



Prof. dr. NIZAMA SALIHEFENDIĆ, specijalista iz urgentne i porodične medicine. Završila Medicinski fakultet u Sarajevu 1980 god., zatim specijalizacije iz urgentne i porodične medicine. Magistarski rad na temu: "Socijalno-medicinski značaj primjene ultrazvuka u obiteljskoj medicini", odbranila na Medicinskom fakultetu u Sarajevu, a doktorsku disertaciju na Medicinskom fakultetu u Tuzli, pod nazivom: "Urgentna ultrasonografija u menadžmentu akutnog abdominalnog bola". Osim toga završila je studij Medicinskog menadžmenta u urgentnoj medicini u Londonu 1997, te postdiplomsku nastavu iz abdominalne ultrasonografije u Tuzli 1998. Profesor je za užu naučnu oblast „Urgentna medicina“ na Medicinskom fakultetu Univerziteta u Tuzli i Zenici, te predaje na II ciklusu studija Nutricionizma na Tehnološkom fakultetu Univerziteta u Tuzli. Objavila je 44 stručna rada, jednu monografiju, 4 knjige i autor poglavlja u tri knjige i univerzitetskog udžbenika.



Prof. Dr. MUHAREM ZILDŽIĆ, liječnik, specijalista interne medicine i gastroenterologije. Diplomirao je na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 1968. godine, specijalizirao internu medicinu 1977., a kasnije gastroenterologiju 1979. godine. Magistrirao je u području medicinskih znanosti na Medicinskom fakultetu u Zagrebu od 1981., a doktorirao u Sarajevu 1991. Bio je profesor na Medicinskom fakultetu u Tuzli od 1994. godine i odgovorni nastavnik obiteljske medicine od 1998. do 2008. godine. Jedan je od utemeljitelja obiteljske – porodične medicine u BiH. Osim na Medicinskom fakultetu u Tuzli, držao i predavanja na drugim univerzitetima u zemlji i inozemstvu. Član je akademije medicinskih nauka BiH. Sada je zaposlen u „Medicusu A“ Gračanica te Poliklinici Doboj JUG. Objavio je više od 80 stručnih i znanstvenih radova, 2 monografije, 2 knjige i 2 sveučilišna udžbenika. Sudjelovao je na brojnim znanstvenim skupovima, kao i na međunarodnim i domaćim znanstvenim projektima. U uredništvu je više zbornika i časopisa, kao i član brojnih udruga, između ostalih i Medicinske akademije BiH.



Dr. sc. MIDHAT JAŠIĆ, redoviti profesor iz područja nutricionizma na Tehnološkom i Farmaceutskom fakultetu Univerziteta u Tuzli. Objavio je više od 20 knjiga, 120 stručnih i znanstvenih radova i jedan patent iz područja prehrane. Učestvovao u brojnim domaćim i međunarodnim projektima. Sticao edukaciju i realizirao studentske boravke na brojnim univerzitetima kao što su: Leeds i Cranfield Engleska, Kairo Egipat, Leida Španjolska, Obihiro Japan, Porto Portugal, Kuala Lumpur Malezija, Trondheim Norveška, Trier Njemačka, Beč Austrija itd. Dugi niz godina je glavni i odgovorni urednik tri periodike: časopisa za nutricionizam i dijetetiku "Hrana u zdravlju i bolesti" (<https://hrcak.srce.hr/hrana-u-zdravlju-i-bolesti>), Zbornika radova "Hranom do zdravlja" (http://www.ptfo.unios.hr/Hranom_Do_Zdravlja/) i "Zbornika radova kongresa o pčelarstvu i pčelinjim proizvodima" (<http://www.beecongres.com>). Urednik web stranica: www.hranoindozdravlja.com i www.beecongres.com

Prirodna odbrana od bolesti COVID-19

Prirodna odbrana od bolesti COVID-19

Prof. dr. Nizama Salihefendić
Prof. dr. Muharem Zildžić
Prof. dr. Midhat Jašić



Tuzla, 2020

Nizama Salihefendić, Muharem Zildžić, Midhat Jašić,
Đurđica Ačkar, Dženita Salihefendić, Emir Čabrić

**PRIRODNA ODBRANA
OD BOLESTI COVID-19**

Tuzla, 2020.

PRIRODNA ODBRANA OD BOLESTI COVID-19

Autori

Prof. dr. sc. Nizama Salihefendić, Medicinski fakultet Tuzla, BiH
Prof. dr. sc. Muharem Zildžić, Akademija medicinskih nauka u BiH, BiH
Prof. dr. sc. Midhat Jašić, Studij nutrcionizma Tehnološki faklutet, Tuzla BiH
Prof. dr. sc. Đurđica Ačkar, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Hrvatska
Dr. med. Dženita Salihefendić, Medicus A, Gračanica BiH
Prof. dr. Emir Čabrić, Medicinski fakultet Zenica, BiH

Recenzenti:

Prof. dr. Sead Ahmetagić dr. med., Medicinski fkultet Univerziteta u Tuzli
Prof. dr. sc. Drago Šubarić, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Hrvatska
Docent dr. sc. Ivan Vukoja, dr. med. Opća županijska bolnica Požega, Hrvatska

Izdavač

Planjax doo

Lektor

Lejla Đulić

Tehnička priprema i dizajn

Ilustracije: Mustafa Mulahusejnović,

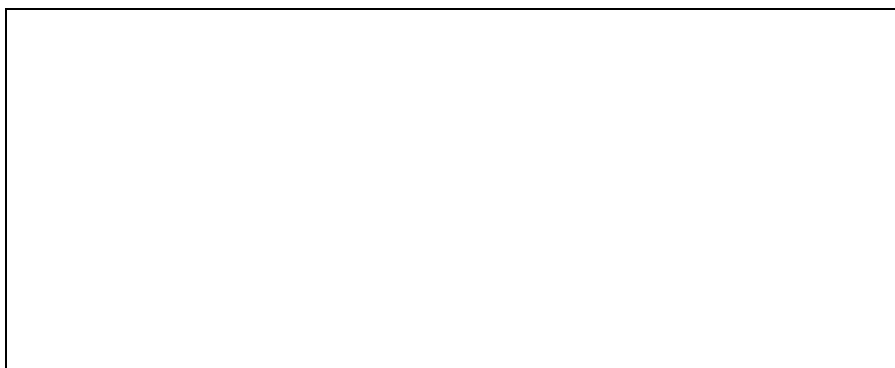
Prelom i dizajn: Mr. sc. Damir Alihodžić, Tuzla, BiH

Štampa

Planjax doo

Tiraž

1000 primjeraka



Podaci o autorima

Prof. dr. sc. Nizama Salihefendić,
specijalista urogenitne i porodične
medicine.

Medicinski fakultet Univerziteta u
Tuzli, Bosna i Hercegovina

Prof. dr. sc. Muharem Zildžić,
specijalista interne medicine i
gastroenterologije,

Akademija medicinskih nauka u
Bosni i Hercegovini

Prof. dr. sc. Midhat Jašić, redovni
profesor, Uža naučna oblast:
nutricionizam.

Tehnološki fakultet Univerziteta u
Tuzli, Bosna i Hercegovina

Prof. dr. sc. Đurđica Ačkar,
izvanredna profesorica,

Znanstveno područje: biotehničke
znanosti. Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera Osijek Prehrambeno-
tehnološki fakultet Osijek, Hrvatska

Dr. med. Dženita Salihefendić,
liječnica, Medicus A, Gračanica, Bosna
i Hercegovina

Prof. dr.sc. Emir Čabrić,
specijalista oftamologije,
Medicinskom fakultet u Univerziteta
u Zenici, Bosna i Hercegovina

Podaci o recenzentima

Prof. dr. sc. Sead Ahmetagić,
specijalista infektologije

Medicinski fakultet
Univerziteta u Tuzli

Prof. dr. sc. Drago Šubarić,
redoviti profesor u trajnom zvanju

Znanstveno područje Biotehničke
znanosti
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera
Osijek, Hrvatska

Doc. dr. sc. Ivan Vukoja, dr. med.,
specijalist interne medicine,
subspecijalist gastroenterologije

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera
Osijek, Hrvatska

PREDGOVOR

Ovo djelo je nastalo kao rezultat dugogodišnje saradnje autora na području istraživanja životnih navika i prehrane te njihovog uticaja na zdravlje ljudi. Uočivši da je vodeći svjetski problem 2020. godine pandemija COVID-19, autori su odlučili putem ovog djela opisati potencijale prirodne odbrane organizma od bolesti, koje uzrokuje virus SARS-CoV-2.

Porukama iz ove knjige nastoji se ukazati na to da se cjelokupno globalno društvo i zdravstveni sistemi moraju puno više usredotočiti na pružanje preventivnih mjera i promociju zdravih načina života. Sam naslov knjige nosi poruku da postojeći sistemi znanosti, obrazovanja, informiranja, upravljanja kao i zdravstvenih usluga trebaju biti bolje spremni odgovoriti na nastale krize, posebnopuno više raditi na njihovoj prevenciji. Pandemija COVID-19 je ukazala na to da se i najjači zdravstveni sistemi bore s visokim troškovima zdravstvene skrbi i nedostatkom medicinskog osoblja i opreme.

Glavna tema knjige je promocija zdravlja kroz prikaz već postojećih raspoloživih metoda za prirodnu odbranu organizma od virusa SARS-CoV-2. Knjiga je podijeljena na više poglavlja. Prvo poglavlje opisuje šta se događa pri kontaktu čovjeka i *corona* virusa SARS-CoV-2. U ovom dijelu opisuju se odbrambeni sistem čovjeka i specifičnosti imunog odgovora organskih sistema. Posebno se opisuju funkcije probavnog traktata, krvožilnog, nervnog i endokrinog sistema i njihovih potencijala u jačanju odbrane organizma. Objasnjena su i posebna stanja, kao što je trudnoća i starosna dob te moguće implikacije izazvane SARS-CoV-2 virusom. U drugom poglavlju opisani su specifični sastojci hrane i njihov uticaj na imuni sistem. Ukazano je na značaj tri grupe sastojaka: nutrijenata, biološki aktivnih-ljekovitih komponenti i toksičnih sastojaka hrane. Osim sastojaka iz hrane, podvlači se značaj načina pripreme i konzumiranja jela, koji nose potencijalne nedostatke ali i prednosti u jačanju imunog sistema. Iz tekstova u knjizi da se zaključiti da osobe sa nepravilnom prehranom, kao i lošijim životnim navikama imaju slabiji imunološki sistem i vjerovatno su izloženi većem riziku od težih stanja bolesti uzrokovane SARS-CoV-2 virusom. Istodobno, loše metaboličko zdravlje, uključujući pretilost, hipertenziju, dijabetes i bolesti krvožilnog sistema snažno su povezani s lošijim rezultatima u liječenju posljedica zaraze virusom, uključujući rizik od hospitalizacije i smrti.

Njegovanje zdravih životnih navika uz dobru, balansiranu i pravilnu prehranu važan su dio odbrane pojedinca protiv virusa i ključni element spremnosti društva da se bori protiv prijetnje od ovog virusa. Usmjerenost na prehrambenu dobrobit pruža mogućnosti za uspostavljanje sinergije između javnog zdravlja i

edukacije o zdravim životnim stilovima i pravilnoj prehrani. Naučena lekcija: „COVID-19 otkriva ranjivost i slabosti krhkih prehrambenih sistema i nezdravih životnih navika pojedinca i društva.“ Zbog toga knjiga implicitno ukazuje da pristup prehrani i korištenju lokalno dostupne zdravstveno ispravne, nutritivno vrijedne i održivo proizvedene hrane, što postaje još veći izazov lokalnih zajednica i modernog društva.

Knjiga posebno ukazuje na sve ostale važne elemente životnog stila koji mogu utjecati na jačanje imuniteta, a time na prevenciju i podršku liječenju od virusa. To su, prije svega, vođenje zdravog načina života koji uključuju različite oblike dnevnih fizičkih aktivnosti, izbjegavanje poroka kao što su alkohol i pušenje, kontola stresnih stanja, uspostavljanje kvalitetnog odmora i sna, prakticiranje higijenskih uvjeta života i sigurnog seksa, održavanje tjelesne mase u zdravim granicama, društveno-ekonomske i druge faktore. Objašnjene su preporuke za fizičku aktivnost različitih populacijskih grupa uz naglasak, da se potrebe za tjelesnom aktivnosti individualiziraju. Objašnjeni su i rizici usljed neadekvatne tjelesne aktivnosti i pretjerane vježbe. Posebno su naglašeni zdravstveni benifiti šetnje i boravka u šumi.

Stres i posljedice stresa za vrijeme pandemije COVID-19 su evidentne. S druge strane, danas sesmatra da je stres „okidač“ većeg broja bolesti, pa kao takav nosi visoke rizike. U knjizi su objašnjene značajnije metode za ublažavanje posljedica stresa. Objašnjen je i značaj održavanje tjelesne mase u zdravim granicama te značaj kvalitetnog sna u jačanju imunog sistema.

U knjizi se ukazuje na potrebu da se poboljša rješavanje izazova s kojima se suočavaju specifične populacije, posebno starije osobe i oni s već postojećim stanjima, poput oslabljenog imunog sistema i lošeg metaboličkog zdravlja.

Zahvaljujemo se svim autorima da *pro bono* ustupe svoje priloge, kao i svim donatorima koji su omogućili tisak ove knjige.

Autori

Prof. dr. Nizama Salihefendić

Prof. dr. Midhat Jašić

Prof. dr. Muharem Zildžić

IZVOD IZ RECENZIJA

Prof. dr. Sead Ahmetagić, Medicinski fakultet Univerziteta u Tuzli

Djelo je nastalo kao rezultat sistematskog praćenja savremenih znanstvenih dostignuća u domenu epidemiologije, gastroenterologije, nutricionizma i srodnih disciplina. Djelo predstavlja cjelinu od neprocenjive vrednosti u našoj literaturi. Toplo je preporučujem liječnicima, pacijentima, nutricionistima i dijetetičarima.

Prof. dr. Drago Šubarić, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Osijek, Hrvatska

Djelo je po pristupu pisanja urednička knjiga više autora, a po svojoj sadržini i namjeni je znanstvena monografija iz oblasti javnog zdravstva, zdravih životnih stilova, nutricionizma i srodnih disciplina pa se može koristiti i kao nastavni materijal. Djelo prezentira znanstvene i stručne informacije trajne vrijednosti. Knjiga „Prirodna odbrana od bolesti COVID-19“ je namijenjena svim osobama koje se bave bolesti COVID-19, pa je privlačna zbog temeljne širine značenja u području teorije i prakse povezivanja COVID- 19 i ostalih disciplina posebice medicine i nutricionizma.

Doc. dr. sc. Ivan Vukoja Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Osijek, Hrvatska

Djelo je rezultat ogromnih iskustava autora u liječenju i praćenju bolesnika, ali i sistematskog praćenja svih savremenih stručnih i znanstvenih dostignuća u domenu javnog zdravstva, zdravih životnih stilova, nutricionizma i srodnih disciplina. Djelo je namijenjeno prije svega liječnicima, nutricionistima i drugim zdravstvenim radnicima koji se bave zdravim životnim stilovima. Čitatelj knjige, čak i u uvjetima kad nije u struci, će razumjeti jednostavan, stručan i znanstveno utemeljen tekst kojim je knjiga pisana. Zbog toga će knjiga biti veoma korisna i osobama koje žele uspostaviti zdrave životne navike i jačati svoj imuni sistem posebno u uvjetima bolesti COVID-19.

SADRŽAJ

1. UVOD	15
2. VIRUS SARS - COV-2 I ČOVJEK	17
2.1. <i>Corona</i> virusi	21
2.2.1. Virus SARS-CoV-2.....	22
2.2.2. Susret SARS-CoV-2 virusa i čovjeka	24
2.2.3. Predispozicije čovjeka za infekciju	28
2.3. Imuni sistem čovjeka	33
2.3.1. Prirodni imunitet- prirodna odbrana.....	34
2.3.2. Stečeni, specifični imunitet	35
2.4. Uticaj sastojaka hrane na imuni sistem	40
2.5. Specifičnosti imunog odgovora organskih sistema čovjeka	41
2.5.1. COVID-19 i probavni trakt kao prva linija odbrane	42
2.5.2. COVID-19 i prirodni odbrambeni faktori u kardiovaskularnom sistemu	48
2.5.3. COVID-19 i nervni sistem	49
2.5.4. COVID-19 i endokrini sistem	51
2.5.5. Oko: ulazna vrata i rezervoar za SARS-CoV-2.....	53
2.6. Posebna stanja i COVID-19	54
2.6.1. Trudnoća i COVID-19	55
2.6.2. Starije dobne skupine i COVID-19	56
3. SASTOJCI HRANE U JAČANJU IMUNOG SISTEMA	65
3.1. Sastojci hrane i njihov utjecaj na odbrambeni sistem ljudi	66
3.1.1. Protuupalni sastojci i antioksidansi iz hrane	69
3.1.2. Voda.....	75
3.1.3. Sastojci iz voća i povrća.....	77
3.1.4. Sastojci iz mlijeka	79
3.1.5. Sastojci iz jaja	83
3.1.6. Sastojci iz mesa	84
3.1.7. Sastojci u žitaricama	87
3.1.8. Posebno vrijedne komponente hrane.....	89
3.1.9. Uživala	91
3.2. Hrana čiji unos treba smanjiti ili izbjegavati.....	93
3.3. Uticaj pripreme jela na zdravlje i imuni sistem.....	95
3.4. Rizik prenos <i>Corona</i> virusa hranom	96
3.5. Vodiči prehrane, planiranje i organizacija obroka	97
3.5.1. Vodiči i prehrana u prevenciji i tokom bolesti COVID-19	98
3.5.2. Planiraje i organizacija obroka.....	102
3.6. Dodaci prehrani koji se koriste kao podrška imunom sistemu	103
3.6.1. Vitamini i minerali	105
3.6.2. Dodaci čija je biosinteza smanjena sa starosnom dobi.....	108
3.6.3. Dodaci dostupni u apotekama	109

4. PRILAGOĐAVANJE ŽIVOTNIH STILOVA U PREVENCIJI I LIJEČENJU	
BOLESTI COVID-19	119
4.1. Stabilan psihoemotivni status jača imunitet.....	119
4.2. Odgovoran odnos prema zdravlju.....	120
4.3. Vrste dnevnih fizičkih aktivnosti i preporuke.....	120
4.3.1. Preporuke i potrebe za tjelesnom aktivnosti	120
4.3.2. Potrebe za tjelesnom aktivnosti se individualiziraju	121
4.3.3. Rizik od kod neadekvatne tjelesne aktivnosti i pretjerane vježbe.....	123
4.4. Zdravstveni benefit šetnje i boravka u šumi	123
4.5. Smanjenje stresnih stanja.....	126
4.5.1. Stres i prehrana	128
4.5.2. Sredstva za smirenje iz hrane	129
4.5.3. Stres je okidač mnogih bolesti	129
4.5.4. Stres je doživljaj, a ne događaj	131
4.5.5. Stres treba izbjegavati i ublažavati	132
4.5.6. Ublažavanje posljedica stresa	132
4.6. Održavanje tjelesne mase u zdravim granicama	133
4.7. Održavanje kvalitetnog sna.....	134
4.7.1. Tjelesna aktivnost i antistres metode su povezane sa kvalitetom sna	135
4.7.2. Biljna terapija i kvalitet sna	136
4.8. Društveno-ekonomski faktori	136



Poglavlje 1

UVOD

1. UVOD

Novi virus SARS-CoV-2 proširio se planetom Zemljom u sve njene dijelove brzinom koja do sada nije zabilježena u historiji epidemijskih oboljenja. Virus je izazvao bolest COVID-19, koja je dovela do neviđenih promjena u životima svih ljudi svijeta. Stalni porast u incidenciji oboljenja i smrtonosnih ishoda širom svijeta, bez značajnih mogućnosti prevencije i liječenja, dovela je do dramatičnih promjena u ekonomskim, političkim, kulturnim, sportskim i drugim socijalnim sferama svakog društva. To je dodatno uticalo na zdravstveno stanje ne samo pojedinca nego i svih zajednica cjelokupne svjetske populacije. Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) i javno zdravstvo, koristeći iskustva iz ranijih pandemija, prave različite strategije: rane intervencije sa higijenskim preporukama, nošenje maski, fizičko distanciranje, blokiranje saobraćaja, restrikcije kretanja, karantine, zabrane masovnog okupljanja, zatvaranja škola, univerziteta, kulturnih i sportskih događaja, muzeja, biblioteka, fabrika i drugih institucija u svrhu kontrole širenja COVID-19.

