na funkciju pluća višeg unosa voća i povrća tijekom 10 godina (26), no u drugoj je studiji gdje se povećao unos voća kroz 2 godine povezan značajan utjecaj s povećanim vrijednostima FEV<sub>1</sub> (27), dok je drugo istraživanje pokazalo da je smanjenje unosa voća u prehrani povezano sa smanjenom vrijednosti FEV<sub>1</sub> (28). Istraživanje kod odraslih osoba s astmom utvrdilo je da ispitanici koji su konzumirali visoku količinu voća i povrća kroz 3 mjeseca imali su smanjeni rizik od pogoršanja astme, u usporedbi s ispitanicima koji su konzumirali malu količinu voća i povrća (29). Meta-analiza odraslih i djece daje važne nove dokaze koji pokazuju da visoki unos voća i povrća smanjuju rizik od razvoja piskanja u prsištu i otežanog

disanja, i kako je unos voća i povrća negativno povezan s rizikom od astme kod odraslih i djece (30).

### 3.2. Antioksidativni vitamini i minerali

Upalni procesi i oksidativni stres usko su povezani sa djelovanjem komponenata prirođenog imunskog sustava i stimulacijom protuupalnih molekula. Pri otpornosti na stres i upalni odgovor najvažniju ulogu imaju antioksidativni vitamini i minerali: vitamin C, vitamin E, beta -karoten, te cink i bakar.

**Vitamin C:** ima značajnu ulogu u jačanju imuniteta i djeluje kao antioksidans, pomaže u apsorpciji željeza a s time i u stvaranju crvenih krvnih stanica. Vitamin C je za niz stručnjaka bio izazov u istraživanjima koliko ima značaj u respiratornim bolestima, a posebno u prevenciji astme. Anti-upalni i anti-astmatičarski učinci vitamina C u in vivo istraživanjima, pokazali su se na alergijskim mišjim modelima astme. Jeong i sur. (31) izvjestio je da je smanjen hidrokarbon receptor na metakolin i upalnu staničnu filtraciju perivaskularnih i peribronhiolarnih prostora kada je vitamin C dodan tijekom izazivanja alergena. Dok Chang i sur. (32) utvrđuju da je povećana doza vitamina C u miševa izazvana alergenima smanjila eozinofile u bronhoalveolarnom lavatu (BAL) i povećala omjer proizvodnje Th1/Th2 citokina koji je preusmjeravao upalni uzorak na dominantan Th1. Opservacijske studije u djece pokazale su da je konzumacija voća, bogata vitaminom C, povezana sa smanjenim piskanjem u prsima (33). U drugom istraživanju utvrđena je povezanost između unosa vitamina C i funkcije pluća (34). Dokazi iz eksperimentalne studije upućuju na to da vitamin C može biti važan u nastanku i oporavku KOPB-a. Koike i sur. (35) izvjestili su da je u studiji provedenoj na miševima u mogućnosti sintetizirati vitamin C, te je on bio u mogućnosti spriječiti dimom izazvan

emfizem i također vratiti oštećeno plućno tkivo i smanjiti oksidativni stres uzrokovan dim emfizema. Studija slučaja u Tajvanu izvjestila je da ispitanici s KOPB-om imaju niži unos hrane i niže razine vitamina C nego zdrave kontrolne skupine (36). Epidemiološka studija provedena u Ujedinjenom Kraljevstvu na uzorku više od 7000 odraslih osoba u dobi 45-74 godina pokazala je da je povećana koncentracija vitamina C u plazmi bila povezana sa smanjenim rizikom od opstruktivne bolesti pluća što upućuje na zaštitni učinak vitamina C (37). Svi dostupni podaci ukazuju na korist vitamina C kao važnom čimbeniku zdravlja respiratornog sustava.

**Vitamin E:** djeluje u dijelovima stanica i tkiva bogatim mastima sprječavajući peroksidaciju lipida reakcije uzrokovane slobodnim radikalima. Obitelj vitamina E sastoji se od 4 tokoferola i 4 toko-trienola, s najvećim brojem u prehrani je alfa-tokoferol (38). Najveći izvori vitamina E su: masline, maslinovo ulje, biljne sjemenke i biljna ulja, ali i pšenične klice i zeleno lisnato povrće. U istraživanjima među japanskim predškolarcima pokazano je da je povećano uzimanje vitamina C i vitamina E povezano sa smanjenom učestalošću razvoja astme (15).

Istraživanje kod ljudi pokazalo je da i  $\alpha$  i  $\gamma$ -tokoferol mogu biti učinkoviti u smanjenju inducirane neutrofilne upale (39). U suprotnosti s rezultatima ovih studija nadopunjavanja vjerojatno će utjecati osnovna razina vitamina E (40) tkiva, s dopunom  $\alpha$ -tokoferola što dovodi do poboljšane funkcije pluća i tegobe u Europi, gdje su razine  $\gamma$ -tokoferola niske (41-43), ali ne u SAD-u, gdje je unos  $\gamma$ -tokoferola visok zbog konzumacije ulja soje (44-46). Dokazano je da smanjenje antioksidansa zasićenih masnih kiselina i smanjeni unos n-3 PUFA (masna riba) pridonose porastu astme i atopijske bolesti. Epidemiološke studije kod odraslih i djece potvrdile su hipotezu o korisnim povezanostima između prehrambenih antioksidanata i lipida i parametara astme i atopijske bolesti. Prehrambeni lipidi imaju brojne složene učinke na

protuupalne i imunološke puteve. Također se sugerira da je atopijski dermatitis povezan s oštećenjem enzima u metabolizmu lipida. Unatoč tome, rezultati studije interventnih suplemenata kod utvrđene bolesti bile su razočaravajuće, a sada je u porastu interes za mogućnost da prehrambeni antioksidanti i lipidni unosi mogu biti važni u određivanju izraženosti bolesti tijekom trudnoće i ranog djetinjstva, te da prehrambene intervencije trebaju biti usmjerene na ove skupine (47). Potrebna su daljnja istraživanja kako bi se utvrdilo može li pravilna prehrana smanjiti rizik od astme i atopijske bolesti .