Čovjek, kao socijalno biće, teško podnosi ove mjere pogotovo što informacione tehnologije sa društvenim mrežama daju čitav niz informacija koje ne moraju odgovarati realnom stanju. Zdravstveni sistemi skoro u svim zemljama nisu mogli da odgovore ovima izazovima zbog mnogobrojnih razloga, pa se „homo sapiens“ našao u jednoj od najkritičnijih situacija u historiji civilizacije, jer se postavlja pitanje održavanje vrste i planetarnog eko-sistema u ovakvom obliku. Naučnici su predviđali da moderan način života (nezdrava prehrana, fizička neaktivnost te stres) i poremećen eko-sistem Zemlje sa zagađenjem zraka, tla i vode, dovodi do pandemije debljine i hroničnih nezaraznih bolesti, kao što su: diabetes, kardiovaskularne bolesti, depresija, te do hronične bolesti pluća. SZO je već ranije upozorila na opasnosti od epidemija debljine i mentalnih oboljenja djece (ovisnost od društvenih mreža) koje ugrožavaju imunološki odbrambeni sistem. *Corona* virusi su došli na pogodno tlo već ugroženog čovjeka sa mogućnošću lakog prijenosa zbog velike mobilnosti i migracija, tako da se samo u toku jednog dana virus može prenijeti sa jednog na drugi kraj planete.

I pored napora svih naučnih i zdravstvenih institucija, do sada nije pronađen efikasan lijek za COVID-19, a blokada širenja virusa nije uspjela.

Većina zdravstvenih sistema zemalja svijeta nije imala mogućnosti rane dijagnoze, nije imala adekvatnu opremu, adekvatne bolničke prostore i educirano osoblje, pa je i sada pandemija u punom toku. Novi lijekovi i vakcina imaju neizvjesnu budućnost.

U borbi protiv pandemije COVID-19 malo pažnje se poklanja jačanju prirodnih sposobnost ljudskog organizma da se odupre ulasku virusa u organe čovjeka i

ranom urođenom imunološkom odgovoru s eliminacijom virusa prije nego što uđe u ćelije vitalnih organa i koristi genski materijal za svoju replikaciju. Prije nego što je medicina uspjela proizvesti mnogobrojne medikamente za liječenje zaraznih bolesti, ova prirodna odbrana je uspjela savladati mnoge ranije epidemije.

Prirodna odbrana od virusnih infekcija može se pojačati kroz različite postupke modifikacije načina života i prehrane sa nutritivnim intervencijama i na taj način spriječiti nekontrolirano širenje virusa, uz već postojeće mjere.



Poglavlje 2

VIRUS SARS - COV-2 I ČOVJEK

Autori:
Muharem Zildžić,
Nizama Salihefendić,
Midhat Jašić,
Dženita Salihefendić
Emir Čabrić



SADRŽAJ POGLAVLJA 2

2. VIRUS SARS - COV-2 I ČOVJEK	17
2.1. <i>Corona</i> virusi	21
2.2.1. Virus SARS-CoV-2	22
2.2.2. Susret SARS-CoV-2 virusa i čovjeka	24
2.2.3. Predispozicije čovjeka za infekciju	28
2.3. Imuni sistem čovjeka	33
2.3.1. Prirodni imunitet- prirodna odbrana	34
2.3.2. Stečeni, specifični imunitet	35
2.4. Uticaj sastojaka hrane na imuni sistem	40
2.5. Specifičnosti imunog odgovora organskih sistema čovjeka	41
2.5.1. COVID-19 i probavni trakt kao prva linija odbrane	42
2.5.2. COVID-19 i prirodni odbrambeni faktori u kardiovaskularnom sistemu	48
2.5.3. COVID-19 i nervni sistem	49
2.5.4. COVID-19 i endokrini sistem	51
2.5.5. Oko: ulazna vrata i rezervoar za SARS-CoV-2	53
2.6. Posebna stanja i COVID-19	54
2.6.1. Trudnoća i COVID-19	55
2.6.2. Starije dobne skupine i COVID-19	56

2.1. *Corona* virusi

Virusi su zarazne čestice koje nemaju ćelijsku strukturu i ne mogu samostalno da se repliciraju te žive kao obligatni paraziti u tkivima životinja i ljudi. U svojoj strukturi virus ima dvije komponente: jezgru od nuklearne kiseline i proteinski omotač.

Corona virusi su prvi put opisani 1930. godine kao uzročnik respiratorne bolesti pilića. Virus je dobio ime od latinske riječi “*corona*” što znači kruna, jer elektronski izgled podsjeća na sunčevu krunu, zbog sferičnog izgleda i trnastih nastavaka na površini (Slika 2.2.1.).

Corona virusi pripadaju grupi RNK virusa i česti su uzročnici bolesti kod životinja (pernate domaće i divlje ptičije vrste, psi, mačke, zmije, šišmiši i dr.). Druga velika skupina virusa su DNK virusi, koji se razlikuju po molekularnoj strukturi. RNK virusi u svom genomu imaju ribonukleinsku kiselinu, a takvu strukturu imaju virus hepatitisa C, influence i HIV-a. DNK virusi imaju dezoksiribonukleinsku kiselinu i toj skupini pripadaju virus hepatitisa B i herpesa. RNK virusi imaju manji genom i obično jednolančane formacije genoma, dok DNK virusi obično imaju dvolančane formacije genoma. *Corona* virusi sa RNK strukturom imaju drugačiji način replikacije u ćelijama čovjeka. Nakon ulaska u ćelije čovjeka koriste citoplazmatske ribosome i RNK polimerazu za replikaciju, te oslobađa svoj nukleokapsid u citoplamu. Taj proces je nestabilan i nivo mutacije kod RNK virusa je visoka. DNK virusi ulaze u jezgro ćelije i koriste DNK polimerazu za svoju replikaciju i taj proces je stabilan. Ove razlike su veoma važne zbog mutacija kod *corona* virusa, jer promjene u genomu virusa otežavaju adekvatan imuni odgovor čovjeka kod infekcija ili kod primjene vakcina.

Povremeno *corona* virusi iz nepoznatih razloga mutiraju u toku infekcije životinja, pa prelazi na ljude, kao što je slučaj sa SARS-om 2004. i MERS-om 2012. godine. Ljudi koji rade sa životinjama i mesom mogu postati nosioci virusa i rezervoar virusa za daljnje epidemijsko širenje. Prvi prenosi su niskog nivoa, bez značajnih kliničkih simptoma.

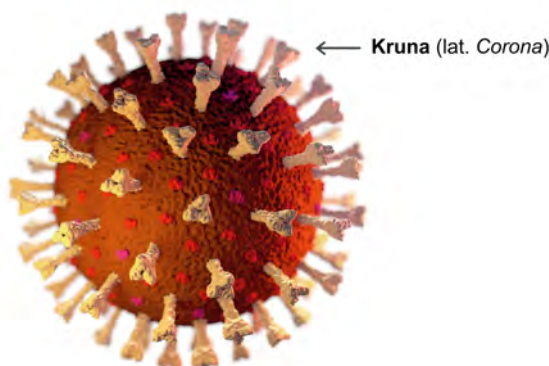
Humani *corona* virus je otkriven 1968. godine, ali prve bolesti čovjeka uzrokovane *corona* virusom opisane su tek 2003. i 2004. kao SARS-CoV, a rezervoar virusa bile su ptice, šišmiši ali i druge životinje. Do sada je opisano sedam vrsta *corona* virusa koji izazivaju bolest kod ljudi. Bolest je okarakterizirana pojavom akutnih respiratornih simptoma te infiltracije pluća i blokade disanja zbog alveolarno-kapilarnog bloka, zbog čega je i dobila ime SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome). Sličan oblik bolesti opisan je 2012. godine kao MERS-CoV prenesen sa kamila. Razlog mutacije i agresivnosti *corona* virusa prema ćelijama čovjeka i njegovom genomu, koji koristi radi svoje

replikacije, do sada nije otkriven. Inficirane ćelije čovjeka postaju proizvođači - fabrike novih virusa.

Corona virusi su generičko ime za široku familiju RNK virusa koji često izazivaju bolesti životinja. Životinje su rezervoar virusa. Prve bolesti kod ljudi opisane su tek početkom 21. stoljeća kao teški oblik akutnog respiratornog sindroma (SARS), a izolirani virus nazvan je SARS-CoV. Postoji sedam vrsta corona virusa koje izazivaju bolesti ljudi. RNK virusi imaju jednolančanu formu genoma, lako mutiraju, pa je i otežan adekvatan imuni odgovor čovjeka kod infekcije ili vakcinacije.

2.2.1. Virus SARS-CoV-2

Sadašnju pandemiju infektivne bolesti COVID-19 izazvao je virus nazvan SARS-CoV-2. Za ovaj virus nije tačno otkriveno sa koje životinje je prešao na čovjeka, a niti razlog mutacija. Virus SARS-CoV-2 je započeo svoj pandemijski put u Wuhanu u Kini, 2019. godine, po čemu je i bolest dobila ime: COVID-19. Najčešće se širi kapljičnim putem, ulaskom u dišni sistem preko nosa i usta, ali je moguć i prijenos dodirrom preko predmeta sa zaraženim površinama, te preko probavnog sistema i očiju. SARS-CoV-2 ima sve osobine RNK virusa, jednolančani oblik genoma, lako prodire u citoplazmu ćelija čovjeka, brzo se širi, spada u superprenošioce te izaziva pandemijske oblike bolesti.



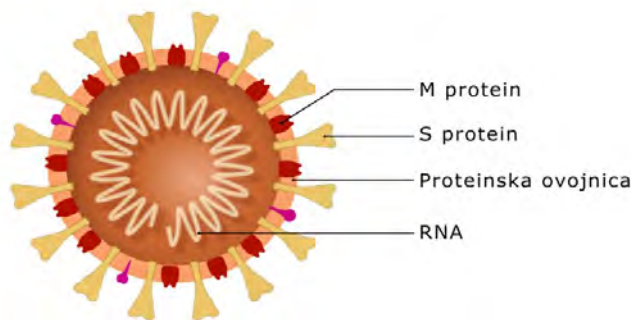
Slika 2.2.1. Shematski prikaz corona virusa

Partikule (čestice) virusa su veličine od 60 do 140 nm. Trnasti nastavci prikazani na Slici 2.2.1. su proteinskog sastava (protein S) i oni su ključni elementi za vezivanje virusa na ljudske ćelije, koje imaju ACE receptore (angiotenzin-konvertirajući enzim) na membrani. Ovaj virus ima osobine puno bržeg vezanja za ACE receptore od drugih *corona* virusa. Na membrani virusa postoje i drugi

proteinski specifični elementi koji omogućuju prodor virusa u ćelije čovjeka (protein ovojnice E i membrane M, (Slika 2.2.2.).

Unutrašnji dio virusa čini njegov genom koji se sastoji od ribonukleinskih kiselina i nukleoproteina (nukleokapsid N). Ulaskom u ćelije virus koristi genom čovjeka da bi se replicirao. Najbogatije ćelije s ovim receptorima su u respiratornom, probavnom i kardiovaskularnom sistemu, ali se ACE receptori nalaze i u bubrezima, endokrinim žlijezdama i mišićima.

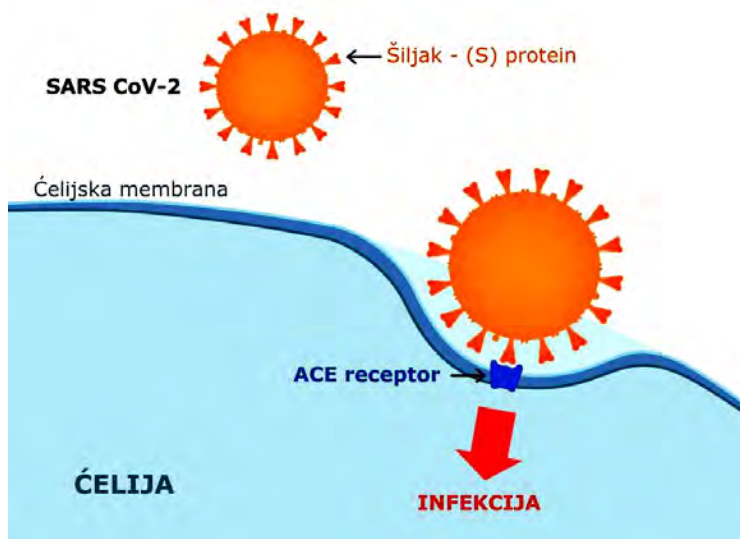
Omotač je lipidne građe i osjetljiv je na dezinfekciona sredstva (alkohol, sapun) pa je to najslabija tačka u njegovoj strukturi.



Slika 2.2.2. Struktura virusa

Za ulazak u ćelije čovjeka koristi svoje trnaste nastavke (S protein) kojim se veže za receptore na membrani epitelnih ćelija respiratornog i probavnog trakta, ali i na drugim organima koji imaju ACE receptore (bubrezi, srce, mišići, Slika 2.2.3.). Nakon replikacije u ćeliji prolazi nazad kroz membranu i napada novu ćeliju te time nastaje bolest COVID-19. Virus SARS-CoV-2 kamuflira svoju genetsku strukturu pomoću jednog enzima, koji su naučnici nazvali NSP16 i poput "trojanskog konja" ulazi u ćeliju i šalje informaciji genomu ćelije o potrebi repliciranja i time zavara imuni sistem. Svi *corona* virusi imaju sposobnost da oslabe sekreciju i imunološku snagu interferona, pa time oslabe i prvu liniju odbrane čovjeka.

Sadašnju pandemiju COVID-19 izazvao je virus iz porodice corona virusa koji je nazvan SARS-CoV-2, jer pripada istoj grupi virusa, ali ima drugačiju strukturu, genom i nešto drugačiji način širenja. Na površini membrane ima trnaste nastavke, koji predstavljaju ključ za ulazak u čovječije ćelije preko ACE receptora. Virus "vara" imuni sistem čovjeka i kao trojanski konj ulazi u ćeliju, gdje koristi genom čovjeka, odnosno ribonukleinske kiseline za svoju replikaciju.



Slika 2.2.3. Shematski prikaz ulaska virusa u ćelije čovjeka

Virus SARS-CoV-2 ima nekoliko specifičnih osobina sa kojima uspijeva da napravi pandemijsko širenje cijelom planetom:

- brzo se veže za epitelne ćelije respiratornog i probavnog sistema,
- na početku ne izaziva nikakve simptome ili vrlo blage nespecifične respiratorne, probavne i psihičke smetnje,
- ne može se otkriti dok se nalazi u ćelijama. Tek nakon replikacije i izlaska u cirkulaciju može se dijagnosticirati bolest,
- prenosi se i u fazi inkubacionog perioda, ali i tokom bolesti i rekonvalescencije a, moguće, i u dužem periodu nakon oporavka („nosioci“ virusa)
- mogući duži period infektivnosti dok se nalazi u zraku i površinama predmeta u okolini čovjeka, mogući prijenos direktno preko životinja i hrane.

2.2.2. Susret SARS-CoV-2 virusa i čovjeka

Susret virusa i domaćina-čovjeka je dramatičan proces sa neizvjesnim ishodom, a ovisi o stepenu virulentnosti-agresivnosti samog virusa i snazi prirodne odbrane čovjeka. Za sada čovjek ne može direktno uticati na osobine i strukturu samog virusa, jer nije imao priliku da ga ranije upozna te nema specifični adaptivni imuni odgovor. Virus SARS-CoV-2 u ovom prvom susretu ima prednost, jer ima genetske ključeve za ulazak u ćelije čovjeka te mogućnost blokiranja specifičnog imunog odgovora.

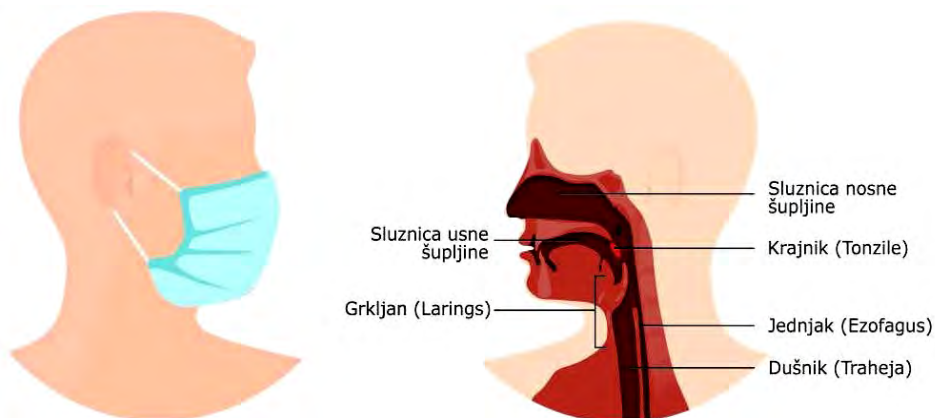
Čovjeku u ovakvim slučajevima dodira sa novim nepoznatim virusima ostaje da ojača prirodnu odbranu na ulaznim vratima gdje virus napada sve dok se ne otkrije specifični lijekovi i vakcina.

Virus SARS-CoV-2, prema sadašnjim saznanjima, ulazi u čovječiji organizam putem respiratornog i probavnog sistema. Postoje dokazi da virus u prvom ataku ulazi i u nervni sistem putem cerebralnih živaca. Prva odbrana od ulaska virusa je na samom ulazu u ove sisteme, kao što su koža lica i sluznica, nosne i usne šupljine. Sluznice ovih organa anatomski i funkcionalno imaju vrlo važne uloge u održavanju adekvatnog odbrambenog sistema čovjeka i čine početni ključni element u procesu imunološkog odgovora. Prva interakcija između virusa i domaćina događa se upravo u ovom dijelu i na osnovu te prve interakcije kreira se cijeli klinički tok moguće bolesti COVID-19 sa svim komplikacijama. Logično je da neprijatelja treba zaustaviti na vratima, a to je prva linija obrane (Slika 2.3.1.). Anatomska normalna struktura i funkcija ulaznih organa čovjeka mogu biti fizička barijera pri ulasku virusa u tijelo. Sve ćelije tijela imaju nespecifičnu sposobnost odbrane još na prvoj liniji. Slojevi ćelija u nosu, sinusima, usnoj šupljini, ždrijelu i grlu imaju višestruku funkciju u filtraciji zraka i eliminaciji stranih tijela putem mukocilijarnog aparata. Oštećenje sluznice ovih organa dovodi do zadržavanja stranih čestica pa i mikroorganizama. Duži boravak mikroorganizama na oštećenoj sluznici može da omogući ulazak virusa u unutrašnje strukture respiratornog i probavnog sistema, kada je potrebna aktivacija cjelokupnog sistema odbrane, odnosno imunološkog kompleksnog odgovora.