Utvrđeno je da vitamin E smanjuje biomarkere oksidativnog stresa kod odraslih osoba s KOPB-om u randomiziranom kontroliranom istraživanju-RCT (48), ali ne i u drugom istraživanju (49). U studiji o zdravlju žena (n = 38 597), rizik od razvoja kronične bolesti pluća tijekom 10 godišnjeg razdoblja suplementacije smanjen je za 10% kod žena koje koriste dodatke vitamina E (50). Dokazi iz opservacijskih studija također upućuju na to da smanjeni unos vitamina E u majčinom mlijeku povećava rizik za razvoj astme i tegobe u dječjoj dobi (51-53) i povećanim in vitro proliferativnim odgovorima u mononuklearnim stanicama krvi iz pupkovine (CBMC) (54). Studija Wassall i sur. (55) ispitivao je učinak  $\alpha$ -tokoferola i vitamina C na mononuklearne stanice pupčane vrpce (CBMC) i mononuklearne stanice majke periferne krvi (PBMC). Međutim, dodavanje vitamina C u sustav imalo je upalne reakcije, s povećanom proizvodnjom proupalnih citokina, u kombinaciji sa smanjenom proizvodnjom IL-10 i TGF- $\beta$ . Neki autori čak sugeriraju da bi se vitamin E mogao koristiti u terapijske svrhe za sprječavanje upalnih neutrofilnih bolesti pluća kao što je astma (16).

**Vitamin D:** mnoge studije pokazale su moguću povezanost vitamina D i zdravlja pluća; međutim mehanizmi odgovorni za ove učinke slabo su razrađeni. Vitamin D može se

dobiti direktno iz hrane ili dodataka u prehrani. Izlaganje suncu je glavni doprinos razinama vitamina D (56). Dok vitamin D ima blagotvorne učinke neovisno o izloženosti UV zračenju (57), ponekada može biti teško razdvojiti koliko vitamin D ima ulogu kao potencijalni pomagač na zdravlje pluća (58). Vitamin D je moćan imunomodulator sposoban prigušiti upalne signale u nekoliko tipova stanica koji sudjeluju u astmatičnom odgovoru. Njegov nedostatak povezan je s povećanom upalom, pogoršanjem i ukupnim lošim ishodima u bolesnika s astmom. S obzirom na porast prevalencije astme u posljednjih nekoliko desetljeća, postojao je ogroman interes za upotrebu dodataka vitamina D kao potencijalne terapijske mogućnosti. Pregledom najnovijih otkrića in vitro studija, modela na životinjama i kliničkih ispitivanja o ulozi vitamina D u liječenju bronhijalne astme, nekoliko studija otkrilo je da su niske razine vitamina D u serumu povezane s učestalim egzacerbacijama, povećanom upalom dišnih puteva i pogoršanja stanja. Rezultati ispitivanja in vitro i in vivo na životinjama i ljudima sugerirali su da dodatak vitaminu D može poboljšati nekoliko značajnih karakteristika astme. Međutim, nalazi dobiveni kliničkim ispitivanjima kontroverzni su i nedvosmisleno podržavaju korisnu ulogu vitamina D u astmi. Općenito, ispitivanja na djeci, trudnicama i odraslima uglavnom su otkrila mali učinak dodavanja vitamina D u nastanku ili progresiji astme ili njezinih simptoma. To bi moglo biti povezano s upalnim procesima u tijeku nastanka bolesti i miješanjem čimbenika upale. Potrebne su daljnje studije kako bi se utvrdio protuuplani učinak vitamina D (59). Istraživanje Foonga i Zoskya (60) daje dokaze o ulozi nedostatka vitamina D u nastanku, progresiji i pogoršanju bolesti kod respiratornih infekcija, alergijske astme i KOPB-a. Infekcije dišnog sustava doprinose progresiji bolesti i pogoršanju u KOPB-u i astmi. Vitamin D tako ima zaštitnu ulogu protiv osjetljivosti i ozbiljnosti tih infekcija (61). U djece, slabo cirkulirajući vitamin D povezan je s nižom funkcijom pluća, povećanom uporabom

kortikosteroida i učestalosti pogoršanja. Također, kod djece s astmom otpornom na steroide, niska razina vitamina D povezana je i s povećanom debljinom (62). Ostale studije pokazuju da u djece, niske razine vitamina D su povezane s pogoršanjem astme i učestalih astmatskih napada (63). Nekoliko studija podržava ulogu vitamina D u prevenciji od bolesti respiratornog sustava kod djece. Zosky i sur. (64) u svom istraživanju utvrđuje da je nedostatak vitamina D kod trudnica u prvih 18 tjedana trudnoće bio povezan sa smanjenom funkcijom pluća novorođenčeta i s povećanim rizikom za razvoj astme kod dječaka. Uloga vitamina D u poboljšanju steroidne reakcije predložene opservacijskim istraživanjima (65) podržava kvalitativna istraživanja (66), a zajedno s djelovanjem vitamina D u infekciji, može objasniti učinak vitamina D u smanjenju egzacerbacije astme. U ispitivanju koje je provedeno da se istraži koliko vitamin D uz vitamine A, C i E djeluje u upalnoj reakciji i hiperreaktivnosti bronha, optimlni unos prehrambenih hranjivih tvari može biti potencijalni faktor rizika u nastanku astme, a potrebne su još mnoge studije o učinku suplementarne terapije (67).

Veliki broj studija ukazuje koliko unos vitamina utječe na zdravlje respiratornog sustava, te se u plan liječenja respiratornih bolesti osim lijekova dodaje i unos dodatnih odgovarajućih doza vitamina.

Minerali su vrlo bitni i čine zaštitu u respiratornom sustavu i bolesti. Organizam ih ne može sam sintetizirati, a potrebni su nam u odgovarajućim dozama u organizmu. Ima ih preko 100, a u našem organizmu nalazi ih se oko 80. Upotreba minerala dobiva sve veći značaj u prevenciji i liječenju bolesti.

Željezo je jedan od najbitnijih minerala, a također je važan za prijenos kisika te ujedno i za prevenciju od bolesti. Najčešće bolesti koje nastaju zbog manjka željeza su anemije u djece te respiratorna oboljenja zbog smanjenog imuniteta. Preporučene



dnevne doze za ženu su 15 mg, a za muškarce 10mg željeza dnevno. Kod djece su doze od 7-10 mg dnevno ovisno o dobi djeteta (10). Deficit željeza pokazao se kao rizičnim faktorom za razvoj akutnih respiratornih infekcija (16).

Od ostalih minerala važni su još: magnezij, kalij, kalcij, selen, cink i bakar. Kod djece, povećani unos magnezija, kalcija i kalija obrnuto je povezan s prevalencijom astme (9). Nekoliko opservacijskih i eksperimentalnih pokusa provedeno je s proturječnim rezultatima (68). Ispitivanjem sa smanjenim unosom natrija u hrani dokazalo se da smanjeni unos soli nema terapijsku korist za bronhijalnu reaktivnost kod odraslih osoba s astmom (69).