Posljednja istraživanja ukazuju da i mozak može biti izložen direktnom napadu virusa, jer postoje različite mogućnosti putovanja virusa do mozga (putem živaca, kao što su nervi za miris i okus, te putem kanala koji veže ždrijelo i srednje uho). Praktično, nakon ulaska u unutrašnje organe čovjeka, virus može putem krvi da napadne svaki dio organizma, pa su znaci bolesti raznovrsni, a ne samo oni koji se vežu za dišne puteve. Postoji mogućnost i zadržavanja virusa unutar ćelija u dužem periodu kao što je slučaj sa virusom B hepatitisa, bez znakova manifestnog oboljenja, a što može biti uzrok za daljnje širenje bolesti. Cijeli kompleksni sistem imunološkog odgovora još nije u potpunosti istražen, pa je još važnije u borbi protiv COVID-19 naglasiti potrebu jačanja prve linije odbrane.

Najsnažnija prirodna barijera za ulazak virusa u organizam je zdrava sluznica početnih dijelova respiratornog i probavnog sistema. Trepeljike i sluz na površini sadrže supstance koje djeluju protiv virusa i bakterija kao što su lizozim i antitijela iz grupe IgA. U sluzi se nalaze i glikoproteini-mucini koji mogu da imitacijom ACE receptora vežu viruse za svoju strukturu i u obliku sluzi odstranjuju van organizma.

Nošenje maske može spriječiti ulazak virusa u organizam čovjeka i dodatno smanjiti rizik za infekciju, a istovremeno omogućiti efikasniju prirodnu odbranu. Svaka osoba nošenjem maske učestvuje u sprečavanju masovnog i brzog širenja bolesti.



Slika 2.3.1. Ulazna vrata za virus SARS-CoV-2

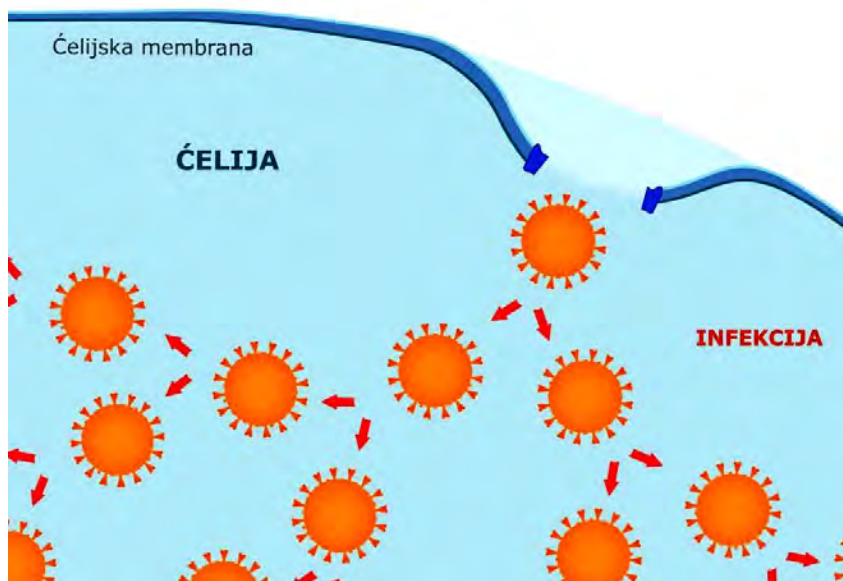
Virus SARS-CoV-2 ulazi u čovječiji organizam preko sluznice, respiratornog i probavnog trakta. Epitelne ćelije ovih organa imaju prirodnu sposobnost odbrane od virusne infekcije i predstavljaju prvu liniju odbrane. Da bi se zadržao virus na prvoj liniji - vratima organizma, potrebno je sačuvati i ojačati anatomske integritet epitelne ćelije, njihovu funkciju i vezu s ostalim dijelovima imunog sistema. Zaštita od ulaska virusa u nosnu i usnu šupljinu sa maskom smanjuje rizik za infekciju.

Bolest COVID-19

Aktivna bolest počinje sa brзом replikacijom virusa u epitelnim ćelijama. Većina zaraženih ljudi virusom COVID-19 doživjet će blagu do umjerenu respiratornu bolest (povišena temperatura, groznica, kašalj, otežano disanje i opća slabost) i oporaviti se bez posebnog liječenja. Drugi oblik bolesti je sa pojavom bolova u trbuhu, prolivima i povraćanjem. Opisana je pojava bolesti sa općim simptomima kao što je opća slabost, glavobolja i bolovi u mišićima i zglobovima. U tom periodu adekvatan odgovor odbrane eliminira virus i sprečava daljnji prodor virusa i pojavu težih oblika bolesti (Slika 2.3.2.).

Ukoliko virus prođe prvu liniju odbrane, pojavljuju se teži oblici bolesti sa raznovrsnim kliničkim manifestacijama. Na respiratornom sistemu javljaju se obimne intersticijalne upale pluća, zatim akutni respiratorni distress sindrom

(ARDS), a na kardiovaskularnom, miokarditis sa poremećajima srčanog ritma, coronarna bolest i srčana dekompenzacija. Promjene na mozgu mogu se ispoljiti sa stanjima poremećaja svijesti (delirium), kognitivnim smetnjama i različitim neurološkim ispadima. Promjene na bubrezima dovode do potpunog zakazivanja svih metaboličkih funkcija, pa se COVID-19 može opisati kao bolest sa „hiljadu lica“. Stariji ljudi i oni sa bolestima poput kardiovaskularnih oboljenja, dijabetesa, hronične respiratorne bolesti i raka imaju veću vjerojatnost da će razviti ozbiljnu bolest (upale pluća i poremećaje u zgrušavanju krvi). Smrtnost je veća nego kod dosadašnjih pandemija, zbog čega se poduzimaju globalno dobro poznate mjere. Najbolji način za zaustavljanje i usporavanje prijenosa je dobro informiranje o virusu i bolesti koju uzrokuje i kako se širi. Virus se širi zrakom i dodirrom, uglavnom kapljicama sline ili iscjetkom iz nosa kada zaražena osoba kašlje ili kiše. Period inkubacije je nepoznat, a općeprihvatljivo je dvije sedmice. Često se i nije moglo utvrditi kad je neko inficiran. Osobe su mogle biti infektivne, a da nemaju simptome. Vrijeme od infekcije, inkubacije do izlječenja i sticanja imuniteta još nije poznato. Bolesnik je zarazan i prije nego što se pojave prvi znaci bolesti. Nije sigurno koliko dugo preživljava na površinama, ali čini se da se ponaša poput ostalih *corona* virusa. Studije ukazuju da *corona* virusi (uključujući preliminarne podatke o virusu COVID-19) mogu ostati na površinama nekoliko sati ili do nekoliko dana. To može varirati u različitim uvjetima kao što su vrsta površine, temperatura ili vlažnost okoliša.



Slika 2.3.2. Nastanak infekcije u ćeliji

Dijagnoza bolesti se postavlja na bazi kliničkog toka bolesti, mikrobioloških, biohemijskih i rendgenskih analiza. Zvanična metoda je PCR - (eng. "Polymerase Chain Reaction"), a pokazatelji mogu biti: leukociti, limfociti, CRP, jetreni enzimi i drugi koji utvrđuju da li je osoba zaražena ili ne. Detekcija pojave i kretanje antitijela može pomoći u dijagnostici bolesti i načinu liječenja.

Opće preporuke Svjetske zdravstvene organizacije (SZO) o dezinfekciji ruku, odjeće, obuće, prostora gdje čovjek boravi, nošenje maski, zabrane masovnih okupljanja i držanju fizičke distance nisu u cijelosti spriječili masovno i brzo širenje ove infekcije. Česta pojava ARDS i komplikacije na svim ostalim sistemima koje dovode do smrtnog ishoda uvrstile su ovu bolest i najznačajniji svjetski problem i prijetnju za cijelo čovječanstvo.

Za sada ne postoji specifičan lijek za COVID-19 pa jačanje prirodne nespecifične odbrane čovjeka od virusnih infekcija predstavlja značajan faktor u sprečavanju ulaska virusa u unutrašnjost organizma. Zaustavljanje virusa na „vratima organizma“ bio bi i veliki doprinos u borbi za sprečavanje širenja ove pandemije.

COVID-19 ispoljava se klinički na različite načine: može biti bez simptoma ili sa blagim respiratornim, probavnim i psihičkim smetnjama do pojave komplikacija kao što je ARDS, srčani infarkt, poremećaji zgrušavanja krvi i multiorgansko zatajenje. Bolesnici sa hroničnim oboljenjima i metaboličkim poremećajima imaju povećan rizik od teže forme bolesti i smrtni ishod. Dijagnoza se postavlja na osnovu PCR molekularne tehnologije i praćenjem pojave antitijela.

2.2.3. Predispozicije čovjeka za infekciju

Za odbranu od virusnih infekcija čovjek je tokom razvoja i održavanja vrste uspio da uspostavi prirodnu odbranu od neprijatelja, bakterija i virusa. Imuni sistem novih generacija prepoznao je ranije uzročnike i omogućio efikasnu specifičnu odbranu sa memorijskim prepoznavanjem antigenske strukture napadača. Sadašnji moderni način života sa nezdravim stilovima prehrane uz fizičku neaktivnost i stresne uslove rada doveo je do pandemija debljine i hroničnih nezaraznih bolesti. Ova stanja su bitno uticala na funkcionalnu sposobnost imunog sistema i na neki način olakšale ovako brzo širenje *corona* virusa. Savremena medicina uspješno liječi većinu malignih oboljenja, uključujući i hematološke i autoimune bolesti, ali takvi bolesnici nisu imunokompetentni za odbranu od virusa i imaju predispoziciju za infekciju i razvoj bolesti sa komplikacijama. Druge vrste bolesti koje zahvataju početne dijelove respiratornog i probavnog sistema, koja su ulazno mjesto za virus korone. Kod ovakvih oboljenja dolazi do oštećenja sluznice nosa,

usta, ždrijela, grkljana i jednjaka koje virus koristi za lakši ulazak u organizam. Oštećenje sluznice ulaznih dijelova respiratornog i probavnog trakta je često u praksi. Upale sluznice nosa i drugih dijelova gornjih respiratornih puteva vezane su za udisanje zagađenog zraka i pušenje. Patološke promjene na usnoj šupljini, ždrijelu i jednjaku vezane su za način ishrane i higijenske navike. U pandemiji COVID-19 dokazana je povezanost refluksne bolesti želuca: laringofaringealna refluksa bolest (LPRD) i gastroezofagealna refluksa bolest (GERB) sa povećanom incidencijom COVID-19. Refluks želučanog sadržaja sa želučanom kiselinom, pepsinom i žuči u jednjak i gornje dišne puteve (ždrijelo i grlo) može oštetiti sluznicu usne šupljine i respiratornog trakta. Sluznica usne šupljine, ždrijela i grla nema zaštitu od agresivnog djelovanja pepsina, želučane i žučnih kiselina, pa izaziva destruktiju površinskih ćelija. Razaranje površinskog epitela izaziva lokalnu hroničnu upalu, ali otvara i put za ulazak virusa u unutrašnje, strukture i nastanak COVID-19 težeg kliničkog toka sa poremećajem imunog odgovora.

Laringofaringealna refluksna bolest

Znaci bolesti su posljedica upalnih reakcija na sluznici farinksa i larinksa: hronični kašalj ili pokašljavanje, promuklost, pročišćavanje grla, sekret u grlu, žgaravica, otežano gutanje, faringealni globus, a ostale manifestacije mogu biti tegobe koje odgovaraju astmi ili hroničnoj opstruktivnoj plućnoj bolesti, tonzilarnoj hiperplaziji kod djece, opstruktivnoj noćnoj apneji, bolestima usne šupljine, zubi i ždrijela.

Tabela 2.5.1. Belafski RSI – refluks skor indeks

UPITNIK REFLUX SYMPTOM INDEKS (RSI) PO BELAFSKOM
Tokom posljednjeg mjeseca, kako su na vas uticali sljedeći problemi?
Skala ocjenjivanja 0-5 gdje je 0 = nema problema i 5 = ozbiljni problemi
1. Promuklost ili problemi s glasom
2. Čišćenje (pročišćavanje) grla
3. Sekret u grlu i slijevanje sekreta iz nosa u grlo
4. Otežano gutanje
5. Otežano gutanje tekućine, krute hrane ili tableta
6. Kašalj nakon obroka ili prilikom ležanja
7. Dugotrajni, zabrinjavajući, suhi ili produktivni kašalj
8. Osjećaj "knedle u grlu"
9. Žgaravica, bolovi i pečenje iza prsne kosti, podrigivanje
Normativni podaci upućuju na to da je RSI veći od 13 ili jednak 13 klinički značajan. Stoga RSI>13 može ukazivati na značajnu refluksnu bolest

Znaci GERD-a sa žgaravicom i podrigivanjem javljaju se samo u 10% slučajeva dokazanog LPR. Bolesnici mogu sami da procjene da li imaju ovu bolest na osnovi popunjenog upitnika Belafski RSI- refluks skor indeks, (Tabela 2.5.1.).

Bolesnici sa znacima LPR-a imaju povećani rizik za nastanak virusnih respiratornih oboljenja kao što je COVID-19, a imaju i teži oblik bolesti sa većim stepenom mortaliteta.

Kod takvih bolesnika endoskopski su vidljiva površinska oštećenja na svim strukturama gornjih dijelova respiratornog i probavnog trakta (Slika 2.5.1.).



Slika 2.5.1. Endoskopski vidljivi rubovi larinksa-grkljana i ulazno mjesto za virus

Biomarkeri ove refluksne bolesti kao što su upalni citokini, ugljična anhidraza i E-cadherin ukazuju na ozbiljne metaboličke i imunološke promjene. E-cadherin je važan element za učvršćivanje međucelijskih veza na epitelu sluznice respiratornog i gastrointestinalnog sistema. Pad E-cadherina i ugljične anhidraze ukazuju da je mukozna barijera bitno oštećena, te da je nastala destrukcija ćelija i međucelijskih veza. Ovo stanje otvara put virusu prema ulasku u cirkulaciju i intraćelijske strukture. Kod bolesnika sa LPR smanjena je produkcija mucina, glikoproteina koji imaju značajnu ulogu u jačanju prirodne odbrane od invazije virusa. Mucini omogućavaju fizički integritet sluznice, obnavljanje i diferencijaciju epitela i moduliranje prirodnog imunološkog odgovora.

Prevenција i jačanje prirodne odbrane od infekcije SARS CoV-2 kod LPR-a

Prevenција i liječenje LPR-a istovremeno znači i prevenciju ulaska virusa u organizam a i u slučaju pojave bolesti COVID-19 smanjuje se rizik od komplikacija. Osnovne preventivne i terapijske mjere odnose se na nefarmakološke postupke:

- dijetalne preporuke (manji i češći obroci lako probavljive hrane),
- regulacija sna, uzdignuto uzglavlje,
- kontrola stresa,
- redukcija povećane tjelesne mase,
- regulacija stolice,
- odvikavanja od pušenja i alkohola,
- svakodnevna fizička aktivnost,
- primjena nazalnih zaštitnih sredstava putem spreja.

Alkalna hrana i voda doprinose uspješnom tretmanu. Bitno je da se sa podizanjem pH, odnosno s alkaliziranjem sadržaja koji dolazi u gornje dišne puteve neutrališe djelovanje pepsina kao jednog od najvažnijih uzroka oštećenja površinske barijere sluznice.

Za zaštitu anatomskeg i funkcionalnog integriteta sluznice ulaznog dijela respiratornog i probavnog sistema mogu se primijeniti sredstva koja će ojačati sluzničnu barijeru te spriječiti ulazak virusa u ćelije čovjeka. Lizozim je prirodni odbrambeni faktor kao i površinska sluz i cilijarni aparat. Integritet ćelijske membrane je neobično važan da bi se virus zaustavio na samim vratima ljudskog tijela i zato treba spriječiti svaku mogućnost oštećenja površinskog integriteta koristeći i prednosti čistog i vlažnog zraka.

Vlažan zrak omogućuje očuvanju integriteta površinske membrane i djelovanje svih ostalih prirodnih odbrambenih faktora kao što su mucini. Ako se duže vremena udiše suh zrak (stepen vlažnosti ispod 25%), višestruko se povećava opasnost od zaraze virusom SARS-CoV-2. Pošto se očekuje da pandemija COVID-19 traje i u zimskom periodu, javlja se opasnost kod zagrijavanja prostorija da suhi zrak može biti dodatan rizik od zaraze.

Ulazni dio respiratornog sistema: nos, usta, grlo i larinks su prvi na udaru virusa SARS-CoV-2. Dokazana je veća incidenca COVID-19 kod bolesti ovih organa. Zaustavljanje virusa na ulaznim vratima je ključni momenat odbrane čovjeka od nastanka težih oblika bolesti COVID-19. Boravak na svježem, vlažnom i čistom zraku, održavanje punog integriteta sluznice i nespecifičnih prirodnih odbrambenih mehanizama može dati dovoljno vremena za uključivanje specifičnog imunog odgovora. Prepoznavanje i rano liječenje bolesti kao što su LPR, hronični laringitis i bronhitis može prevenirati COVID-19, a kod oboljelih i spriječiti teže komplikacije.

Osim uobičajnog vlaženja zraka, mogu se upotrijebiti dodatna sredstva za vlaženje

sluznice, kao što su nosni sprej sa morskom vodom, alkalna voda, ispiranje grla ljekovitim čajevima (kadulja). Sa nosnim sprejevima mogu se na površinu sluznice ubacivati derivati algi i drugih biljnih sastojaka (iz porodice duhana) za koje se vjeruje da imaju sposobnost inaktiviranja virusa korone, da se veže na receptore ćelija respiratornog sistema. Uz važnost kvaliteta udahnutog zraka (vlažni planinski ili morski čist zrak) bitno je naglasiti vježbe dubokog i relaksiranog disanja sa mogućnošću ventilacije cijelih pluća, jer time se omogućuje prvoj liniji odbrane da iskoristi sve svoje kapacitete u sprečavanju invazije virusa do unutrašnjih struktura ćelija.

Prirodni ili urođeni imunitet, osim opisane mukozne barijere, ima i mogućnost odbrane prirodnim ćelijama, ubicama virusa, i neutralizirajućim antitijelima. Inficirane ćelije odmah proizvode neutralizirajuća antitijela i interferon Alfa i Beta koji djeluju kao signalni mehanizmi za okolne ćelije, kako bi se ostvario adekvatan antivirusni odgovor. Već nekoliko sati nakon invazije virusa značajno se povećava produkcija interferona preko aktiviranih makrofaga. Leukociti (neutrofilni), makrofagi i medijatori upale, kao što su citokini, uključuju se u prvu liniju prirodne odbrane sa svojom funkcijom neutralizacije virusa.

Ukoliko zakaže prirodni imunitet, aktivira se specifični, adaptivni imunitet, koji mora uključiti cijeli imunološki sistem čovjeka.

Prirodni urođeni imunitet može zakazati češće kod starijih osoba, osoba sa povećanom tjelesnom masom, dijabetesom, inzulinskom rezistencijom, bolestima srca i pluća. Ove osobe imaju obično manju produkciju interferona, manji broj ćelija - ubica virusa i ćelija koje prenose informacije (dendritičke ćelije) o specifičnostima virusa. Ti podaci su neophodni za proizvodnju specifičnih antitijela za SARS-CoV-2.

Interakcija između prvog prirodnog imunološkog odgovora i stečenog adaptivnog sa specifičnim antitijelima i antiupalnim citokinima je ključni momenat za daljnji klinički tok. Vrijeme od poslano informacije o virusu do konačnog specifičnog imunološkog odgovora traje nekoliko dana. Ovaj period je kritična tačka, jer ako traje duže, virus prelazi prvu liniju odbrane i ugrožava sve vitalne organe te može dovesti do multiorganskog zatajenja i smrti. Kod djece je taj period kraći, te se bolest javlja u blažem obliku ili čak bez simptoma. Kompromitirajući adaptivni imunološki odgovor sa B i T limfnim ćelijama dovodi do komplikacija bolesti, citokinske oluje, anatomskih i funkcionalnih promjena na alveokapilarnoj membrani koje blokiraju razmjenu gasova između alveola i krvnih žila. Takvo stanje sa hiperaktivnim imunološkim odgovorom se naziva ARDS, koje dalje izaziva multiorgansku insuficijenciju i često smrt.