Magnezij može imati blagotvorno djelovanje bronhodilatatora u astmi (64). Niski dijetetski unos magnezija povezan je s negativnim učincima na glatke mišiće bronha s teškom kliničkom astmom (70) i s granično lošom funkcijom pluća u djece (71). Međutim, potrebni su daljnji dokazi o pozitivnim terapijskim učincima i njegove važnosti u astmi, a preporuke se mogu i odrediti (72). Dijetetski unos selena pokazao se nižim kod astmatičara u usporedbi s ne-astmatičarima (68), a razine selena u majke bile su inverzno povezane s rizikom od astme kod novorođene djece (73). Međutim, u studijama provedenim u djece nisu pronađene veze s razinama selena ili unosa s rezultatima povezanim s astmom (74). Nadalje, rezultati velikog dobro dizajniranog RCT u odraslih osoba s astmom nisu pokazali nikakvu pozitivnu korist od selena kao dodataka u prehrani (75).

Istraživanje minerala u krvi iz pupkovine ukazuje na važnost adekvatnog unosa tijekom trudnoće, budući da su razine selenija u krvnim žilama bile negativno povezane

s trajnim piskanjem u prsima, a razine željeza bile su negativno povezane s kasnijim napadom astme u djece (76).

Istraživanja o prehranbenom unosu minerala i bolesti s KOPB-om su rijetka. Mala studija u Švedskoj pokazala je da su kod starijih osoba s teškim KOPB-om unos folne kiseline i selena ispod preporučenih razina, iako je unos kalcija bio adekvatan, razina kalcija u serumu bila je niska (77). Mineralni unos može biti važan u respiratornim bolestima, ali dokaz za suplementaciju je slab.

Potrebno je istraživati i dalje kako bi se što većim brojem studija potvrdila dobrobit minerala i njihov terapijski učinak za zdravlje cijelog organizma, a posebno respiratornog sustava.

### **3.3. Izvori pojedinih hranidbenih tvari i njihova funkcija u respiratornom sustavu**

Od izvora pojedinih hranidbenih tvari u hrani nalazi se niz namirnica i njihova uloga u respiratorom sustavu i organima pluća je iznimno važna. Nezasićene masne kiseline čiji se izvor nalazi u biljnim uljima, sjemenkama, maslinama, ribi i avokadu utječu na razvoj i zdravlje pluća. Omega 3 masne kiseline čiji se izvori nalaze u ribama: tuni, pastrvi, skuši, sardinama te sjemenkama i ulju lana utječu na razvoj pluća, upalne procese u parenhimu pluća te bolestima astmi i KOPB-u.

Vitamin A čiji su nabolji izvori iz prehrane jaja, mlijeko i mliječni proizvodi, mrkva, bundeva, špinat, brokula, tikvice i marelice utječe na rast i razvoj pluća kao i na prisutnost upalnih procesa u plućima.

Vitamin D čiji su izvor mlijeko, žumanjak jajeta, tuna, losos, žitarice te izlaganje suncu utječe na razvoj pluća kao i na upalne bolesti poput astme i KOPB.

Vitamin E nalazi se u namirnicama biljnih ulja, sjemenkama, oraščićima, zelenom povrću, jetri i pšeničnim klicama ima funkciju u rastu i sazrijevanju pluća.

Vitaminom C bogate su namirnice: paprika, bobice bazge, šipak, limun, naranča, trešnja, kupus i kivi. Vitamin C od iznimne je važnosti za poboljšanje funkcije i kapaciteta plućnog parenhima te sudjeluje u smanjenju infekcija respiratornog sustava.

Karotenoidi čiji su izvor namirnice: mrkva, kupus, špinat, bundeva, brokula, paprika, mahune, rajčice, kukuruz, dinja, avokado, masline, breskve i citrusi imaju utjecaj na balansiranje upale.

Polifenoli koji se nalaze u zelenom i crnom čaju, crvenom luku, kelju, jabukama, šljivama, breskvama, bobičastom voću i crnom grožđu imaju protuupalno i antikancerogeno djelovanje.

Fosfor koji je najzastupljeniji u mlijeku i mesu ima značajnu ulogu u razvoju pluća, a sudjeluje i u staničnom disanju.

Izvori kalcija su: mlijeko i mliječni proizvodi, a od riba: tuna i sardine. Kalcij ima ulogu u razvoju pluća, sudjeluje u staničnom disanju i regulaciji pH vrijednosti.

Selen čiji su izvor: braziliski oraščići, tuna, bakalar, puretina i meso utječe također na razvoj i kapacitet pluća.

Kalij sudjeluje u regulaciji mišićne aktivnosti i regulaciji pH a najviše ga nalazimo u grahu, zelenom povrću, suhim marelicama i šljivama, grožđicama, buči, jogurtu, avokadu i bananama.

Glutamin koji se nalazi u kupusu, blitvi, govedini, ribi, grahoricama i mliječnim proizvodima važan je u razvoju pluća i upalnih procesa.

Bakar ima važnu ulogu u staničnom disanju i sazrijevanju pluća, a njegovi izvori su: školjke, cjelovite žitarice, grahorice, oraščići, krumpir i jetra.

Uloga cinka u respiratornom sustavu je da sudjeluje u sazrijevanju pluća i funkciji imunološkog sustava. Izvori cinka nalaze se u tamnom mesu, oraščićima, cjelovitim žitaricama, mahunarkama i kvascu.

Mangan ima ulogu u razvoju pluća, a nalazi se u namirnicama cjelovitih žitarica, oraščićima, sjemenkama, kakau, školjkama, klinčiću i šafranu (9).

Tvari koje mogu naštetiti funkciji respiratornog sustava su iz raznih dodataka u hrani i konzervansi. Najčešće ih nalazimo u namirnicama brze hrane tj. u procesuiranoj hrani, pa takvu hranu treba konzumirati u što manjim količinama ili u potpunosti izbaciti iz prehrane (9).

## **4. Prehrana u bolestima respiratornog sustava**

U svim respiratornim bolestima važno je smanjiti oksidativni stres, a to se postiže povećanjem mehanizma antioksidativne obrane. U obrani od respiratornih bolesti i podizanju imuniteta domaćina najvažniju ulogu imaju vitamini C, vitamin E i beta karoten a od minerala cink i bakar. Cink i bakar ulaze u sustav jednog od evolucijski nakonzervativnijih enzima. (78)