Limfne T i B ćelije kod dječese stvaraju i u timusu, pa je njihov specifični i adaptivni odgovor vrlo brz. B limfociti prepoznaju antigen i produciraju specifična

antitijela (imunoglobuline). T limfociti imaju dvije vrste T ćelija koje koordiniraju cijelim imunološkim odgovorom: (Helper T ćelije) i T ćelije - ubice koje direktno uništavaju virus.

2.3. Imuni sistem čovjeka

Osim potrebe upoznavanja osobina virusa kao neprijatelja u procesu pojave bolesti potrebno je upoznati sistem cjelokupne odbrane domaćina. Imuni sistem čovjeka kontrolira održavanje unutrašnjeg zdravog miljea specifično za svaku osobu.

Imuni sistem je specijaliziran i složen mehanizam odbrane koji sprečava štetni uticaj svih vanjskih i unutrašnjih faktora, a posebno je važan u odbrani od različitih mikroorganizama. To je velika regulatorna mreža ćelija i organa koji koordinirano održavaju život i zdravlje.

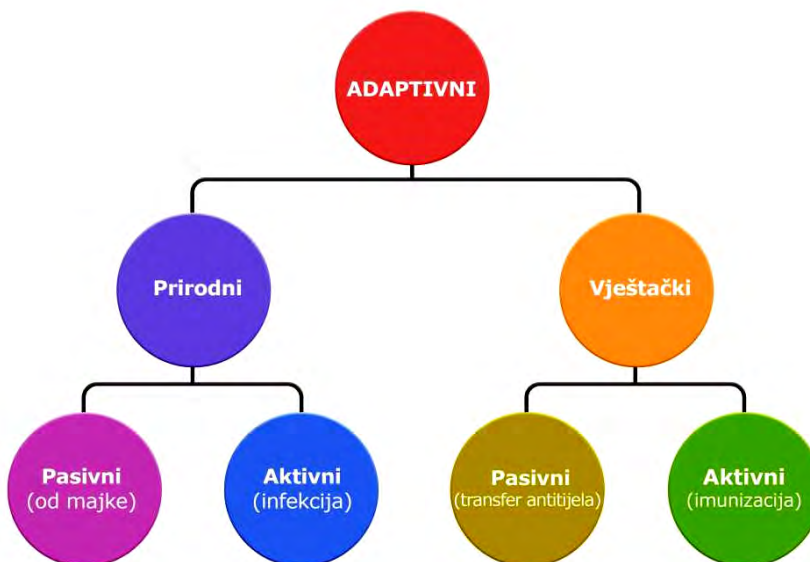
Prema načinu nastanka razlikujemo dvije vrste imuniteta: urođeni - nespecifični te adaptivni (stečeni – specifični, Slika 2.3.1.). Urođeni imunitet nasljeđuje se genetski. Adaptivni imunitet stječe se tokom života i može biti stečen vještački ili prirodno (Slika 2.3.2.).



Slika 2.3.1. Osnovne sastavnice imuniteta

Prirodni imunitet stiče se pasivno rođenjem (od majke) ili aktivno putem odgovora na različite infekcija.

Umjetno stečen imunitet može biti stečen pasivno – unosom gotovih proizvedenih antitijela kako bi se spriječila infekcija ali i aktivno - npr. imunizacija (vakcinisanje).



Slika 2.3.2. Adaptivni imuni sistem

Imunom sistemu pripadaju timus, slezena, limfni čvorovi te posebne skupine limfoidnog tkiva (u probavnom traktu i koštanoj srži). Tu spadaju i brojne vrste ćelija i njihovih produkata kao što su makrofagi, limfociti uključujući B ćelije i T ćelije i antitijela. Mozak ima svoj imuni sistem koji se sastoji od neuroimunih ćelija koje se nalaze na spojevima neurona (astrociti i mikroglia).

2.3.1. Prirodni imunitet - prirodna odbrana

Imuni sistem pravi nekoliko barijera, od kojih prvu čini eksterna i interna odbrana. Eksternu ili vanjsku odbranu čine koža i sluzokoža koje sadrže brojne antimikrobne i antiviralne sastojke. Probavni sistem je dio vanjskog obrambenog sistema sa svojim brojnim komponentama kao što su promjenjiva pH vrijednost, mikrobiota, probiotici i pridruženo limfno tkivo (GALT). Posebno je važna skupina limfnog tkiva na ulazu u probavni i dišni sistem te u području tankog crijeva, mezenterija i visceralnog masnog tkiva.

Prvu liniju odbrane, pored zdrave sluznice, čine tonzile i limfno tkivo ždrijela i vrata: Valdayer-ov unutrašnji i vanjski prsten. Vanjski prsten čini devet grupa limfnih čvorova, a unutarjni se sastojiod šest tonzila. To je prva linija odbrane za sve patogene supstance koji ulaze u organizam putem zraka ili hranom. Ovdje se stvaraju prirodne ćelije-ubice za viruse i bakterije te B oblik limfocita koji stvaraju antitijela, imunoglobuline, posebno imunoglobulin A, kojizaustavlja prodiranje virusa u dublje slojeve. Limfno tkivo tonzila i timusa posebno je važno za

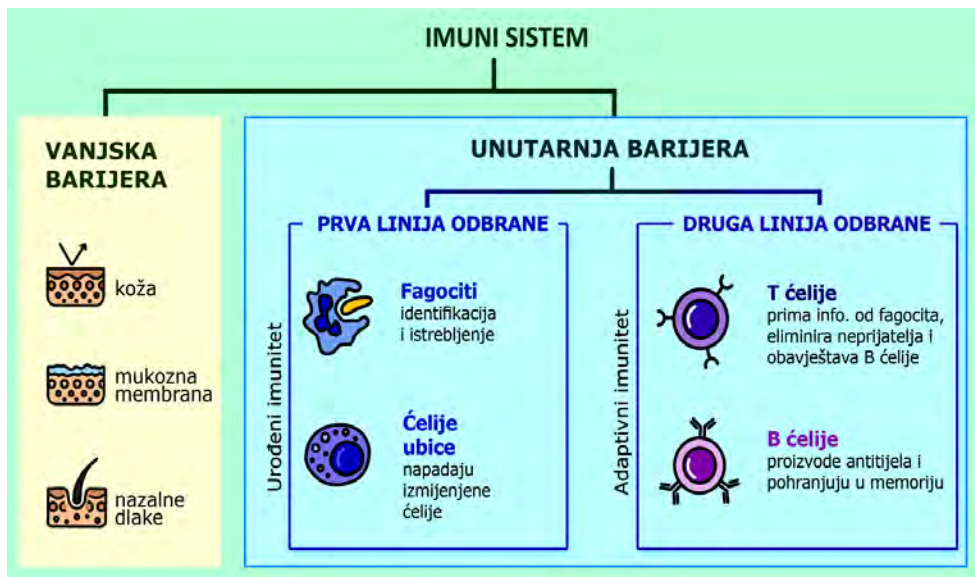
razvijanje imunog sistema djece. Rane tonzilektomije kod djece pokazale su negativni uticaj na razvoj imunog sistema. Dokazano je da timus i tonzile proizvode prekursore skoro svih ćelija u imunom sistem. Neki istraživači ove organe smatraju fabrikama T ćelija i prirodnih ćelija-ubica.

Prisustvo limfnog tkiva i u nosnim šupljinama (NALT- nasopharyngeal associated lymphatic tissue) ukazuje na važnost lokalnog mukoznog imuniteta. Lokalni mukozni imunitet ima uticaja i na funkciju ostalih organa imunog sistema i inicira sistemski humoralni odgovor na virusne infekcije. Postoje istraživanja koja upućuju na mogoćnost mukoznih vakcina za virusne infekcije. Pošto je kod djece prisutna aktivnost timusa i kompletnog Waldayer-ovog prstena i NALT, struktura klinička slika **COVID-19** je vrlo blaga i oporavak veoma brz.

Imuni sistem čovjeka je komplicirana mreža tkiva, ćelija, organa, različitih hemijskih cirkulirajućih medijatora koja štiti organizam od različitih štetnih tvari kao što su virusi i bakterije. Za sprečavanje ulaska virusa u organizam posebno je važna prva linija odbrane koju predstavlja mukozni imunitet početnog dijela respiratornog i digestivnog trakta.

2.3.2. Stečeni, specifični imunitet

Internu ili unutarnju odbranu čini komplicirani sistem odbrambenih ćelija kao što su fagociti i prirodne ćelije-ubice iz sastava urođenog imunog sistema (Slika 2.3.3.).



Slika 2.3.3. Linije odbrane

Adaptivni imuni sistem čine B i T, ćelije. Dio unutrašnjeg odbrambenog sistema su i:

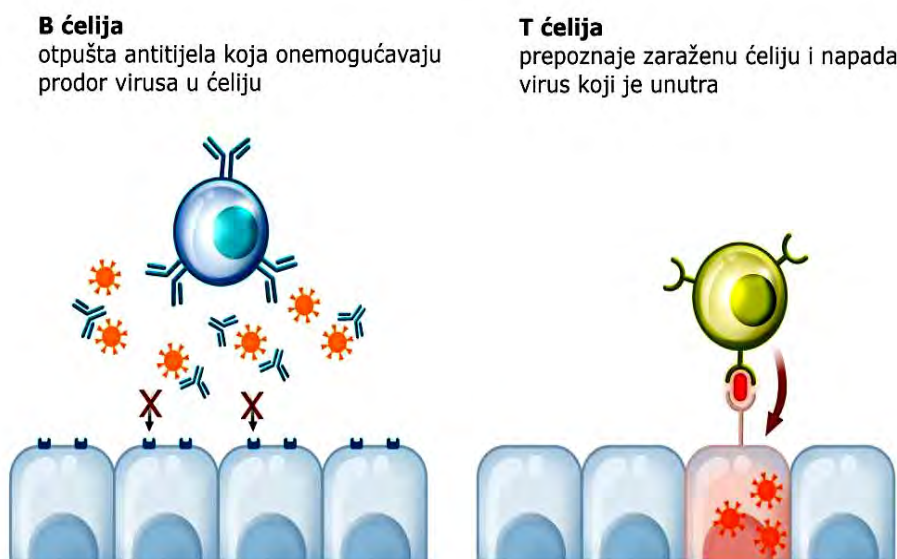
- endokrini (uticaj pojedine razine hormona, naprimjer hormona stresa),
- nervni (stimulacija i supresija emotivnog statusa) i
- odbrambeni sistem na nivou svake ćelije i tkiva (antioksidativni potencijal).

Limfociti su vrsta bijelih krvnih zrnaca. Postoje T i B limfociti. T limfociti imaju ulogu da prepoznaju i razlikuju strane materije od onih koje pripadaju organizmu i da ih unište, dok B limfociti reguliraju stvaranje antitijela (Slika 2.3.4.). Imuni sistem je skupina organa i ćelija koje brane tijelo od infekcija, bolesti i stranih napadača. Organi imunog sistema su: limfni čvorovi, slezena, grudna žlijezda-timus, krajnici i adenoidi. Svi oni povezani su međusobno sistemom limfnih sudova kojima teče limfa, bezbojna tečnost, u kojoj se nalaze limfociti, koji imaju glavnu ulogu u imunom odgovoru organizma.

Sinteza limfocita započinje u koštanoj srži od ćelija prethodnica koje kasnije sazrijevaju u T limfocite u timusu, dok se sazrijevanje B limfocita završava u koštanoj srži. Zreli T i B limfociti potom prelaze u krv, a iz krvi u periferne limfne organe poput limfnih čvorova i slezene. U krvi i limfnim organima oni su spremni da reagiraju na bilo koji strani antigen (bakterija, virus) i ovaj proces se naziva imuni odgovor. Imuni odgovor može biti humoralni i ćelijski. Humoralni imuni odgovor zasniva se na stvaranju specifičnih antitijela protiv određenog antigena. Antitijela su imunoglobulini a luče ih B limfociti. Nakon prodora antigena u organizam i njegovog prepoznavanja, B limfociti se pretvaraju u plazma ćelije koje luče antitijela protiv jednog ili više antigena koji su prouzrokovali imunu reakciju. U organizmu postoji pet vrsta antijela, tj. imunoglobulina (Ig) i to: A, G, M, E i D. Međusobno se razlikuju po hemijskom sastavu i strukturi. IgM i IgD nalaze se na ćelijskoj membrani limfocita i predstavljaju receptore za antigene. Zahvaljujući njima dolazi do prepoznavanja antigena. Tada dolazi do diferencijacije B limfocita u plazma ćelije koje luče specifična antitijela i do vezivanja antitijela za strani antigen, što prouzrokuje njegovu precipitaciju, inaktivaciju (u slučaju virusa), lizu (eritrocita) i fagocitozu (bakterija).

Kod imune osobe koja je već jedanput bila u dodiru s određenim antigenom, u krvi ostaju tzv. limfociti B memorije, koji se aktiviraju prilikom ponovnog prodora istog antigena u organizmu. Aktivirani limfociti kao plazma ćelije luče velike količine specifičnih antitijela. Kod ćelijskog imunog odgovora glavnu ulogu imaju T limfociti. Ćelijski imuni odgovor se odvija tako što T limfociti dolaze u direktan kontakt s antigenom, čak i bez lučenja antitijela od strane B limfocita. Ćelijski imuni odgovor značajan je kod virusnih i gljivičnih infekcija, kod malignih tumora, transplantacije organa. T limfociti ne stvaraju antitijela, već

luče supstancije koje se nazivaju citokini. Ove molekule djeluju kao posrednici između ćelija i uništavaju oštećene ćelije ili podstiču druge ćelije imunog sistema na imuni odgovor. T limfociti su zaduženi za prepoznavanje stranih antigena u organizmu. Na njihovoj površini nalaze se receptori, po strukturi slični onima na B limfocitima. Ti receptori još u fazi embrionalnog razvoja stiču sposobnost prepoznavanja onoga što ne pripada organizmu kao i prepoznavanja izmijenjenih ćelija samog organizma. Na svim ćelijama u tijelu nalaze se histokompatibilni antigeni, pa i na samim limfocitima. Ako dođe do promjene tih antigena, T limfociti se aktiviraju i uništavaju takve ćelije.



Slika 2.3.4. B ćelije se vezuju za napadače van ćelija. T ćelije se vezuju za napadače unutra

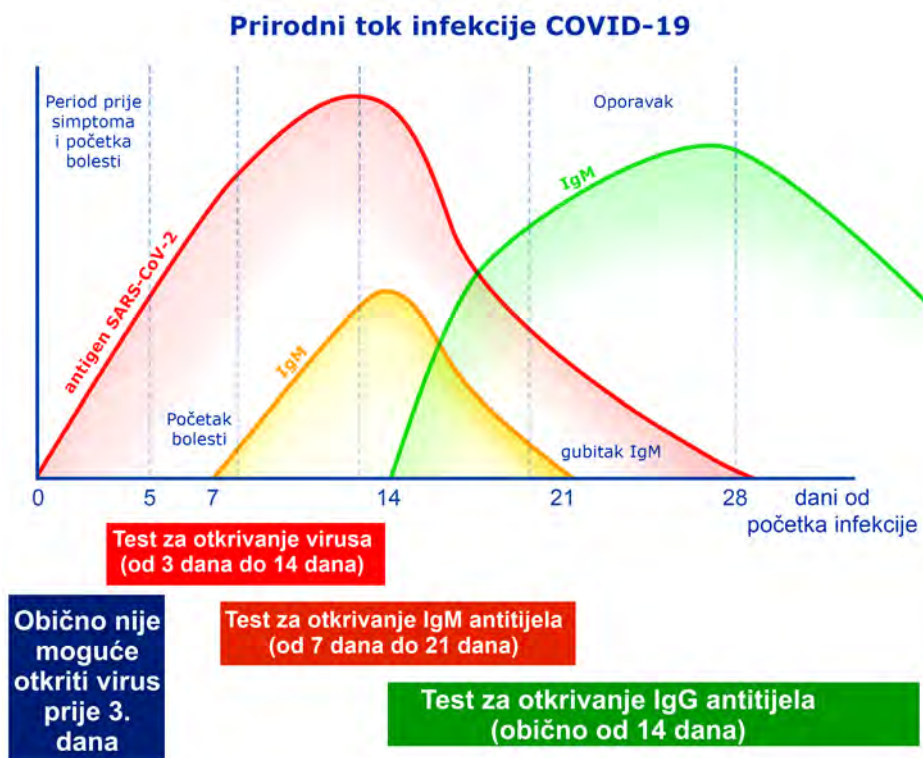
Faktori od kojih ovisi vitalnost imunog sistema su: genetski (urođeni) i stečeni, ali i starosna dob, životni stil, stres, kvaliteta sna, prehrana i druge životne navike.

U procesima djelovanja B limfocita mogu nastati slobodni radikali, pa je unos antioksidanasa neophodan za eliminiranje slobodnih radikala.

Primjer istraživanja iz Švedske pokazao je da su T ćelije značajan faktor kao medijator imuniteta, jer su pacijenti tokom infekcije *corona* virusom savladali bolest i bez pojave specifičnih antitijela. T ćelije direktno uništavaju virus, pa se često i ne razvije humoralni imunitet. Rezultati pokazuju da je, otprilike, dvostruko više ljudi razvilo imunitet na bazi jačanja T-ćelija, u usporedbi s onima kod kojih se može utvrditi specifična antitijela.

Specifični imuni odgovor čovjeka na virus SARS-CoV-2

Ulaskom virusa u dublje strukture respiratornog i probavnog sistem nastaje aktivacije druge linije odbrane imunog sistema sa specifičnim odgovorom na antigenu strukturu. Prijenosom informacija o antigenoj strukturi virusa, B ćelije proizvode prvo specifična antitijela iz grupe IgM (oko 7. dana bolesti). Ova antitijela vežu se za virusne strukture (S protein na membrani) i neutraliziraju ulazak virusnih partikula u ćelije. Ova vrsta antitijela ne uspijeva da kompletno neutralizira invaziju virusa pa se uključuje i produkcija IgG antitijela. Produkcija antitijela iz grupe IgG nastaje kasnije na vrhuncu kliničkog ispoljavanja bolesti (oko 14. dana nakon početka) i traje duži vremenski period. S oporavkom bolesnika IgG antitijela postepeno padaju i predstavljaju zaštitu od ponovne infekcije (Slika 2.3.5.). Za sada nije poznato da li imaju značaj za trajni imunitet od COVID-19 virusa. U dijagnostici bolesti COVID-19, osim genomskog otkrivanja prisustva virusa u organizmu PCR tehnikom, važno je praćenje razine antitijela radi odluke o načinu liječenja i prevenciji širenja bolesti.



Slika 2.3.5. Pretpostavljeni algoritam produkcije i kretanja antitijela tokom infekcija virusom SARS-CoV-2.

Postoji mogućnost za neke mutirane oblike virusa SARS-CoV-2 da se ovaj humoralni imuni odgovor uopće i ne pojavi. Pretpostavlja se da ćelularni imuni odgovor sa T ćelijama bude prvi izbor koji uspije da eliminiira virusnu infekciju. Dijagnostičko određivanje količine T ćelija za sada se ne primjenjuje u rutinskoj praksi.