### **4.1. Kronična opstruktivna plućna bolest (KOPB)**

KOPB je kronična bolest u kojoj je narušena plućna funkcija uz oštećenje plućnog parenhima bez mogućnosti oporavka. Najčešće se razvija kod pušača, dugotrajne izloženosti zagađenom zraku kao i kod osoba sa učestalim respiratornim infekcijama u dječjoj dobi. Bolesnici uz respiratorne smetnje često obolijevaju i od drugih bolesti (kardiovaskularni poremećaji, osteoporoza, anemija, disfunkcija mišića, karcinom pluća) koje kompliciraju daljnji tijek ove bolesti i otežavaju liječenje. KOPB karakteriziraju simptomi: otežanog disanja ili zaduhe, kratki dah, kašalj, zaduha se javlja u pogoršanju bolesti posebno pri naporu, iskašljavanje sluzavog, a kasnije i gnojnog sekreta pa posljedično tome slabije podnošenje napora i narušavanje normalne kvalitete života. Osim promjene u životnim navikama prehrana kod ovih bolesnika je vrlo bitna. Potrebno je prilagoditi prehranu stanjima pacijenata. Kada su u pogoršanju obroci moraju biti što laganiji, češći i u manjim porcijama. Treba izbjegavati krutu hranu zbog otežanog disanja i zaduhe te rizika za aspiraciju. Potrebna je dovoljna rehidracija i adekvatan unos tekućine kroz dan. Većina bolesnika koji su u starijoj

životnoj dobi su pothranjeni pa se kalorijski unos treba prilagoditi ovisno o stanjima bolesnika. Pothranjenost može govoriti u prilog napretka bolesti ili može doprinosti lošijem ishodu liječenja. Kod bolesnika se preporučuje antioksidativna hrana bogata voćem i povrćem, riba, cjelovite žitarice i konzumiranje vrlo malih količina ili potpuno izbacivanje alkohola (79,80). Nejasno je zašto neki pušači razvijaju KOPB a neki ne. Studijom koja se provodila htjelo se dokazati učinak antioksidansa iz hrane na razvoj bolesti, te se mjerila razlika u prehranbenom unosu između pušaća i pušaća sa i bez dijagnoze KOPB. Skupina bolesnika koja je konzumirala veće porcije voća i povrća imala je manju vjerojatnost nastanka plućne bolesti. Dobiveni rezultat nije vezan samo uz smanjeni unos količine voća i povrća već i smanjeni tjelesni indeks (81). Skrb za ovu skupinu bolesnika zahtjeva edukaciju u promjeni životnog stila i prehranbenih navika kako bi što duže zadržalo zadovoljavajuću respiratornu funkciju, a time i kvalitetu života.

## **4.2. Astma**

Astma je kronična plućna bolest bronha karakterizirana upalom dišnih puteva i njihovom preosjetljivošću na podražaje. Bronh na podražaj reagira spazmom, naticanjem sluznice i pojačanim lučenjem sluzi što ima za posljedicu smanjeni protok kisika i poremećaj izmjene plinova. Takve epizode nazivaju se bronhoopstrukcije i mogu biti dosta teške i ugroziti život pacijenata ako uđu u astmatski napad. Danas je astma dobro kontrolirana bolest i uz niz novih terapijskih metoda i kontrolom okoliša život s ovom bolesti može se provesti dugo i kvalitetno. Razlikuju se: alergijska i nealergijska astma, pa ovisno o vrsti alergije tako se i određuje način liječenja bolesti. Važno je bolest držati pod kontrolom jer ima perioda sa i bez simptoma, a liječenje je dugotrajno i specifično ovisno o vrsti astme. Alergijska astma najčešće je uzrokovana

inhalacijskim alergenima iz okoline ili nutritivnim alergijama. U najranijoj dječjoj dobi manifestira se kao alergija na hranu i to najčešće na : mlijeko, jaja ili orašaste plodove u obliku atopijskog dermatitisa. Prehranu je bitno prilagoditi ovisno o dobi pacijenta i vrsti alergena koji uzrokuje pogoršanje. Svakako treba izbjegavati namirnice na koje su dokazane alergije, kao i iste u tragovima. Veliki broj istraživanja proveden je kod atopijskih bolesti, utjecaja prehrane i alergeni namirnica u liječenju astme. Istraživanje Vilega-Beastra i suradnika dokazalo je da izbjegavanje alergeni namirnica kod djece sa astmom pridonijelo je smanjenju epizoda pogoršanja i opstrukcije dišnih puteva (82). U nekoliko međunarodnih smjernica roditeljima s novorođenčadi s visokim rizikom za razvoj alergije preporučuje se odgađanje unošenja alergeni namirnica u dobi od 1.-3. godine života uz konzultaciju pedijatra. Danas se uz farmakološku terapiju liječenja astme daje i važnost pravilnoj prehrani i unosu vitamina D u organizam, pa tako bolesnici oboljeli od astme dobivaju i detaljnu uputu liječnika o dodatnim metodama liječenja kroz prehranu ili dodatke prehrani ovisno o nutritivnom statusu pacijenta. Važna je i tjelesna aktivnost pacijenata ovisno o mogućnostima i toleriranju napora kao i prestanku pušenja.

### **4.3. COVID-19**

Infekcija virusom COVID-19 u novije vrijeme postala je razlog mnogih istraživanja stručnjaka svih bio medicinskih znanosti. Virusna infekcija karakterizirana je: lagano povišenom temperaturom, kašljem, kratkim dahom te bolovima u prsištu. Pogađa češće stariju populaciju te osobe sa dodatnim komorbiditetima. Najteža komplikacija je respiratorna insuficijencija zbog čega se bolesnici moraju liječiti u jedinicama intenzivnog liječenja. Takvi bolesnici češće su i pothranjeni što može pogoršati i otežati liječenje i ishod bolesti. Bitno je procijeniti nutritivni probir i status te ovisno o njemu

napraviti plan liječenja uključivši kliničkog dijetetičara, nutricionistu i liječnika. Debljina je jedan od faktora rizika kroničnih nezaraznih bolesti, i to onih koje se smatraju vodećim čimbenikom za oboljevanje od COVID-19 infekcije. Primjećena je veća stopa hospitaliziranih respiratornih bolesnika sa debljinom (83). Prema podacima iz istraživanja u kojem je bilo uključeno 5700 pacijenata hospitaliziranih s COVID-19 infekcijom na području New Yorka, najčešći su komorbiditet uz hipertenziju i dijabetes i debljina (84). Najnovije studije govore u prilog unosa cinka kod infekcija koji može smanjiti razinu replikacija RNA virusa, a s tim u vezi nadomjesna terapija cinkom može biti učinkovita ne samo na ublažavanje simptoma COVID-19 već i na sam virus (84). Željezo također ima pozitivan učinak na imunitet domaćina pa se preporuča njegov dodatni unos kod respiratornih infekcija pa tako i kod koronavirusne infekcije (85).

Prema objavljenom radu Zhanga i Liu koji predlažu osim dodatnog unosa vitamina D i A potrebno je procijeniti status vitamina B kompleksa, vitamina C, omega 3 masnih kiselina, selena, cinka i željeza u bolesnika s infekcijom COVID-19 (86).

S obzirom da se radi o novoj izazovnoj infekciji potrebna su daljnja istraživanja o doprinosima prehrane ,makro i mikronutrijntima u borbi sa infekcijom COVID-19.

Europsko društvo za kliničku prehranu i metabolizam navodi kako je nadomjestak vitamina dio konvencionalnog pristupa u liječenju novog virusa.

Praktičnim smjernicama stavlja se naglasak na nadomjesnu primjenu vitamina i minerala posebno kod pothranjenih osoba (87).



## **5. Uloga medicinske sestre i tehničara u edukaciji o prehrani i zdravlju respiratornog sustava**

Medicinski djelatnici vrlo su važna karika u edukaciji osoba o pravilnoj i zdravoj prehrani. Medicinske sestre/patronažne medicinske sestre već od samog začeća pa do rođenja djeteta educiraju o pravilnoj prehrani majke budućeg djeteta, te dojenju i važnosti dojenja, uvođenju dohrane, prehrani predškolske i školske populacije, te o ulozi prehrane cijele populacije tijekom svih razvojnih životnih doba kao i u starosti. Posebno danas, kada se utjecaj prehrane kao čimbenik sprječavanja bolesti i poboljšavanja zdravlja često spominje medicinski djelatnici su ti koji će moći imati veliki utjecaj o stavu pravilne prehrane na cijeli sustav a posebno respiratorni. Vrlo je važna pravilna edukacija kako bi se zdrav način prehrane uvrstio u svakodnevne zdrave životne navike. Danas je sve prisutan sjedalački način rada i života kako djece tako i odraslih, pa medicinsko osoblje mora upozoravati i na fizičku aktivnost uz zdravu i pojedincu prilagođenu prehranu. Danas su neki od medicinskih djelatnika zaposleni i kao dijetetski tehničari, svojim znanjem i vještinama sudjeluju u planiranju prehrane po skupinama bolesnika, sudjeluju u izradi jelovnika i kontroli načina spremanja i skladištenja namirnica koje se koriste u zdravstvenim ustanovama.

Prema dostupnim podacima iz literatura navodi se važnost timova primarne zdravstvene zaštite o prehrambenim navikama u Svijetu, uključujući tako i medicinsku sestru kao člana tima. Međutim, izvješća ukazuju na nedostatak znanja iz područja prehrane među članovima tima, i problemima u učinkovitoj komunikaciji (88). Malo je studija ili izvješća koja dokumentiraju razinu znanja osoblja, a ukazala se potreba procjenjivanja programa daljnjeg usavršavanja iz područja dijetetike. Potrebno je

napraviti plan edukacije, uključiti i šire javnozdravstvene platforme, te osmisliti javnozdravstveno djelovanje među osobljem i populacijom. Medicinske sestre i tehničari zaposleni u svim zdravstvenim sustavima čine tim sa ostalim suradnicima koji moraju biti osviješteni o velikoj ulozi prehrane u zdravlju, a posebno u zdravlju i očuvanju funkcije respiratornog sustava. Velika je uloga medicinske sestre u primarnoj zdravstvenoj zaštiti koja direktno u svakodnevnom kontaktu sa rizičnim skupinama može djelovati kao sestra edukator i motivator u promjenama. Uključivanje medicinskih sestara za pomoć prilikom prijema pacijenata u bolnicu u postupku probira poremećaja prehrane pokazala je velike rezultate u ranijem uključivanju u dijetetski režim liječenja. Cilj studije bio je razviti objektivan plan uključivanja dijetetičara kako bi se omogućila prehrambena klasifikacija hospitaliziranih pacijenata ( 89). Zdravstveni radnici su ti koji mogu doprinjeti osvještavanju koliko je prehrana bitna u očuvanju zdravlja cijelog organizma, a posebice respiratornog sustava. Bitno je provoditi sustavnu edukaciju ne samo o pravilnoj prehrani već i o fizičkoj aktivnosti cijele populacije. Potrebno je planirati i izraditi smjernice o promjeni prehrambenih navika prema određenim dobnim skupinama i radilištima gdje medicinska sestra može biti kvalitetan motivator i edukator.

## 6. Zaključak

Temeljem podataka iz dostupnih istraživanja zaključuje se važnost i dobrobit pojedinih makro i mikronutrijenata u prehrani, te njihova uloga u održavanju respiratornog sustava zdravim.

- Omega-3 masne kiseline sudjeluju u održavanju respiratorne funkcije, posebno u bolestima plućne funkcije kod KOPB-a , a povoljno utječu i na uspostavu narušene ravnoteže upalnih čimbenika.
- Vitamin C doprinosi održavanju normalne funkcije imunološkog sustava, zaštiti stanica od oksidativnog stresa te sudjeluje u obrani domaćina od infekcija te smanjuje umor i stres.
- Vitamin E sudjeluje u razvoju i sazrijevanju pluća , doprinosi oporavku od respiratornih bolesti kao i u balansiranju upalnih procesa.
- Vitamin D doprinosi normalnoj funkciji imunološkog sustava i sudjeluje u liječenju bolesti pluća u astmi i kroničnoj opstruktivnoj bolesti.
- Vitamin A sudjeluje u sazrijevanju i održavanju normalne funkcije pluća i imunološkog sustava.
- Željezo doprinosi normalnom stvaranju crvenih krvnih stanica i hemoglobina, normalnom prijenosu kisika a time i normalnoj funkciji imunološkoga sustava.
- Cink sudjeluje u zaštiti stanica od oksidativnog stresa i imunološkoj otpornosti organizma na infekcije.
- Bakar sudjeluje u staničnom disanju pa time i u normalnoj funkciji respiratornog sustava.

## **7. Zahvala**

Zahvaljujem svojoj mentorici izv.prof.dr.sc. Jasni Pucarín-Cvetković na iznimnoj susretljivosti i pomoći oko izrade ovog diplomskog rada.

Također zahvaljujem svim svojim kolegicama Dječje bolnice Srebrnjak, a posebno odjelu Intenzivnog liječenja na podršci i pomoći u organizaciji tijekom studiranja.

Najveća hvala mojoj obitelji i prijateljima na podršci koju su mi pružali tijekom studija.