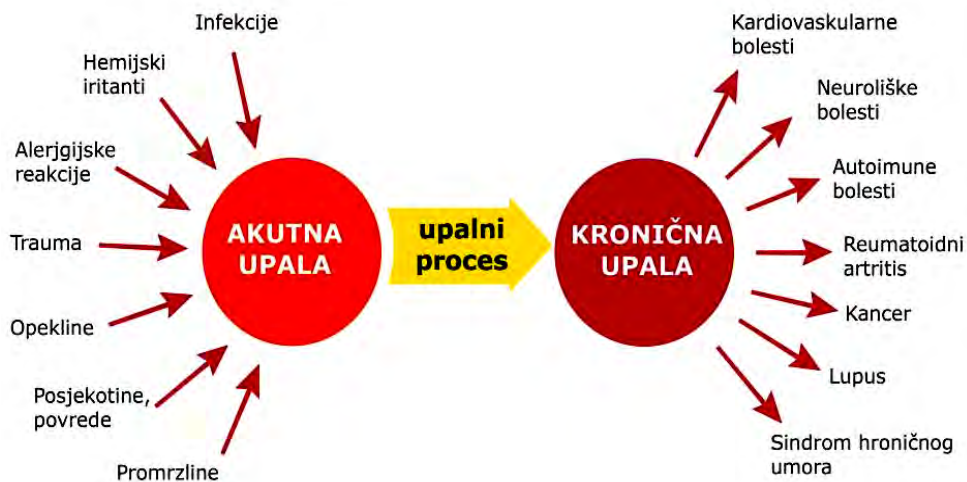
Adaptivni ili specifični odgovor čovjeka na ovu virusnu infekciju koji će pravilno odgovoriti s oba tipa odbrane pretpostavlja zdravi kompleks svih struktura imunog sistema. Greške u odbrani u ovoj fazi dovode do komplikacija bolesti. Prevelika i neadekvatna aktivacija imunog sistema može dovesti do „oluje citokina“ i ARDS, a nedovoljan odgovor do širenja virusne infekcije na sve organske sistema i multiorganske insuficijencije.

Odgovor imunog sistema čovjeka na sve strane antigene koji ulaze u organizam su upalne reakcije.

Upala

Upala se može klasificirati kao akutna ili hronična. Akutna upala početni je odgovor tijela na štetne podražaje. Postiže se povećanim cirkulacijom krvi i povećanim brojem leukocita (posebno granulocita) koji ulaze u ozlijeđena tkiva.

Dugotrajna ili hronična upala, dovodi do promjena u vrsti ćelija u upaljenom tkivu. Ukoliko dođe do trajne hronične upale niskog intenziteta, mogu se javiti hronične bolesti koje su vezane za nastanak inzulinske rezistencije i hroničnih autoimunih oboljenja (Slika 2.4.1.).



Slika 2.4.1. U osnovi velikog broja bolesti su upalni procesi, naročito izraženi kod zaraze virusom SARS-CoV-2

Drugu liniju odbrane od virusne infekcije predstavlja stvaranje specifičnog odgovora na specifičnu strukturu virusne partikule. Taj odgovor može biti humoralni s antitijelima i celularni sa T ćelijama. Specifična antitijela za SARS-CoV-2 iz grupe IgM i IgG mogu se laboratorijski izolirati i pratiti visinu produkcije cijelim tokom bolesti. Određivanje tipa i nivoa koncentracije antitijela u krvi bolesnika može biti korisno za pravilno liječenje i prevenciju širenja bolesti.

2.4. Uticaj sastojaka hrane na imuni sistem

Na imuni sistem većim dijelom utiču aktivni sastojci iz hrane. Djelovanje tih sastojaka može biti imunostimulirajuće i imunosupresivno.

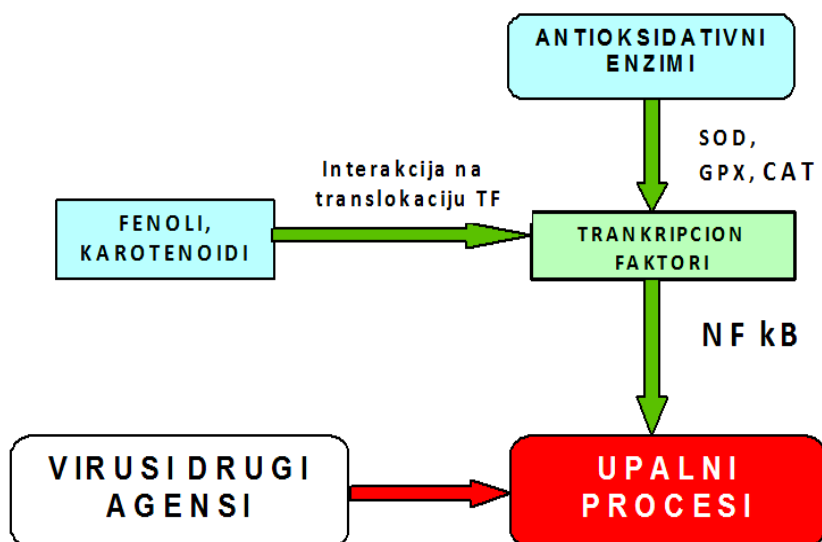
Neki sastojci iz hrane dominantno djeluju na probavni, neki na krvožilni sistem, a neki na metaboličke procese koji se odvijaju na nivou ćelija. Neki sastojci u neposrednom kontaktu uništavaju ili inhibiraju različite mikroorganizame. To djelovanje se obavlja putem destrukcije fosfolipidne membrane, inhibicijom enzimskih reakcija ili djelovanjem na genetsku strukturu mikroorganizama. Drugi način je djelovanje putem imunog sistema i različitim biohemijskim mehanizmima.

Za jačanje imuniteta često se koriste i dodaci prehrani. Potrebe za dodacima prehrani trebaju biti individualizirane i usklađene s imunomodulacijskim svojstvima pojedinih proizvoda te procjeni prehrambenog statusa konzumenta. Hrana sadrži brojne imunomodulirajuće sastojke koji još nisu dobro proučeni u pogledu njihove efikasnije primjene.

Fitohemikalije su skupina biološki aktivnih nenutritivnih tvari iz bilja. Imaju funkcionalnu vrijednost za ljudski organizam, djelujući u smislu zaštite od bolesti. Naprimjer, mogu djelovati na imunitet imunomodulatorno, adaptogeno na endokrini sistem, zaštitno koštani sistem, antimutageno i antikarcinogeno na ćelijskom nivou. Područja na kojima se trenutno intenzivno istražuje njihovo djelovanje su kardiovaskularne bolesti, karcinomi, bolesti kostiju, zdravlje probavnog trakta i endokrinog sistema, imunitet i hronične degenerativne bolesti.

Imunološka modulacija, preko prehrambene strategije, još uvijek nije u praksi potvrđena, ali obećava, jer najnovije studije ukazuju da skoro sve hronične nezarazne bolesti etiološki počinju poremećajem imunog sistema čovjeka u području probavnog trakta u osovini tanko crijevo-visceralno masno tkivo - jetra. Neki sastojci iz hrane mogu smanjiti posljedice od upale. Tokom upale mogu nastati genske mutacije koje mogu dovesti i do karcinogeneze. Tu je poznat uticaj antioksidanasa na nuklearni faktor κB (NF- κB). To je proteinski kompleks koji

kontrolira transkripciju DNK, proizvodnju citokina i preživljavanje ćelija. NF- κ B igra ključnu ulogu u regulaciji imunološkog odgovora na infekciju. Uključen je u ćelijske reakcije na podražaje kao što su stres, citokini, slobodni radikali, teški metali, ultraljubičasto zračenje, oksidirani LDL i bakterijski ili virusni antigeni. Nepravilna regulacija NF- κ B povezana je s upalnim i autoimunim bolestima, septičkim šokom i virusnim infekcijama. Fenoli i karotenoidi iz hrane koji su najčešće antioksidansimogu djelovati na regulaciju i pravilne funkcije procesa transkripcije, kao i na reparaciju oštećenih DNK (Slika 2.4.2.)



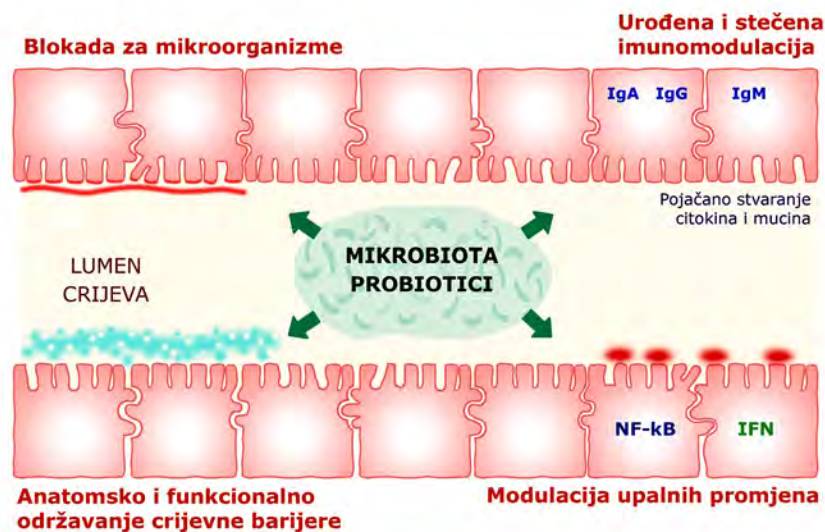
Slika 2.4.2. Uticaj transkripcijskih faktora na umanjenje posljedica upale

2.5. Specifičnosti imunog odgovora organskih sistema čovjeka

Svaki od organskih sistema čovjeka ima određenu ulogu tokom virusnih infekcija i specifičnog imunog odgovora. Respiratorni i probavni sistem su ulazna vrata za virus SARS-CoV-2 i imaju posebno važnu funkciju svog imunog sistema protiv infekcije. Drugi sistemi kao što su kardiovaskularni imaju na svojim strukturama veliki broj ACE receptora, zbog čega se teži oblici bolesti sa komplikacijama ispoljavaju na ovom sistemu. Endokrini i nervni sistem spadaju u kontrolne sisteme svih funkcija čovjeka pa je njihova uloga u koordinaciji odbrambenih procesa neobično važna.

2.5.1. COVID-19 i probavni trakt kao prva linija odbrane

Probavni trakt predstavlja ulazno mjesto za virus korone, pa prvi znaci bolesti mogu biti vezani za funkciju ovog sistema (prolivi, mučnine, povraćanje i trbušni intenzivni bolovi). SARS-CoV-2 virus se može detektirati u stolici, sluznici gastrointestinalne cijevi i jetri. Bolesnici sa COVID-19 virusomkoji imaju i navedene probavne smetnje imaju i teži oblik bolesti. Čelije probavne cijevi cijelom dužinom su bogate ACE receptorima. Epitel sluznice tankog crijeva ima visoku ekspresiju ovog enzima na svojoj površini tokom infekcije i ovo može biti alternativni put ulaska virusa u sve organe čovjeka. Ovakvi podaci upućuju na to da je potrebno jačati prirodni odbrambeni imunološki sistem probavnog trakta na sličan način kao i kod ulaska virusa preko respiratornog sistema. Održavanje površinskog integriteta sluznice usne šupljine, ždrijela i jednjaka važne su mjere u prevenciji alternativnog ulaska virusa u organizam. Limfno tkivo ždrijela (Valdayer-ov prsten) i GALT imaju najveću akumulaciju imunološkog tkiva u organizmu i predstavljaju pravi bedem u prvoj liniji odbrane od virusnih infekcija. Tanko i debelo crijevo sa svojim limfnim tkivom, mikrobiomom, viromom predstavljaju također prvu liniju odbrane i modeliraju cjelokupni imuni odgovor. Crijevna mikrobiota ima brojne funkcije koje su važne za održavanje života i zdravlja čovjeka. One se odnose na uticaj na održavanje normalnog metabolizma i adekvatnog imunološkog odgovora. Normalni sastav mikrobiote i probiotici ulaze u interakciju sa domaćinom, smanjuju broj potencijalno patogenih bakterija, a istovremeno proizvode antimikrobne supstancije, kratkolančane masne kiseline i učestvuju u proizvodnji i apsorpciji vitamina (K i B, Slika 2.5.1.).



Slika 2.5.1. Probiotici i imunitet

Metaboličke funkcije u procesu razgradnje žučnih kiselina su važne karike u enteroheptičnom protoku bilirubina.

Specifične bakterije crijevne mikrobiote mogu lučiti i neke signalne supstance kao što su neurotransmiteri i mogu uticati na funkciju mozga i cjelokupnu metaboličku aktivnost u regulaciji tjelesne težine i metabolizma masti, ugljikohidrata i proteina.

Prva linija odbrane od virusne infekcije sa SARS- CoV-2 događa se na sluznici probavnog sistema. Mukozni imunitet ovih organa može zaustaviti dalje širenje infekcije prema svim drugim unutrašnjim organima. Limfno tkivo ždrijela (Valdayer-ov prsten) i pridruženo limfno tkivo probavnoj cijevi (GALT) imaju najveću akumulaciju imunološkog tkiva u organizmu. Tanko crijevo sa funkcijom mikrobioma modeliraju cjelokupni imunološki odgovor organizma čovjeka. Jačanjem imuniteta na ovom nivou čovjek može spriječiti bolest COVID-19 ili ublažiti klinički tokte onemogućiti teške komplikacije na vitalnim organima.

Mehanizam imunog odgovora odnosi se na održavanje normalne anatomske i funkcionalne barijere sluzničnog epitela crijeva i sprečavanje prodora virusa i patogenih bakterija u organizam. Normalna mikrobiota i probiotici imaju sposobnost regulacije prirodnog mukoznog imuniteta kroz pojačano stvaranje mucina i citokina, imunoglobulina IgA i interferona, a u svrhu zaustavljanja patoloških mikroorganizama na „ulaznim vratima“. U procesu uključivanja druge linije odbrane, odnosno specifičnog-adaptivnog imuniteta, mikrobiota i probiotici mogu modulirati aktivnost B i T limfocita i stvaranje specifičnih antitijela iz grupe IgM i IgG. Istovremeno mogu modulirati upalnu reakciju u svim dijelovima organizma. Organizirana struktura limfnog tkiva u tankom i debelom crijevu brzo preuzima signalne informacije o antigenoj strukturi patološkog mikroorganizma te pokreće produkciju B i T specifičnih ćelija i tako nastaje specifičan humoralni i celularni imunitet.

Poremećaj u ravnoteži sastava crijevne mikrobiote naziva se disbioza, koju može izazvati „moderan“ način života s industrijski prerađenom hranom bogatom šećerima i bez vlakana te pogrešnim navikama u prehrani i hroničnim stresom. Disbioza je povezana sa pojavom cijelog niza patoloških procesa. Razvoj patoloških mikroorganizama umjesto uobičajenog sastava mikrobioma svakog čovjeka dovodi do metaboličkih i imunoloških poremećaja koji mogu dovesti do različitih oboljenja gastrointestinalnog trakta (upalne bolesti crijeva, iritabilni kolon, i karcinom), ali i drugih organskih sistema. Pandemijska pojava debljine,

inzulinske rezistencije, metaboličkog sindroma i drugih nezaraznih hroničnih bolesti dijelom su posljedica i disbioze.

Poremećaj u imunološkoj funkciji mikrobioma registrirana je tokom pandemije COVID-19. Istraživanja su pokazala da postoji veza probavnog sistema sa respiratornim infekcijama tokom bolesti COVID-19. Istovremeno je pokazan pozitivan uticaj prebiotika i probiotika na tok bolesti. Postoje studije koje preporučuju standardnu upotrebu probiotika u prevenciji i liječenju bolesti COVID-19. Neke probiotske kulture imaju mogućnost djelovanja u području ACE receptora s inhibicijom ulaska virusa u ćelije. Dokazana je i veza između mikrobioma pluća i gastrointestinalnog trakta sa sinergističkim imunološkim odgovorom i sprečavanjem bakterijske superinfekcije pluća. Adekvatna imunološka funkcija mikrobioma crijeva i respiratornog trakta u simbiozi sa domaćinom je jedna od navažnijih uslova za sprečavanje nastanka i širenja bolesti COVID-19. Postoji dovoljno dokaza da se održavanjem normalnog sastava mikrobioma čovjeka uz primjenu probiotika može uticati na prevenciju ove bolesti, a i sprečavanju teških respiratornih komplikacija. Limfno tkivo kao najvažniji dio imunološkog sistema najvećim dijelom se nalazi u digestivnom traktu. Masno visceralno tkivo, posebno u omentumu sa svojim endokrinim i imunološkim funkcijama, zajedno sa tankim crijevom i mikroflorom igra vrlo značajnu ulogu u ovoj fazi odbrane od sistemske infekcije virusom.

Crijevana mikrobiota predstavlja najvažniji dio mikrobioma i ima važne metaboličke i imunološke funkcije za održavanje zdravlja i prevenciju bolesti. Imunološke funkcije crijevne mikrobiote imaju mehanizme odbrane u prvoj liniji, koji se odnose na snažan mukozni imunitet. Druga važna uloga je u imunomodulaciji funkcije B i T ćelija. Tokom pandemije COVID-19 dokazan je pozitivan uticaj crijevne mikrobiote i probiotika u prevenciji bolesti i sprečavanju teških respiratornih komplikacija.

Način ishrane u funkciji prirodne odbrane

Hrana, način ishrane i funkcija digestije imaju najvažniju ulogu u sveukupnom imunološkom odgovoru na virusne infekcije. Organska izbalansirana hrana prilagođena svakoj osobi je prvi uslov za stvaranje adekvatnog prirodnog odbrambenog sistema. Adekvatan imunološki odgovor bez obzira na izbor hrane ovisi o navikama kod konzumacije hrane i održavanju te kontroli svih pet funkcionalnih faza probave:

- unos hrane u usnu šupljinu i žvakanje;
- propulzija- potiskivanje dijelova uzete hrane kroz jednjak i želudac;

- razgradnja dijelova hrane u osnovne elemente-digestija;
- unošenje hranjivih elemenata hrane kroz sluznicu crijeva u krvotok jetre – apsorpcija;
- izbacivanje ostataka hrane iz debelog crijeva-defekacija.

Svaka od ovih faza je kontrolirana sa nervnim sistemom probavne cijevi i mozgom. Svaki poremećaj u ovom cijelom procesu može dovesti do metaboličkih poremećaja, inzulinske rezistencije, šećerne i drugih imunoloških autoimunih oboljenja. Ovakvi poremećaji slabe imunološki odgovor na virusne infekcije, pa je već dokazana povećana incidenca COVID-19 kod osoba sa povećanom težinom, hipertenzijom, dijabetesom i autoimunim bolestima. Preporuke za jačanje imunološkog sistema u prevenciji infekcije sa COVID-19 mogle bi se složiti prema fazama digestije:

- izabrati zdravu personalnu dijetu;
- jesti obroke u regularno vrijeme;
- dovoljno dugo žvakati hranu da bi ćelije usne šupljine mogle poslati tačne informacije o sastavu uzete hrane;
- uzimati dovoljne količine vode;
- uzimati dovoljne količine vlakana, prebiotika i probiotika;
- kontrolirati stres i obezbijediti zdrav san;
- ograničiti količinu hrane za jedan obrok do $\frac{3}{4}$ kapaciteta želuca;
- ograničiti količinu hladnih napitaka;
- jesti lagano sa mislima o vrijednostima hrane;
- tokom jela birati ugodan ambijent i dijeliti ga sa bliskim osobama;
- izbjegavati svaku drugu aktivnost tokom jela: TV, mobitel, čitanje i dr.