## 8. Literatura

1. Tješić-Drinković Du, i sur. Uloga prehrane u kroničnoj plućnoj bolesti. *Pediatr Croat.* 2014;58:72.
2. Varraso R, Fung TT, Barr RG, Hu FB, Willett W, Camargo CA Jr. Prospective study of dietary patterns and chronic obstructive pulmonary disease among U.S. women. *Am J Clin Nutr.* 2007;86(2):488-95.
3. Shaheen SO, Jameson KA, Syddall HE, Aihie Sayer A, Dennison EM, Cooper C, i sur. The relationship of dietary patterns with adult lung function and COPD. *Eur Respir J.* 2010;36(2):277-84.
4. Scott HA, Jensen ME, Wood LG. Dietary interventions in asthma. *Curr Pharm Des.* 2014;20(6):1003-10.
5. Global Asthma Initiative (GINA). Global Asthma Management and Prevention Strategy 2012 (Update). [pristupljeno 22.travnja 2020.]. Dostupno na: <http://www.ginasthma.org>
6. Guyton AC, Hall JE. *Medicinska fiziologija.* Zagreb: Medicinska naklada;2012.
7. Fanghanel J, Pera F, Anderhuber F, Nitsch R. *Waldeyerova anatomija čovjeka.* Zagreb: Tehnička knjiga; 2010.
8. Bhatia J, Parish A. Nutrition and the lung. *Neonatology.* 2009;95(4):326-7.
9. Verbanac D, Perić M, Čipić-Paljetak H, Matijašić M, Jurković S. Prehrana i zdravlje respiratornog sustava. *Medicus.* 2013;22:115-24.
10. Kaić Rak A, Antić Degač K, Petrović Z, Mesaroš Kanjski E. Ugljikohidrati u prehrani školske djece u Hrvatskoj. *Osijek: Akademija medicinskih znanosti Hrvatske;* 2002.

11. Doko Jelinić J. i sur. Regionalne razlike u prehrambenim navikama u odrasloj populaciji Hrvatske. Coll. Antrop. 2009;33(1):31-4.
12. Pucarín-Cvetković J. i sur. Prehrambene navike: 5-godišnja kumulativna incidencija. Coll. Anropol. 2003-2008;26(1):95-8.
13. Premužić V. i sur. Unos soli u odrasloj populaciji. HCJZ 2010;21(7):22-3.
14. Sobotka L.ed.Basic in Clinical Nutrition .Prague: Galen and ESPEN; 2004.
15. Mandić M. Znanost o prehrani: Hrana i prehrana u očuvanju zdravlja. Osijek: Prehrambeno- tehnološki fakultet;2003.
16. Modern Nutrition in Health Disease. Philadelphia: Lippincot Williams and Wilkins;1999.
17. Thiess F, Miles EA, Nebo-von-Caron G, Powell JR, Hurst TL, Newsholme EA, i sur. Influence of dietary supplementation with long-chain n-3 or n-6 polyunsaturated fatty acids on blood inflammatory cell populations and functions and on plasma soluble adhesion molecules in healthy adults. Lipids. 2001; 36(11):1183–93.
18. Lo CJ, Chiu KC, Fu M, Chu A, Helton S. Fish oil modulates macrophage P44/P42 mitogen-activated protein kinase activity induced by lipopolysaccharide. JPEN J Parented Enteral Nutr. 2000;24(3):159-63.
19. Takemura Y, Sakurai Y , Honio S, Tokimatsu A ,Tokimatsu A, Gibo M, Har T i sur. The relationship between fish intake and the prevalence of asthma: the Tokorozawa childhood asthma and pollinosis study. Prev Med. 2000;34:221-5.
20. Hijazi N, Abalkhail B ,Seaton A. Diet and childhood asthma in a society in transition: a study in urban and rural Saudi Arabia. Thorax. 2000;55(9):775–9.
21. Salam MT, Li YF, Langhol B, Gilliland FD. Maternal fish consumption during pregnancy and risk of early childhood asthma. J Asthma. 2005;69(8):513-8.

22. Klemens CM, Berman DR, Mozurkewich EL. The effect of perinatal omega-3 fatty acid supplementation on inflammatory markers and allergic diseases: a systematic review. *BJOG* 2011;118(8):916-25.
23. Broekhuizen R, Wouters EF, Creutzberg EC, Weling-Scheepers CA, Schols AM. Polyunsaturated fatty acids improve exercise capacity in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* .2005;60(5):376-82.
24. Saadeh D, Salameh P, Baldi I, Raheicison C. Diet and allergy diseases among population ages 0 to 18 years: Myth or Reality? *Nutrients*. 2013;5(9):3399–423.
25. Grieger JA, Wood LG, Clifton VL. Improving asthma during pregnancy with dietary antioxidants: the current evidence. *Nutrients*. 2013;5(8):3212–34.
26. Butland BK, Fehily AM, Elwood PC. Diet, lung function and lung function decline in a cohort of 2512 middle aged man. *Thorax*. 2000; 55(2):102-8.
27. Wood LG, Garg ML, Smart JM, Schott HA, Barker D, Gibson PG. Manipulating antioxidant intake in asthma: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2012;96(3):534–43.
28. Seyedrezazadeh E, Moghaddam MP, Ansarin K, Vafa MR, Sharma S, Kollahdooz F. Fruit and vegetable intake and risk of wheezing and asthma: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev*. 2014;72(7):411–28.
29. Cotton Jr, Blundell JE. Dietary fat, food habits and appetitue. *Nutr Food Sci* 1994;4-9.
30. Krauss S. *Food, Nutrition and Dieth Terapy*. Philadelphia: Saunders Company; 2000.
31. Jeong YJ, Kim JH, Kang JS, Lee WJ, Hwang Y. Mega-dose vitamin C attenuated lung inflammation in mouse asthma model. *Anat Cell Biol*. 2010; 43(4): 294–302.

32. Chang HH, Chen CS, Lin JY. High dose vitamin C supplementation increases the Th1/Th2 cytokine secretion ratio, but decreases eosinophilic infiltration in bronchoalveolar lavage fluid for ovalbumin sensitive and challenged mice. *J Agric Food Chem.* 2009;57(21):10471–6.
33. Forastiere F, Pistelli R, Sestini P, Fortes C, Renzoni E, Rusconi F, et al. Consumption of fresh fruit rich in vitamin C and wheezing symptoms in children. SIDRIA Collaborative Group, Italy (Italian Studies on Respiratory Disorders in Children and the Environment). *Thorax.* 2000;55(4):283–8.
34. Cook DG, Carey IM, Whincup PH, Papacosta O, Chirico S, Bruckdorfer KR, et al. Effect of fresh fruit consumption on lung function and wheeze in children. *Thorax.* 1997;52(7):628–33.
35. Koike K, Ishigami A, Sato Y, Hirai T, Yuan Y, Kobayashi E, et al. Vitamin C prevents smoke induced emphysema in mice provides pulmonary restoration. *Am J Respir Cell Mol Biol.* 2014;50(2):347–57.
36. Lin YC, Wu TC, Chen PY, Hsieh LY, Yeh SL. Comparison of plasma and intake levels of antioxidant nutrient in patients with chronic obstructive pulmonary disease and healthy people in Taiwan: a case study. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2010;19 (3) 393–401.
37. Sargeant LA, Jaeckel A, Wareham NJ. Interaction of vitamin C with the relationship between smoking and obstructive airways disease in EPIC Norfolk. European prospective investigation into Cancer and Nutrition. *Eur Respir J.* 2000;16(3):397–403.
38. Brigelius-Flohe R, Traber MG. Vitamin E: Function and metabolism. *FASEB Journal.* 1999;13(10):1145-55.



39. Hernandez ML, Wagner JG, Kala A , Mills K ,Wells HB, Alexis NE, i sur. Vitamin E,  $\gamma$ -tocopherol, reduces airway neutrophil recruitment after inhalation endotoxin challenge in rats and in healthy volunteers. *Free Radic Biol Med.* 2013; 60:56–62.
40. Abdala-Valencia H, Berdnikovs S, Cook-Mills JM. Vitamin E isoforms as modulators of lung inflammation. *Nutrients.* 2013;5(11):4347–63.
41. Dow L, Tracey M, Villar A , Coggon D, Margetts BM, Campbell MJ, Holgate ST. Does dietary intake of Vitamins C and E influence lung function in older people?. *Am J Respir Crit Care Med.* 1996;154(5):1401-4.
42. Smit HA, Grievink L, Tabak C. Dietary influences on chronic obstructive lung disease and asthma: a review of the epidemiological evidence. *Proc Nutr Soc.* 1999,58(2):309–19.
43. Tabak C, Smit HA, Rasanen L, Fidanza F, Menotti A, Nissinen A, i sur. Dietary factors and pulmonary function: a cross sectional study in middle aged men from three European countries. *Thorax.* 1999;54(11):1021–26.
44. Weiss ST. Diet as a risk factor for asthma. *Ciba Found Symp.*1997;206:244–57.
45. Troisi RJ, Willett WC, Weiss ST, Trichopoulos D, Rosner B, Speizer FE. A prospective study on diet and adult-onset asthma. *Am J Respir Crit Care Med.*1995; 151:1401–8.
46. Devereux G, Seaton A. Diet as a risk factor for atopy and asthma. *J Allergy Clin Immunol.*2005; 115 (6):1109-17.
47. Tug T, Karatas F, Terzi SM. Antioxidant vitamins (A, C and E) and malondialdehyde levels in acute exacerbation and stable periods of patients

- with chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Invest Med*. 2004;27(3):123-8.
48. Daga MK, Chhabra R, Sharma B, Mishra TK. Effects of exogenous vitamin E supplementation on the levels of oxidant and antioxidants in chronic obstructive pulmonary disease. *J Biosci*. 2003;28(1):7-11.
49. Wu TC, Huang YC, Hsu SY, Wang YC, Yeh SL. Vitamin E and vitamin C supplementation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Vitam Nutr Resp*. 2007;77(4):272-9.
50. Agler AH, Kurth T, Gaziano JM, Buring JE, Cassano PA. Randomised vitamin E supplementation and risk of chronic lung disease in the Women's Health Study. *Thorax*. 2011;66(4):320–5.
51. Litonjua AA, Rifas-Shiman SL, Ly NP, Tantisir KG, Rich-Edwards JW, Camargo CA Jr, et al. Maternal antioxidant intake in pregnancy and wheezing illnesses in children at 2 y of age. *Am J Clin Nutr*. 2006;84(4):903-11.
52. Miyake Y, Sasaki S, Tanaka K, Hirota Y. Consumption of vegetables, fruits and antioxidants during pregnancy and wheeze and eczema in infants. *Allergy* 2010;65(6):758–65.
53. Devereux G, Turner SW, Craig LC, McNeill G, Martindale S, Harbor PJ, Helms PJ, Seaton A. Low maternal of vitamin E intake during pregnancy is associated with asthma in 5-year-old children. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006;174(5):499–507.
54. Devereux G, Barker RN, Seaton A. Antenatal determinants of neonatal immune responses to allergens. *Clin Exp Allergy*. 2002;32(1):43–50:

55. Wassall HJ, Devereux G, Seaton A, Barker RN. Complex effects of vitamin E and vitamin C supplementation on in vitro neonatal mononuclear cell responses to allergens. *Nutrients*. 2013;58(9):3337–51.
56. Holick MF. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med*. 2007;357:266–81.
57. Hall S C, Agrawal K D. Vitami D and bronchial asthma: An overview of data from the past 5 years. *Clin Ther*. 2017;39(5):917-29.
58. Hart PH, Lucas RM, Walsh JP, Zosky GR, Whitehouse AJO, Zhu K, i sur. Vitamin D in fetal development: findings from a birth cohort study. *Pediatrics*. 2015;135(1):e167-73.
59. Hart PH, Gorman S, Finlay-Jones JJ. Modulation of the immune system by UV radiation: more than just the effects of vitamin D?. *Nat Rev Immunol*. 2011;11(9):584–96.
60. Foong RE, Zosky GR. Vitamin D deficiency and the lung: disease initiator or disease modifier?. *Nutrients*. 2013;5(8):2880-900.
61. Gupta A, Sjoukes A, Richard D, Banya W, Hawrylowicz C, Bush A, Saglani S. Relationship between serum vitamin D, disease severity, and airway remodeling in children with asthma. *Am J Respir Crit Care Med*. 2011;184(12):342-9
62. Brehm JM, Schuemann B, Fuklbrigge AL, Hollis BW, Strun RC, Zeiger RS et al. Serum Vitamin D levels and severe asthma exacerbations in the childhood Astma Managen+ment. *J Allergy Clin Immonol*. 2010;1268(1):52-8.
63. Zosky GR, Hart PH, Whitehouse AJ, Kusel MM, Ang W, Foong RE, i sur. Vitamin D deficiency at 16 to 20 weeks gestation is associated with impaired lung function and asthma at 6 years of age. *Ann Am Thorac Soc*. 2014;11(4):571–7.