Slika 2.5.2. Ojačati imunološki sistem sa zdravim navikama ishrane

Prehrana može jačati ili oslabiti imuni sistem. Pored osnovne fiziološke funkcije u održavanju energetske potrebe i očuvanju života i zdravlja hrana ima i emocionalnu funkciju te psihološku i socijalnu (Slika 2.5.2.). Psihološka, socijalna i emocionalna funkcija hrane može direktno da utiče na kontrolu stresa, stabilizaciju emotivnog i psihičkog stanja bolesnika, a što je važan faktor za održavanje i stabilnog imunog sistema.

Postoje naznake da je pandemija COVID-19 došla i kao posljedica slabljenja imunog sistema cijelog ljudskog roda zbog promjena u ishrani koji je nastao u 21. vijeku. Do prije 50 godina čovjek se hranio uglavnom organskom hranom bez dodataka. Sadašnja globalna karakteristika prehrane je da se hrana proizvodi u uslovima zagađenog tla, zraka i vode. Hrana se uzima u supermarketima, koja je uglavnom industrijski ultraprocesuirana i sa mnogobrojnim dodacima, konzervansima i sladorima. Genetski modificirana hrana direktno oštećuje DNK genom čovjeka i ima direktan negativan uticaj na funkciju imunog sistema. Umjetne arome i boje, pojačivači ukusa, hormoni i antibiotici u hrani varaju neurotransmitere čovjeka, pa on postaje ovisan o takvoj hrani. Posljedice takve prehrane su današnje pandemije debljine, inzulinske rezistencije, metaboličkog sindroma, šećerne bolesti i drugih hroničnih nezaraznih bolesti koje imaju veće razorne moći za život čovjeka od samog virusa SARS-CoV-2.

Postoje tri vrste sastojaka hrane, od kojih svaka na svoj način utiče na imuni sistem. To su nutrijenti, biološki aktivni sastojci i toksične, po zdravlje štetne komponente. Posebno su značajne biološki aktivne komponente koje mogu djelovati imunomodulirajuće u probavnom traktu, krvotoku - cirkulaciji ili na nivou ćelija i tkiva. Imaju različite mehanizme odbrambenog djelovanja.

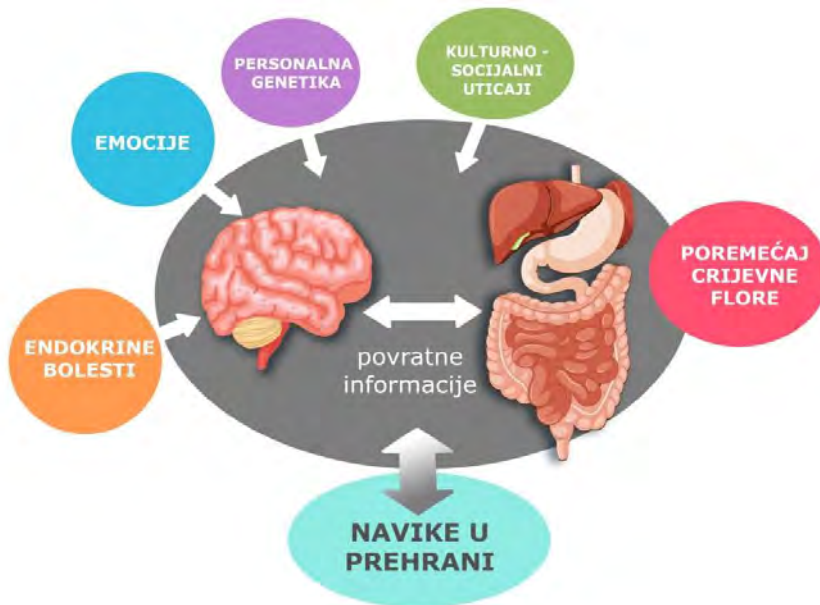
Nutrijenti su hranjive tvari značajne za dobijanje energije, gradnju tijela ali i za zaštitu i regulaciju metaboličkih procesa. Po zdravlje štetni sastojci su najčešće rezidue iz proizvodnje kao i različiti kontaminanti koji smanjuju efikasnost odbrambenog sistema (imunosupresori).

Hrana, način ishrane i funkcija digestije imaju važnu ulogu u sveukupnom imunološkom odgovoru na virusne infekcije. Zdravi životni stilovi uz pravilnu prehranu, bez stresa, uz fizičku aktivnost i dobar san mogu da preveniraju infekciju, a mogu da omoguće imunom sistemu da brzo savlada bolest. Današnja pandemija debljine, inzulinske rezistencije, metaboličkog sindroma, šećerne bolesti jedan je od faktora pandemijskog širenja COVID-19.

Prirodni odbrambeni faktori u probavnom sistemu

Imune faktore probavnog sistema čine prirodno prisutne komponente koje su

njegov sastavni dio. To su, prije svega, u ustima, prirodni antibakterijski sastojci, kao što su: IgA, enzimi (lizozim i mieloperoksidaze) te mucin. Mukozne barijere u ustima i nosu, imaju značajnu funkciju u imunom sistemu. Nadalje, kisela pH vrijednost u želucu i bazna u tankom crijevu su svojevrsan antibakterijski i zaštitni faktor. Probavni trakt ima u svojoj strukturi preko 70% ukupne mase limfnog tkiva, a površina sluznice crijeva ima 400 kvadratnih metara na kojoj se odvijaju procesi digestije hrane i imunološka kontrola svih nutrijenata, infektivnih agenasa i simbioza sa svojom mikroflorom.



Slika 2.5.3. Probavni sistem u interekciji sa mozgom igra centralnu ulogu u koordinaciji imunog odgovora

Tanko crijevo je u bliskim i funkcionalnim vezama sa visceralnim masnim tkivom, koje je važan endokrini i imuni organ, te sa jetrom kao centralnim dijelom svih metaboličkih procesa. Tanko crijevo ima i vlastito nervno tkivo i luči mnogobrojne neurotransmitere. Preko perifernog nervnog sistema (n. vagus), gastrointestinalnih hormona, neurotransmitera i drugih signalnih mehanizma postoji vrlo kompleksna interakcija sa mozgom, pa hrana i proces digestije imaju veliki uticaj na moždanu aktivnost (Slika 2.5.3.). Mozak je centralni imuni organ i koordinira svim fazama imunog odgovora na infekcije. Kada hrana ulazi u organizam, a isto važi i za mikroorganizme, digestivni sistem već u ustima preko receptora na ćelijama šalje potrebne signale u mozak ali i u tanko crijevo.

Najvažnije informacije o vrsti i kvaliteti hrane i antigenim strukturama u mozak dolaze preko tankog crijeva. Obradeni podaci u mozgu aktiviraju ili ne aktiviraju neke od obrambenih imunih funkcija. Visceralno masno tkivo ima značajan uticaj na pojavu patološke debljine, inzulinske rezistenije i šećerne bolesti tipa 2 koje imaju negativan uticaj na stvaranje adekvatnog imunog odgovora. U praksi je dokazana veća incidenca COVID-19 kod ovakvih oboljenja.

2.5.2. COVID-19 i prirodni obrambeni faktori u kardiovaskularnom sistemu

Kardiovaskularni sistem je u bliskim anatomskim i funkcionalnim vezama sa respiratornim sistemom. Srce i krvne žile u svojim ćelijama imaju ACE-2 receptore i virus SARS-CoV-2 preko tih receptora ulazi u kardiomiocite, makrofage i endotelne ćelije (pericite). Ulazak virusa u ove ćelije izaziva leziju miokarda, endotelnu disfunkciju, mikrovaskularne poremećaje, nestabilnost intravaskularnih aterosklerotskih plakova. Kao posljedica ovih patoloških promjena tkiva javlja se infarkt miokarda, poremećaji srčanog ritma, embolizam, miokarditis, srčana slabost i poremećaji u koagulaciji.

Prethodne srčane bolesti, dijabetes i patološka debljina povećavaju rizik za ove komplikacije.

Pozitivan uticaj na KVS imaju polinezasićene omega-3-masne kiseline koje ujedno stimuliraju i imuni odgovor na infekciju i traumu.

Holesterol, zasićene i transmasne kiseline djeluju na KVS destruktivno.

Mnoge tvari iz namirnica utiču na koagulaciju krvi, što je opet povezano sa bolestima krvožilnog sistema, ali i sa stimulirajućim djelovanjem na kogniciju-pamćenje.

Na koagulaciju krvi utiču vitamin K i razni spojevi iz zelenog povrća, bobičastog voća koje sadrži u prirodnoj formi acetilsalicilnu kiselinu i brojne polifenole.

U hrani su prisutni i određeni spojevi koji utiču na regulaciju krvnog pritiska kao, naprimjer, spojevi iz celera, češnjaka, ribe (omega 3 masne kiseline), flavanoli iz tamne čokolade, koenzim Q₁₀, te namirnice koje imaju veću količinu kalija kao što su dinja, avokado, blitva, breskva, kajsija, šljiva, sok od paradajza, nemasni jogurt, grah, losos, soja, banana i badem. Krvni pritisak mogu da povećavaju namirnice bogate kuhinjskom soli, kafa, alkohol i zasićene masnoće.

Postoji specifična dijeta za hipertenziju koja je nazvana „DASH“ (Dietary Approaches to stop Hypertension). DASH dijeta obiluje mliječnim proizvodima (sa smanjenom količinom masti), voćem i povrćem. Upotreba soli se smanjuje na najmanju mjeru, kao i industrijski prerađeni proizvodi. Mora biti dovoljan unos D

vitamina, kalcija, kalija i magnezija. Ova dijeta može biti primijenjena i u prevenciji povišenog krvnog pritiska i drugih oboljenja srca i krvnih žila.

Pored respiratornog, kardiovaskularni sistem je prvi na udaru virusa SARS-CoV-2 zbog obilnog prisustva receptora ACE-2 na svojim strukturama. Bolesnici sa prethodnim oboljenjima srca i krvnih žila su sa povećanim rizikom od komplikacija koje ugrožavaju živote. Za regulaciju vodeće kardiovaskularne bolesti - hipertenzije preporučuje se DASH dijeta uz ostale mjere jačanja prirodne odbrane.

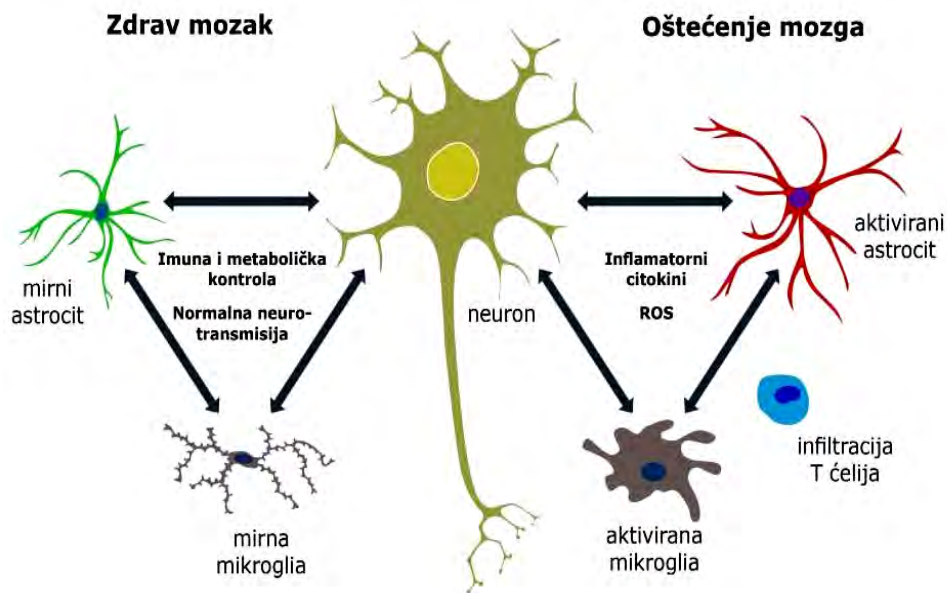
2.5.3. COVID-19 i nervni sistem

Dva su osnovna nervna sistema: centralni i periferni. Centralni nervni sistem (CNS) je dio nervnog sistema koga grade neuroni skoncentrirani u nervnim centrima. Pruža se duž uzdužne ose tijela i sastoji se od: mozga i kičmene moždine. Periferni nervni sistem (PNS) obuhvata sprovodne puteve između čula i nervnih centara, s jedne strane, i između centara i efektornih organa, s druge strane. U njegov sastav ulaze: nervi - snopovi nervnih vlakana; nervi mogu biti senzitivni ili motorni, mada je većina nerava mješovita (sadrže oba tipa vlakana) i ganglije - skupovi nervnih ćelija koji leže van CNS. Periferni nervni sistem se sastoji od: cerebrospinalnog i vegetativnog (autonomnog) nervnog sistema.

Nervno ili živčano tkivo se sastoji od nervnih ćelija ili neurona, koji mogu da budu različitog oblika i veličine. Sadrže po jedno krupno jedro sa jedarcem i jedan ili više izraštaja. Te ćelije imaju sposobnost da sprovode nadražaje od čula do centralnog nervnog sistema i obratno – reakcije tog sistema do odgovarajućih organa.

Tokom pandemija COVID-19 registrirani su mnogi bolesnici koji imali simptome bolesti nervnog sistema. Opisane su pojave konfuzije sa smetnjama pažnje, gubitka svijesti, moždanog udara, gubitka memorije, glavobolje. Skoro 50% bolesnika sa COVID-19 imaju neki od neuroloških simptoma. Moždane ćelije nemaju ACE-2 receptore, ali virus koristi kranijalne živce (olfaktorius) za ulazak u mozak ili dolazi putem krvi (Slika 2.5.4.). Kod autopsija virus je pronađen u likvorskoj tečnosti, ali i u moždanim ćelijama. Oštećenje mozga nastaje i zbog snažnijeg neadaptiranog odgovora imunog sistema sa inflamatornim medijatorima i citokinima. Moždana disfunkcija kao što su delirij i koma mogu nastati i zbog multiorganskog oštećenja, visoke temperature i smanjene saturacije krvi sa kisikom. Poremećaji u zgrušavanju krvi, koji se dogode u mozgu, izazivaju

opisane moždane udare. Promjene koje virus pravi na endotelu krvnih žila mozga, gdje ulazi preko ACE-2 receptora, dodatni je važan faktor u razvoju bolesti nervnog sistema.



Slika 2.5.4. Nervna ćelija-neuron i imuni sistem

Imuni sistem i mozak

Mozak sadrži neuroimune ćelije: mikroglija i astrociti. Ove ćelije se nalaze na spojevima dva neurona (sinapsama) i imaju funkciju u održavanju memorija i kognitivnih funkcija. U slučaju dugotrajnije bolesti može nastati povećani rizik za trajno slabljenje kognitivnih funkcija.

Postoje indicije da se tokom ove pandemije povećao broj bolesnika sa rijetkom upalom mozga: akutni diseminirani encefalomijetis (ADAM). Iako mozak kontrolira cijeli imuni sistem, postoje i obrnute interakcije sa citokinima i antitijelima koji po principu autoimunosti mogu dovesti do trajnih oštećenja funkcije mozga. Održavanje i jačanje zdravog imunog sistema kroz zdrave stilove života može prevenirati navedene moždane komplikacije. (Slika 2.5.5.)

Mogućnost latentne ili hronične infekcije sa lezijom mozga mogu dovesti i do trajnih posljedica sa kognitivnim i neurološkim promjenama, što je u literaturi već navedeno kao Postcorona stres sindrom (PCSS).

Derivati ksantina, odnosno kofein, tein i teobromin te guaranin djeluju kao stimulatori CNS-a, pa u umjerenim količinama djeluju stimulatивно povećavajući budnost, a prekomjeran unos izaziva razdražljivost, gubitak koncentracije,

povećanje krvnog pritiska itd. Neke komponente iz hrane utiču na funkciju neurotransmitera, kao što su fosfolipidi, posebno lecitin, zatim fosfatidilserin, vitamini i minerali, alfa lipoična kiselina te inozit i gama aminobuterna kiselina (GABA).

Na funkciju hormona i neurotransmitera utiču određeni sastojci iz hrane kao što su crno grožđe, sjeme žitarica, jagode, banane, maslinovo ulje i orasi. Ova hrana sadrži i melatonin, koji pospješuje dobar san, a njegov nedostatak dovodi do depresije.

Na periferni nervni sistem pozitivno utiče alfa lipoična kiselina, vitamin B, kapsaicin iz paprike itd.

Iako mozak nema ACE receptore, tokom pandemija COVID-19 registrirani su mnogi bolesnici sa simptomima oštećenja mozga. Opisane su pojave gubitka pažnje i memorije do gubitka svijesti i moždanih udara. Postoje indicije da virus direktno napada mozak i preko kranijalnih živaca. Mozak sadrži neuroimune ćelije. One se nalaze na spojevima moždanih neurona (sinapsama). Tokom imunološke aktivnosti može doći do slabljenja kognitivnih funkcija. U fazi oporavka od COVID-19 moguća je pojava latentne lezije moždanih ćelija i različitih simptoma koje se opisuju kao postcorona stres sindrom (PCSS). Najefikasnija prevencija lezije mozga je zaustavljanje virusa na vratima organizma i kontrola stresa.

2.5.4. COVID-19 i endokrini sistem

Ranije se smatralo da endokrini sistem čine samo žlijezde sa unutarnjim lučenjem. Otkrića posljednjih desetljeća ukazuju da mnoge hormone stvara i masno tkivo. U endokrinim žlijezdama se pod uticajem informacija iz spoljašnje ili unutrašnje sredine sintetiziraju hormoni koji su ustvari odgovor na te informacije. Putem njih reguliraju se mnoge aktivnosti kao što su: metabolizam, seksualne aktivnosti, rast, metamorfoza, količina vode i minerala u organizmu i dr. Pored endokrinih organa hormone luče i neke nervne ćelije - neurosekretorne ćelije. Hormoni se oslobađaju direktno u krv, limfu ili cerebrospinalnu tečnost, pošto ove žlijezde nemaju izvodne kanale i na taj način dospijevaju do ciljnih organa na koje dijeluju. I neki drugi organi kao što su: jetra, gušterača, pojedini dijelovi crijeva, bubrezi, srce, spolne žlijezde mogu također imati kao sporednu funkciju unutrašnje lučenje (Slika 2.5.6.).

Kod infekcije i stresa aktiviraju se sva tri kontrolna sistema i u međusobnoj su bliskoj interekciji.

Tokom COVID-19 pandemije zabilježena su mnogobrojne promjene na endokrinim žlijezdama. Neke od endokrinih žlijezda imaju ćelije sa ACE2 receptorima i mogu biti direktno napadnute virusom kao što je slučaj sa pankreasom. Tokom akutne faze bolesti COVID-19 može nastati hiperglikemija i metabolička acidoza kao posljedica poremećaja u lučenju inzulina, ali i drugih hormona koji učestvuju u metabolizmu ugljikohidrata.

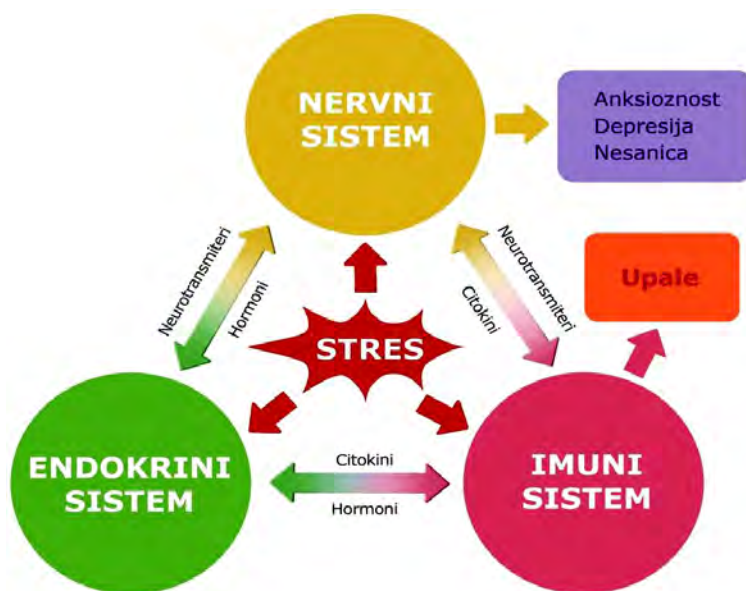
Hipofiza je centralna endokrini žlijezda koja kontrolira funkcije skoro svih ostalih endokrinih žlijezda. Ova žlijezda je pod kontrolom hipotalamusa i kore mozga. Osovina hipotalamus, hipofiza i nadbubrežna žlijezda su na razne načine ledirane tokom COVID-19. Upala hipofize dovodi do hipofunkcije adrenokortikalnog dijela nadbubrega kada nastaje postcorona sindrom sadominacijom znakova hipokortizma (zamor, gubitak energije, omaglice). Dokazani direktni atak virusa na mozak dovodi u kasnijem periodu do hipofunkcije hipotalamusa i cijelog niza simptoma vezanih za nedostatak hormona. Davanjem kortikosteroida može se dramatično poboljšati pojava kod stresa i virusnih infekcija. Hiperprolaktinemija je poznata pojava kod infekcija *corona* virusima. Prolaktin ima antiinflamatorne i imunomodulatorne efekte.

SARS-CoV2 virus napada direktno i štitnu žlijezdu kada nastaje nekroza folikularnih i parafolikularnih ćelija sa posljedicama primarne hipotireoze. Sekundarna hipotireoza može biti posljedica lezije hipotalamo-hipofizne osovine. Pankreas na svojim Beta ćelijama Langerhansovih otoka ima receptore ACE2, pa virus direktno ulazi u ove ćelije te dovodi do akutnih poremećaja metabolizma glukoze. Pankreas može biti pogođen i sistemskom upalnom reakcijom.

Spolne žlijezde mogu takođe zbog prisustva ACE2 receptora na ćelijama da upadaju u hipofunkciju-hipogonadizam. Kod muškaraca se smanjuje spermatogeneza, a kod žena se može pojaviti sterilitet. U vezi sa funkcijom endokrinih žlijezda i bubrega u metabolizmu vode i elektrolita dolazi do hipokalijemije, hipomagnezijemije i hipernatrijemije.

Na endokrini sistem utiče režim ishrane i aktivni sastojci iz hrane, kao što su sirova biljna vlakna (indirektno), omega 3 masne kiseline, jod (iz algi), goitrogene tvari itd.

Djelovanje na endokrini sistem imaju izoflavoni soje, koji se ponašaju kao fitoestrogeni, jer zahvaljujući svojoj građi, koja je slična ljudskom estrogenu, mogu vezanjem na hormonske receptore stabilizirati razine hormona i time pomoći kod PMS-a ili osteoporoze te drugim stanjima neravnoteže hormona. Druge fitohemikalije imaju, primjerice, adaptogeno djelovanje, djelujući na endokrini sistem normaliziraju organizam prema homeostazi i povećavaju otpornost u stanjima fizičkog ili psihičkog stresa.



Slika 2.5.6. Međusobna povezanost i interakcije sistema tokom infekcije

Endokrini sistem je jedan od tri ključna faktora u kontroli održavanja života. U bliskoj koordinaciji sa nervnim i imunim sistemom kontrolira svaku pojavu stresa i infekcije. Virus SARS-CoV-2 direktno napada skoro sve endokrine žlijezde, jer posjeduju ACE receptore. Održavanjem normalne građe i funkcija endokrinih žlijezda je i preduslov da imuni sistem odgovori sa jakom odbranom na infekciju sa corona virusom na nivou prve linije, ali i na nivou stvaranja specifičnog imuniteta B i T ćelija. Hipofunkcija endokrinih žlijezda tokom infekcije COVID-19 može dovesti ozbiljnih poremećaja u metabolizmu vode i elektrolita (hipokalijemija, hipomagnezijemija), metabolizmu ugljikohidrata, masti i proteina. Praćenjem funkcionalnog statusa endokrinih žlijezda tokom pandemija COVID-19 i supstitucionalnom terapijom hormonima i nutritivnim intervencijama moguće je ojačati prirodnu odbranu od infekcije.

2.5.5. Oko: ulazna vrata i rezervoar za SARS-CoV-2

Oko ima sluznicu koja je direktno izložena vanjskim štetnim agensima, kao i sluznica nosa i usne šupljine. Respiratorni virusi bilo koje vrste izazivaju i upalna promjene na očima, pa je konjuktivitis često jedan od prvih znakova respiratorne infekcije. Kod pojave pandemije COVID-19 pretpostavilo se da konjuktiva oka

može da bude ulazna vrata za virus SARS-CoV-2, pa je i dokazano njegovo prisustvo u epitelu konjunktive i u suzama. Dokazana je i ekspresija receptora ACE-2 u očnim strukturama: epitelu konjunktive, fibroblastima i epitelnim kornealnim ćelijama. Ova ekspresija ACE-2 receptora bila je veća nego kod prethodnih infekcija sa *corona* virusima. Prvi simptomi infekcije COVID-19 mogu se ispoljiti s akutnim konjunktivitisom i oko može igrati važnu ulogu u transmisiji virusa (Slika 2.5.8.).



Slika 2.5.7. Akutni konjunktivitis kod zaraženih virusom COVID-19

Kontakti ruku s očima i ozljede prednjih segmenata oka te konjunktivitis druge etiologije predstavljaju dodatne faktore rizika. Postoje teorije o prenosu virusa preko suznog kanala od nosa do lakrimalne žlijezde pa i putem krvi. Oko ima prirodne odbrambene mehanizme: prisustvo antimikrobnih supstancija u suzama, kao što su imunoglobulin A i laktoferin, a same suze mehanički štite prednje strukture oka od virusnih infekcija.

Prisustvo virusa SARS-CoV-2 u strukturama oka. Prednje strukture oka mogu biti ulazno mjesto za virus i daljnje širenje u respiratorni sistem, iako je to samo rjeđi i alternativni put. Konjunktivitis može biti prvi znak bolesti. Kod osoba sa povećanim rizikom za ovaj način prenosa potrebna je dodatna zaštita.

Zdravstveni radnici, posebno oftalmolozi, trebaju poduzeti posebne mjere zaštite očiju, jer bliski kontakt sa sekretima oka može biti put prenosa SARS-CoV-2.

2.6. Posebna stanja i COVID-19

Pandemija COVID-19 utiče na sve populacijske skupine stanovništva. Kao i kod

većine drugih zaraznih bolesti, nekoliko skupina je posebno osjetljivo. To su trudnice i starije osobe. Puno nepoznanica se odnosi na novorođenčad, dojenčad, predškolsku i školsku djecu.

2.6.1. Trudnoća i COVID-19

Imuni sistem trudnice pokazuje visok stepen zaštite od bolesti, iako tkiva maternice i jajnika imaju ACE receptore. U slučaju zaraze placenta ima zaštitne mehanizme za prelazak virusa u fetus, dok antitijela za virus lako prolaze u fetus i prave pasivni imunitet. Nakon poroda prenos antitijela se nastavlja tokom dojenja. Jačanje imunog sistema žena u reproduktivnoj fazi i tokom trudnoće zahtijeva veću pažnju, nutritivne i druge intervencije radi odbrane na prvoj liniji mukoznog imuniteta.



2.6.1. Trudnoća i COVID-19

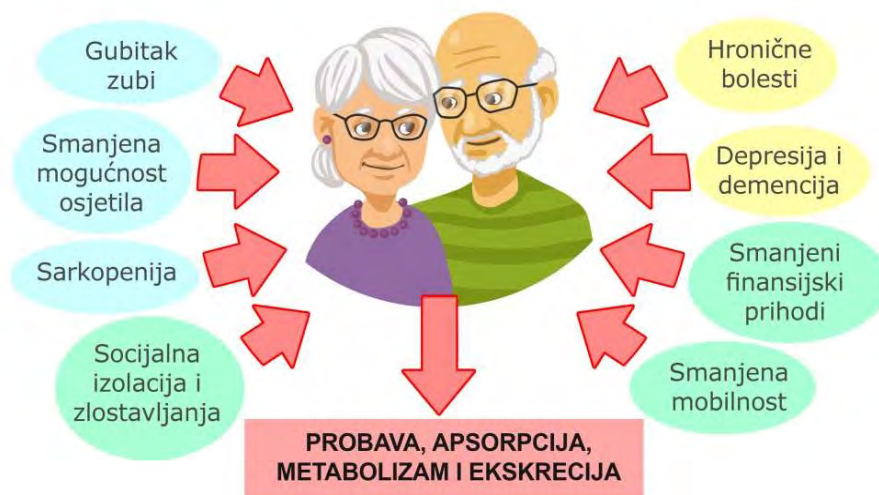
Za vrijeme trudnoće imunološki sistem fetusa djeluje zajedno sa imunološkim sistemom majke (Slika 2.6.1.). Nakon rođenja, imunološki sistem novorođenčeta mora se prebaciti na zaštitu od invazivnih patogena i razviti toleranciju na bezopasne nevlastite antigene, poput prehrambenih antigena. Kompetencija imunološkog sistema novorođenčeta postupno se razvija tokom prvih nekoliko mjeseci života. Specifične karakteristike imunološkog sistema novorođenčeta i njegov razvoj pojašnjavaju osjetljivost na različite vrste zaraznih bolesti. Memorijski T limfociti razvijaju se postupno u zdrave dojenčadi tokom prvih godina života. Reakcija T-limfocita pri rođenju ili u krvi iz pupčane vrpce na specifične antigene uglavnom izostaje, osim ako nije došlo do intrauterine izloženosti. To ukazuje da nakon rođenja svaki susret s patogenom može rezultirati primarnom infekcijom.

Postnatalno se gastrointestinalni trakt kao i respiratorni trakt brzo koloniziraju mikroorganizmima. Spektar mikroorganizama i odgovarajući molekularni obrasci

povezani s patogenima kojima je imunološki sistem izložen je ogroman. Široki repertoar adaptivnog imunološkog sistema omogućuje specifičan odgovor na gotovo svaki pokretački antigen. Imunološki sistem ne reagira na svaki poticaj, već reagira na "signale opasnosti" iz okoline, prepoznaju polimorfni repertoar receptora urođenog i adaptivnog imunološkog sistema, a to će oblikovati smjer razvoja imunološkog sistema djetinjstva i odrasle dobi.

2.6.2. Starije dobne skupine i COVID-19

Iako su sve dobne skupine izložene riziku od zaraze COVID-19, starije osobe su suočene sa većim rizikom od razvoja težih oblika bolesti. To je i zbog fizioloških promjena koje dolaze sa starenjem i potencijalnih zdravstvenih stanja (Slika 2.6.2.).



Slika 2.6.2. Proces starenja

Podrška starijim osobama, njihovim obiteljima i skrbnicima važan je dio sveobuhvatnog odgovora na pandemiju. Tokom izolacije i karantene starijim ljudima treba siguran pristup hrani, novcu, lijekovima za potporu fizičkom zdravlju i socijalnoj skrbi. Širenje tačnih informacija presudno je kako bi se osiguralo da stariji ljudi imaju jasne poruke i resurse o tome kako ostati tjelesno i mentalno zdrav tokom pandemije i šta učiniti ako bi se razboljeli.

Literatura poglavlja 2

1. Asadi-Pooya AA, Simani L. *Central nervous system manifestations of COVID-19: a systematic review*. J. Neurol. Sci. (2020); 413:116832. doi: 10.1016/j.jns.2020.116832.
2. Birra D, Benucci M, Landolfi L, Merchionda A, Loi G, Amato P et al. *COVID 19: a clue from innate immunity*. Immunol Res. (2020);68(3):161-168. doi:10.1007/s12026-020-09137-5
3. Carter SJ, Baranaukas MN, Fly AD. *Considerations for Obesity, Vitamin D, and Physical Activity Amid the COVID-19 Pandemic*. Obesity (Silver Spring). 2020;28(7):1176-1177. doi:10.1002/oby.22838
4. Chowdhury MA, Hossain N, Kashem MA, Shahid MA, Alam A. *Immune response in COVID-19: A review*. J Infect Public Health (2020); S1876-0341(20)30567-0 doi: 10.1016/j.jiph.2020.07.001.
5. Filatov A, Sharma P, Hindi F, Espinosa PS. *Neurological Complications of Coronavirus Disease (COVID-19): Encephalopathy*. Cureus. (2020);12(3):e7352. doi:10.7759/cureus.7352
6. Finucane FM, Davenport C. *Coronavirus and Obesity: Could Insulin Resistance Mediate the Severity of Covid-19 Infection?* Front Public Health. (2020);8:184. doi:10.3389/fpubh.2020.00184
7. Gerc V, Masic I, Salihefendic N, Zildzic M. *Cardiovascular Diseases (CVDs) in COVID-19 Pandemic Era*. Mater Sociomed. (2020) ;32(2):158-164. doi:10.5455/msm.
8. Hao Q, Dong BR, Wu T. *Probiotics for preventing acute upper respiratory tract infections*. Cochrane Database Syst Rev. (2015);3(2):CD006895. doi: 10.1002/14651858.CD006895.pub3.
9. Khayyat-zadeh SS. *Nutrition and Infection with COVID-19*. J Nutr Food Security. (2020);5(2): 93–96. doi: 10.18502/jnfs.v5i2.2795.
10. Lan J, Ge J, Yu J, Shan S, Zhou H, Shilong F et al. *Structure of the SARS-CoV-2 spike receptor-binding domain bound to the ACE2 receptor*. Nature (2020); 581: 215–220. Doi: 10.1038/s41586-020-2180-5
11. Marazuela M, Giustina A, Puig-Domingo M. *Endocrine and metabolic aspects of the COVID-19 pandemic*. Rev Endocr Metab Disord. (2020);21(4):495-507. doi:10.1007/s11154-020-09569-2
12. Masic I, Naser N, Zildzic M. *Public Health Aspects of COVID-19 Infection with Focus on Cardiovascular Diseases*. Mater Sociomed. (2020) [Pristupljeno 18. augusta 2020.];32(1):71-76. doi:10.5455/msm.
13. Mohan SV, Hemalatha M, Kopperi H, Ranjith I, Kumar AK. *SARS-CoV-2 in environmental perspective: Occurrence, persistence, surveillance, inactivation and challenges*. Chem Eng J. (2020);405:126893. doi:10.1016/j.cej.2020.126893
14. Nath A. *Neurologic complications of coronavirus infections*. Neurology. (2020);94(19):809-810. doi: 10.1212/WNL.0000000000009455. CNS
15. Qiao J. *What are the risks of COVID-19 infection in pregnant women?* Lancet (2020); 395(10226): 760-762. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30365-2
16. Salihefendic N, Zildzic M, Ahmetagic S. *Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) from Endemic Influenza A/H1N1: Prehospital Management*.

- Med Arch. (2015);69(1):62-63. doi:10.5455/medarh
17. Salihefendić N, Zildžić M, Jašić M. *The importance of regulation digestive system - brain interactions on prevention insulin resistance and fatty liver*. Hrana u zdravlju i bolesti. (2018). [pristupljeno 08.9.2020.]; Specijalno izdanje(10. Štamparovi dani):118-122. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/218638>
 18. Seah I, Agrawal R. *Can the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Affect the Eyes? A Review of Coronaviruses and Ocular Implications in Humans and Animals*. Ocul Immun Inflamm (2020); 28(3): 391-395. doi: 10.1080/09273948.2020.1738501
 19. Simonnet A, Chetboun M, Poissy J, Raverdy V, Noulette J, Duhamel A, et al. *High Prevalence of Obesity in Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) Requiring Invasive Mechanical Ventilation*. Obesity (Silver Spring). (2020);28(7):1195-1199. doi:10.1002/oby.22831
 20. Stefan N, Birkenfeld AL, Schulze MB, Ludwig DS. *Obesity and impaired metabolic health in patients with COVID-19*. Nat Rev Endocrinol. (2020);16(7):341-342. doi:10.1038/s41574-020-0364-6
 21. Vabret N, Britton GJ, Gruber C, Hegde S, Kim J, Kuksin M, et al. *Immunology of COVID-19: Current State of the Science*. Immunity. (2020);52(6):910-941. doi:10.1016/j.immuni.2020.05.002
 22. Vukoja I, Jašić M, Salihefendić N, Ivković J, Relić D. *Funkcionalna medicina i uloga zdravih životnih navika*. Hrana u zdravlju i bolesti. (2017), [pristupljeno 02.10.2020.]; 3. Specijalno izdanje (9. Štamparovi dani): 20-22. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/198868>
 23. Wang C, Horby PW, Hayden FG, et al. *A novel coronavirus outbreak of global health concern*. Lancet (2020); 395(10223): 470-473. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30185-9

Biografije autora



Prof. dr. sc. Emir Čabrić, specijalista oftamologije, Profesor Medicinskog fakulteta u Univerziteta u Zenici. Završio Medicinski fakultet u Sarajevu, a zatim 1997 godine specijalizaciju iz oftalmologije. Stekao je i zvanje Primarijusa 2003 godine. Magistarski studij iz područja Medicinskih znanosti završio je 2011. Odbranio doktorsku disertaciju na temu „Značaj koncepta dnevne hirurgije katarakte „ 2014.god.

Aktivni učesnik brojnih domaćih i inostranih Kongresa i stručnih sastanaka kao autor ili koautor, a često i pozvani predavač na domaćim i međunarodnim stručnim skupovima i kongresima.

U decembru 2013.god.objavio knjigu „Urgentna ultrasonografija oka“ sa koautorima. Jedan od autora je knjige „OCT angiografija u kliničkoj praksi“, koja je prva te vrste u regionu, a takođe i koautor knjige „OCT angiography“ koja je štampana u Londonu i prva je medicinska knjiga iz BiH koja je štampana kod navedenog izdavača.



Dr. med. Salihefendić Dženita je rođena 20. aprila 1996. godine u Gračanici, Bosni i Hercegovini. Medicinski fakultet u Sarajevu završila 2020. godine, kada je uspješno odbranila diplomski rad pod nazivom “Uticaj centralne gojaznosti na razvoj inzulinske rezistencije”, te na taj način stekla titulu doktora medicine. Tokom studija i kontinuirane medicinske edukacije završila “Školu ultrazvučne dijagnostike abdomena” u Tuzli i “Tečaj medicinskog pisanja” u Sarajevu.

Aktivno je učestvovala na studentskom kongresima. Na Kongesu “Hrana, ishrana i zdravlje” prezentirala je temu “Socijalna i psihološka funkcija hrane: Blagodati zajedničkih porodičnih obroka za djecu”, Na Sedmom simpoziju magistara farmacije TK BiH imala je rad “Prevalenca nedostatka vitamina D kod pacijenata u porodičnoj medicini”. Rad je publiciran u Zborniku radova sa Simpozijuma.

Tečno govori engleski jezik.