64. Searing DA, Zhang Y, Murphy JR, Hauk PJ, Goleva E, Leung DY. Decreased serum vitamin D levels in children with asthma are associated with increased corticosteroid use. *J Allergy Clin Immunol*. 2010;125(5):995–1000.
65. Xystrakis E, Kusumakar S, Boswell S, Peek E, Urry Z, Richards DF, et al. Reversing the defective induction of IL-10-secreting regulatory T cells in glucocorticoid-resistant asthma patients. *J Clin Invest*. 2006;116(1):146–55.
66. Castro M, King TS, Kunselman SJ, Cabana MD, Denlinger L, Holguin F, et al. Effect of vitamin D3 on asthma treatment failures in adults with symptomatic asthma and lower vitamin D levels: the VIDA randomized clinical trial. *JAMA*. 2014;311(20):2083-91.
67. Baker JC, Ayres JG. Diet and asthma. *Respir Med*. 2000;94(10):925–34.
68. Pogson ZE, Antoniak MD, Pacey SJ, Lewis SA, Britton JR, Fogarty AW. Does a low sodium diet improve asthma control? A randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008;178(2):132–8.
69. Matthew R, Altura BM. The role of magnesium in lung disease: asthma, allergy and pulmonary hypertension. *Magnes Trace Elem*. 1991-1992;10(2-4):220-8.
70. Baker J, Tunnicliffe W, Duncannon R, Ayres J. Dietary antioxidants and magnesium in type 1 brittle asthma: A case-control study. *Thorax* 1999;54(2): 115–8.
71. Gilliland FD, Berhane KT, Li YF, Kim DH, Margolis HG. Dietary magnesium, potassium, sodium, and children's lung functions. *Am J Epidemiol*. 2002;155(2):125–31.
72. Kim JH, Ellwood PE, Asher MI. Diet and asthma: looking back, moving forward. *Respir Res*. 2009;10:49-55.

73. Kadrabova J, Mad'aric A, Kovacova Z, Podivinski F, Ginter E, Gazdik F. Selenium status is decreased in patients with intrinsic asthma. *Biol Trace Elem Res.* 1996;52(3):241-8.
74. Devereux G, McNeill G, Newman G, Turner S, Craig L, Martindale S, i sur. Early childhood wheezing symptoms in relation to plasma selenium in pregnant mothers and neonates. *Clin Exp Allergy* 2007;37(7):1000–8.
75. Burney P, Potts J, Makowska J, Kowalski M, Phillips J, Gnatiuc L, i sur. A case-control study of the relation between plasma selenium and asthma in European populations: a GAL2EN project. *Allergy.* 2008;63(7):865–71.
76. Shaheen SO, Newson RB, Rayman MP, Wong AP, Tumilty MK, Phillips JM, i sur. Randomised, double blind, placebo-controlled trial of selenium supplementation in adult asthma. *Thorax.* 2007;62(6):483–90.
77. Kaić Rak A, Antonić Degač K, Petrović Z, Mesaroš Kanjski E. Ugljikohidrati u prehrani školske djece u Hrvatskoj. Osijek: Akademija medicinskih znanosti Hrvatske; 2002.
78. Buzina R, Keys A, Mohacek I, Marinkovic M, Hahn A, Blackburn H. Five Year Follow up in Dalmatia and Slavonia. In: Keys A, ed. *Coronary Heart Disease in Seven Countries.* American Heart Association Monograph. No 29:4052.
79. Verbanac D. O prehrani: što, kada i zašto jesti? Zagreb: Školska knjiga; 2004.
80. Andersson I, Grönberg A, Slinde F, Boseeus I, Larsson S. Vitamin and mineral status in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Respir J.* 2007;1(1):23–9.
81. Fernandes A.C, Bezzera A. Nutrition therapy for chronic obstructive pulmonary disease and related nutritional complications. *J Bras Pneumol.* 2006;32:461-71.

82. Tabak C, Heederik D, Ocke M.C, Kromhout D. Diet and chronic obstructive pulmonary disease: independent beneficial effect of fruits, whole grains and alcohol. *Clin Experiment allergy* 2001;31(5):747-55.
83. Moser J.A.S., Galido-Fraga A et al. Underweight, overweight, and obesity as independent risk factors for hospitalization in adults and children from influenza and other respiratory viruses. *Influenza and other respiratory viruses*. 2019;13(1):3-9.
84. Richardson S, MD, MPH, Jamie S, MD et al. Presenting characteristics, comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized with COVID-19 in the New York City Area. *JAMA*. 2020;323(20):2052-9.
85. Vlieg-Boestra B J, Biljleveld A, Kukler J, Duiverman E J, Wolt-Pomplen A. Dietary assessment in children adhering to a food allergen avoidance diet for allergy prevention. *Europ Journal of Clinic Nut*. 2006;60:1384-90.
86. Tuerk MJ, Fazel N. Zinc deficiency. *Curr Opin Gastroenterol*. 2009;25:136-43.
87. Zhang L, Liu Y. Potential interventions for novel coronavirus in China. *Journal of Med Virol*. 2020;92(5):479-490.
88. 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;39(6):1631-8.
89. Cadman L, Wiles R. Nutrition advice in primary care: evaluation of practice nurse nutrition training programmes. *BDA*. 1996;9(2):147-56.
90. Kovacevich D, RN, MPH et al. Nutrition risk classification: A reproducible and valid tool for nurses. *NCP*. 1997;12(1):20-5.

## 9. Životopis

Tanja Ćosić (rođ.Vukas), rođena u Zagrebu 05.12.1981.godine. Osnovnu školu završila u Zagrebu. Maturirala 2000. godine pri srednjoj Medicinskoj školi u Zagrebu.

2004.godine diplomirala pri Zdravstvenom Veleučilištu u Zagrebu, smjer Sestrinstvo na temu: „Uloga medicinske sestre na prilagodbu obitelji na dijete sa Down sindromom“ te stekla naziv stručne prvostupnice sestrinstva.

2004. godine zapošljava se na Zavodu za neonatologiju i intenzivno liječenje Kliničkog Bolničkog Centra Zagreb gdje odrađuje i pripravnički staž prvostupnice sestrinstva.

2006. godine zapošljava se u Dječjoj bolnici Srebrnjak u Zagrebu na poslovima medicinske sestre na odjelu Intenzivnog liječenja djece. 2009. godine postaje glavna sestra odjela Intenzivnog liječenja u Dječjoj bolnici Srebrnjak Zagreb, gdje je zaposlena do danas.

Od 2009. godine aktivni je član „Astma tima“ u Dječjoj bolnici Srebrnjak, te sudjeluje u nizu edukacija kao sestra edukator za roditelje i bolesnike oboljele od astme. 2010. godine postaje vanjski suradnik-mentor u provođenju kliničkih vježbi studenata studija Sestrinstva Zdravstvenog Veleučilišta u Zagrebu iz kolegija Zdravstvene njege djeteta i kolegija Kronično bolesno dijete.

Aktivan je član u nizu edukacija, seminara i kongresa, a više radova objavljeno je u zbornicima radova i stručnim sestrijskim literaturama. Aktivan je član HDMSARIST-a i HUMS-a. U Dječjoj bolnici Srebrnjak od 2013. godine član je tima za kvalitetu kao interni auditor kvalitete ISO 9001:2015.

2018.godine upisuje program Sveučilišnog diplomskog studija sestrinstva Medicinskog fakulteta u Zagrebu.