Poglavlje 3

SASTOJCI HRANE U JAČANJU IMUNOG SISTEMA (Vodič za prehranu)

Autori:
Midhat Jašić,
Nizama Salihefendić,
Muharem Zildžić,
Đurđica Ačkar

SADRŽAJ POGLAVLJA 3

3. SASTOJCI HRANE U JAČANJU IMUNOG SISTEMA	65
3.1. Sastojci hrane i njihov utjecaj na odbrambeni sistem ljudi	66
3.1.1. Protuupalni sastojci i antioksidansi iz hrane	69
3.1.2. Voda.....	75
3.1.3. Sastojci iz voća i povrća.....	77
3.1.4. Sastojci iz mlijeka	79
3.1.5. Sastojci iz jaja	83
3.1.6. Sastojci iz mesa	84
3.1.7. Sastojci u žitaricama	87
3.1.8. Posebno vrijedne komponente hrane.....	89
3.1.9. Uživala	91
3.2. Hrana čiji unos treba smanjiti ili izbjegavati.....	93
3.3. Uticaj pripreme jela na zdravlje i imuni sistem.....	95
3.4. Rizik prenos <i>Corona</i> virusa hranom	96
3.5. Vodiči prehrane, planiranje i organizacija obroka	97
3.5.1. Vodiči i prehrana u prevenciji i tokom bolesti COVID-19	98
3.5.2. Planirajte i organizacija obroka.....	102
3.6. Dodaci prehrani koji se koriste kao podrška imunom sistemu	103
3.6.1. Vitamini i minerali	105
3.6.2. Dodaci čija je biosinteza smanjena sa starosnom dobi.....	108
3.6.3. Dodaci dostupni u apotekama	109

3. SASTOJCI HRANE U JAČANJU IMUNOG SISTEMA

Pravilna prehrana je preduvjet dobrog zdravlja, pa i svojevrsan oblik prevencije i podrške u liječenju bolesti COVID-19. Većina specifičnih sastojaka hrane koji djeluju na jačanje imunog sistema uključeni su u vodiče pravilne prehrane. Svi vodiči prehrane se svode na: umjereno i raznoliko konzumiranje lokalno proizvedene i sezonske hrane. U osnovi svih vodiča je preporuka unosa po zdravlje poželjnih nutrijenata i biološki aktivnih sastojaka hrane u pravilnom omjeru.



Slika 3.1. Pet stepeni pravilne prehrane

Danas smo svjesni da postoji sve očiglednija veza između prehrane i dobrog zdravlja. Brojna istraživanja pokazuju izuzetnu povezanost između zdravlja i unosa posebno vrijednih biološki aktivnih sastojaka hrane. Osim toga, preduvjeti zdravom životnom stilu i zdravoj pravilnoj prehrani, a time i jačanju imunog sistema su:

- smanjenje prekomjerne tjelesne mase;
- izbjegavanje stresnih stanja;
- primjerena fizička aktivnost;
- dobar san;
- izbjegavanje poroka i
- kvalitetno planiranje dnevnih obroka.

Hranjive tvari koje direktno podupiru imuni sistem čine: makronutrijenti (voda, proteini, lipidi, ugljični hidrati) te mikronutrijenti (vitamini i minerali) kao i biološki aktivne komponente (prirodni ljekoviti sastojci iz hrane). Mnoge od ovih tvari imaju višestruku ulogu i često podržavaju urođene i prilagođene

imune odgovore. Iako se nalaze u raznim namirnicama, velik broj ljudi ih neadovoljno unosi prehranom. Mnogim osobama nedostaju esencijalni hranjivi sastojci: posebno vitamini D, C i E te minerala cink, magnezij, selen, kalcij i drugi.

Pravilna prehrana je važna za jačanje imunog sistema i zlatni je standard u preventivnoj medicini. Posebnu vrijednost u pravilnoj prehrani čine kombinacije unosa antioksidativnih, protuupalnih i nutritivno vrijednih namirnica. Zdrav imuni sistem štiti od mikroorganizama i drugih agenasa. Isto tako, pravilna i uravnotežena prehrana može smanjiti rizik od bolesti kao što su debljina, visoki pritisak, dijabetes, srčani i moždani udari, a dijelom je povezana i sa smanjenim rizikom od raka, anemije, osteoporoze, Alzheimerove, Parkinsonove i drugih bolesti.

Osobe koje su u akutnom stanju bolesti COVID-19 često gube apetit pa se kod nekih uslijed iscrpljenosti pojavljuje i smanjenje tjelesne mase. Kod njih se preporučuju obroci na bazi individualizirane prehrane. To podrazumijeva procjenu zdravstvenog stanja i prehrambenog statusa za svaku osobu posebno, a zatim predlaganje jelovnika. Pravilnom, zdravom prehranom ostvaruje se balansirani unos potrebnih esencijalnih i neesencijalnih hranjivih tvari (nutrijenata).

Osnovni vodič pravilne prehrane je: umjereno jesti, raznovrsnu, nutritivno balansiranu, sezonsku i lokalno proizvedenu hranu. Takvom prehranom unose se svi potrebni sastojci za zdravi imunitet. Za starije i bolesne preporučuju se dodaci prehrani i funkcionalna hrana.

3.1. Sastojci hrane i njihov utjecaj na odbrambeni sistem ljudi

Brojne su vrste hrane koje mogu utjecati na imuni i druge sisteme u ljudskom organizmu, a neke komponente su gotovo univerzalne. Takvi su na primjer: vitamini C i E, minerali selen i cink, omega-3 masne kiseline, salicilati, karotenoidi, polifenoli, flavonoidi, glikozidi, alkaloidi i drugi. Neke komponente iz određenih vrsta hrane su vrlo vrijedne u očuvanju zdravog imunog sistema, kao što su: kolostrum, sirutka, mladi sir, plava riba, omega-3 masne kiseline, bobičasto voće, lisnato povrće, leguminoze, pčelinji proizvodi, gljive, alge, ljekovito i začinsko bilje.



Slika 3.2. Optimizacija imunog sistema zdravim životnim navikama, prehranom i dodacima prehrani

Brojni sastojci iz hrane su ključni za prevenciju i liječenje različitih bolesti, pa tako i zaraznih. Neke tvari iz hrane koje djeluju na imuni sistem su do sada prepoznate, a mogu se utvrditi i njihovi mehanizmi djelovanja. Dobro prepoznati su učinci antioksidanasa, ali i ostalih sastojaka kao što su određene aminokiseline, omega masne kiseline, vitamini, minerali, neki flavonoidi, polifenoli, lignani, fitosteroli itd. Ovi sastojci, osim na imuni, djeluju i na druge sisteme u organizmu. Neke bioaktivne komponente hrane poznate kao "fitonutrijenti" podržavaju ljudsko zdravlje. Imaju pozitivnu ulogu održavajući i modulirajući imunološku funkciju kako bi spriječili određene bolesti. Prirodni proizvodi obećavaju u medicinskoj terapiji, jer su im nuspojave manje izražene u poređenju sa drugim vrstama ljekovitih tvari. Relativno su jeftini i tako značajno smanjuju troškove zdravstvene zaštite. Neki od važnih bioaktivnih fitonutrijenata uključuju: karotenoide, polifenole, flavonoide, terpenoide, glukozinolate, fitoestrogene, fitosterole, antocijane i druge. Oni imaju specifične farmakološke učinke u ljudskom zdravlju kao što su antimikrobni, antioksidativni, protuupalni, antialergijski, potencijalno antikarcinogeni, hepatoprotektivni, hipolipidemični, neuroprotektivni, analgetički, hipotenzivni i drugi. Fitonutrijenti često imaju poželjan uticaj na dijabetes, osteoporozu, centralni živčani sistem itd. Od sastojaka hrane čiji unos treba praktimirati dok traje epidemija COVID-19 posebno se preporučuju začini, sastojci iz začinskog povrća kao i začinskog i ljekovitog bilja.

Tabela 3.1. *Neke aktivne komponente iz hrane i njihov utjecaj na zdravlje i imuni sistem*

R.br	Vrsta namirnice	Aktivne komponente	Uticaj na zdravlje
1.	Crveni i bijeli luk	Alium spojevi luka, kvercetin	Ima visoku antimikrobnu i antioksidativnu sposobnost, češnjak poznat kao „ruski penicilin“
2.	Ljuta paprika	Kapsaicini	Ima visoku antimikrobnu sposobnost, širi krvne sudove
3.	Paradajz	Likopen	Antioksidans, a preporučen za bolesti prostate
4.	Origano	Karvakrol, timol, salicilna kiselina	Antimikrobna i antioksidativna i protuupalna sposobnost (salicilna kiselina). Prevencija bolesti krvožilnog sistema
5.	Biber	Piperin	Antimikrobna i protuupalnu sposobnost
6.	Kurkuma, đumbir, šafran	Kurkumin, crocin, gingerol	Antioksidativna i protuupalna sposobnost, smanjuje steatozu jetre (visceralnu masnoću), poboljšava zdravlje zglobova
7.	Klinčići	Eugenol	Visoka antimikrobna, antioksidativna i protuupalna sposobnost. Analgetik naročito kod zubobolje
8.	Gljive, cikorija, borovnica, datule, ruzmarin	Salicilna kiselina	Smanjenje upale, liječenje groznice i upala
9.	Voće, povrće, začini	Fenolne kiseline	Imaju antioksidativnu sposobnost i doprinose zdravlju krvožilnog sistema
10.	Crno grožđe	Resveratrol	Antioksidativna sposobnost

Za virusne bolesti nema pouzdanog sastojka iz hrane koji djeluje kao lijek. Ipak vrijedi poduzeti mjere u pogledu odabira vrsta i sastojaka hrane te prilagoditi jelima za sve dobne skupine.

Tri su domaće začinske biljke koje imaju vrlo snažno antimikrobno djelovanje. To je češnjak, crveni luk i ljute paprike. Luk i češnjak sadrže spojeve sa sumporom (alium spojevi), dok paprika sadrži ljute kapsaicine. Obje biljke sadrže i druge po zdravlje korisne biološki aktivne komponente. Njihovo konzumiranje je često preporučivano tokom pojave epidemije bolesti COVID-19. Češnjak sadrži dialil disulfid, protuupalni spoj koji ograničava učinke proupalnih citokina. Odavno je poznato da konzumacija češnjaka pomaže u smanjenju razine holesterola, pomaže u reguliranju krvnog pritiska i razine šećera u krvi. Konzumira se sirov i natašte. Pomaže u sprečavanju patogenog bakterijskog djelovanja u crijevima, a ima svojstva prebiotika. Ipak potrebne su i mjere opreza. Češnjak je moćan lijek u

ayurvedskoj medicini pa se ne preporučuje kao hrana za svakodnevnu konzumaciju. Budući da je antibiotik širokog spektra, češnjak ne ubija samo loše već i najpotrebnije dobre probiotske bakterije. Može izazvati loš zadah, peckanje u ustima ili želucu, žgaravicu, plinove, mučninu, povraćanje, tjelesni miris i proljev. Može povećati rizik od krvarenja. Poznato pravilo: U SVEMU UMJERENO. Jest i piti, ali ne pretjerivati. Neki podaci ukazuju na pozitivne efekte kinina (sadrže ga neka pića) i njegovih derivata.

Svaka vrsta hrane sadrži specifične sastojke koji mogu djelovati na imuni sistem. Konzumiranjem raznolike hrane i njenim umjerenim unosom, smanjuje se rizik od mnogih bolesti.

3.1.1. Protuupalni sastojci i antioksidansi iz hrane

Sastojci iz hrane koji djeluju protuupalno

Važna komponenta imuniteta je odgovor na upalu. Akutna upala ima ulogu u ublažavanju bolesti i ozljeda, a hronična je često povezana s povećanim rizikom od mnogih bolesti, uključujući dijabetes, reumatoidni artritis, Crohnova i Alzheimerova bolest, autoimuna stanja, bolesti srca i metabolički sindrom, kronični peptički čir i druge.

Akutna upala ima često ulogu ublažavanja bolesti pa se uspostavlja nova ćelijska i tkivna homeostaza nakon inflamacije, a hronična inflamacija je dugoročna i nosi rizike za nove bolesti.

Za smanjenje upalnih procesa, naročito hroničnih, važnu ulogu igra uravnoteženi omjer unosa omega 6 i omega 3 masnih kiselina. Zbog toga se sve veći značaj daje konzumiranju riba sa visokim udjelom omega 3 masnih kiselina ili konzumiranju dijetetskih proizvoda koji ih sadrže.

Brojne namirnice sadrže salicilate, koji također doprinose smanjenju upale, kao što su: bobičasto voće, breskve, datule, gljive, radič, cikorija, ruzmarin i drugi. Prirodno, acetilsalicilna kiselina nalazi se u jabukama, marelicama, kupinama, borovnicama, brokuli, dinjama, cvjetaci, trešnjama, čili paprikama, krastavcima, ribizli, datulama, suhom bilju, začinima, patlidžanu, smokvama, grejpu, grožđu itd. Treba imati na umu da voće i povrće sadrže više salicilata kad nije potpuno zrelo. Acetilsalicilna kiselina jedan je od najčešće korištenih lijekova na svijetu. Njeno porijeklo, salicilati, uključujući salicin i salicilnu kiselinu, nalaze se u kori i lišću vrba i topola. Kora vrbe koristi se kao tradicionalni lijek više od 3500

godina. Drevni Sumerani i Egipćani su je koristili i nisu znali da je aktivna tvar salicina kiselina, koja će kasnije biti osnova otkrića aspirina.

Na smanjenje upale djeluju vitamini C, E, cink, željezo, selen i magnezij.

Brojni fitonutrijenti, koji su najčešće antioksidansi, također mogu imati protuupalno djelovanje.

Zbog toga protuupalna prehrana trebala bi sadržavati: povrće (crveni luk, češnjak, paradajz, zeleno lisnato povrće), voće, maslinovo ulje, orašaste plodove, masne ribe poput lososa, skuše, tune i sardina.

Neka pića mogu umanjiti upalne procese. To su voćni sokovi, jabučni ocat, biljni čajevi, pića od jagodastog i bobičastog voća, sok od ananasa i đumbira itd. Ipak voda je uvijek najvažnije piće. Hidratacija je vitalna za izlučivanje toksina iz tijela, što može pomoći u borbi protiv upala.

Često preporučeno voće su citrusi. Antioksidanti u limunu i ostalim citrusima su snažna protuupalna sredstva. Mogu pomoći u smanjenju otekline, omogućujući tako tijelu da popravi oštećeno tkivo.

Ponekad je preporučeno koristiti i koncentrirane sastojke iz hrane u formi dodataka prehrani. To su osim omega-3 masnih kiselina i alfa-lipoična kiselina, preparati na bazi bijelog luka, kurkume, resveratrol iz crnog grožđa, alge (*Spirulina*), preparati kvasca i sl.

Neki sastojci hrane pospješuju upalu. Takvi sastojci su masnoće koje sadrže transmasne kiseline posebno hidrogenizirana biljna mast, neki margarini, krute životinjske masnoće, kao i jela u kojima se isto ulje više puta koristilo za prženje. Posebno je rizično prekomjerno konzumiranje biljnih i sjemenskih ulja, alkohola, visoko prerađenih namirnica kao što su suhomesnati proizvodi itd.

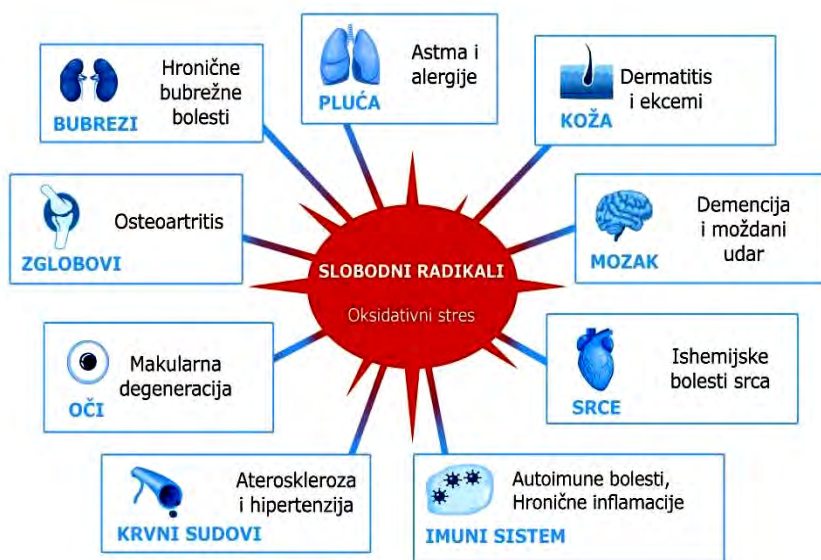
Kada je upala prisutna u tijelu, postojat će veće razine tvari poznatih kao biomarkeri. Primjer biomarkera je C-reaktivni protein (CRP). Nastaje i u jetri kao odgovor na otpuštanje upalnih citokina poput interleukina-6. Referentne vrijednosti: < 5 mg/L. Razine CRP-a obično su veće kod starijih ljudi i osoba sa stanjima poput raka i pretilosti. Čak i prehrana i tjelovježba mogu napraviti razliku. Broj leukocita može biti pokazatelj. Kod bakterijskih upala broj leukocita raste, međutim, kod virusnih opada.

Velika je vjerojatnoća da će planiranje prehrane igrati glavnu ulogu u budućim strategijama za sprečavanje mnogih bolesti.

Antioksidansi i slobodni radikali su dio imunog sistema

Svake sekunde u ljudskom organizmu odvija se veliki broj hemijskih reakcija. Pri tim reakcijama nastaju i slobodni radikali, vrlo agresivni hemijski spojevi koji mogu oštetiti zdravlje, a dovode i do ubrzanog starenja, autoimunih bolesti,

alergija, ateroskleroze, karcinoma, reumatoidnog artritisa, Parkinsonove i drugih bolesti. Posljedice bi bile katastrofalne da se istovremeno ne stvaraju antioksidansi koji sprečavaju utjecaj slobodnih radikala. Sve dok postoji ravnoteža između nastanka slobodnih radikala i djelovanja antioksidansa ne postoji rizik za nastanak bolesti.



Slika 3.2. Oksidativni stres promovira nastanak mnogih bolesti

Slobodni radikali mogu se unositi sa hranom, vodom, zrakom ili lijekovima i oni su egzogeni radikali. Isto tako organizam neprekidno stvara endogene radikale, od kojih su najpoznatiji i najviše izučavani kisikovi radikali koji nastaju uslijed oksidativnog stresa.

Postoje antioksidansi koje sam ljudski organizam sintetizira i antioksidansi koji se unose sa hranom ili dodacima prehrani.

Egzogeni slobodni radikali. Egzogeni radikali se najčešće unose **putem hrane, lijekova, zraka i vode**. Hemijski spojevi koji imaju svojstva radikala najčešće se nalaze u hrani u formi rezidua (ostataka) pesticida, veterinarskih lijekova, aditiva, spojeva nastalih preradom hrane. Naročito su značajni organski hlorni spojevi iz vode. Radikali mogu nastati i kao posljedica metabolizma lijekova ali i vanjskih utjecaja kao što su UV zračenje, okolišni plinovi.

Endogeni slobodni radikali. Sam ljudski organizam stvara endogene slobodne radikale koji nastaju kao posljedica metabolizma O_2 , pri upali i upalnom odgovoru

na ozljedu (fagocitoza, hemotaksija, apoptoza), tokom koagulacije, hipoksije ili hiperoksije, fizičkog napora, nagle promjene temperature, psihičkih stresova, frustracija, depresije itd.

Istovremeno dok djeluju slobodni radikali, na istim mjestima djeluju i antioksidansi, koji su dio prirodne odbrane organizma od bolesti. Pa tako na razini stanica djeluje važan dio uravnoteženog imunog sistema, kako urođenog tako i stečenog.

Zdrav imuni sistem podrazumijeva uravnoteženi oksidativni stres poznat i kao redoks ravnoteža. Iako reaktivne vrste kisika imaju ulogu u imunom odgovoru, višak oksidativnog stresa može pridonijeti šteti.

Egzogeni antioksidansi. Nutrijenti koji podržavaju endogene antioksidanse uključuju vitamine C i E, minerale cink i selen. Bakar, cink, željezo i selen također su neophodni za antioksidativne enzime, dok vitamini C i E, vitamini B skupine i selen igraju ulogu u glutationu, ključnom satojku redoks ravnoteže na nivou stanica.

Mnogi prehrambeni fitonutrijenti imaju antioksidativna svojstva za daljnje suzbijanje prekomjernog oksidacijskog stresa. Epidemiološke studije povezuju polifenole i flavonoide sa smanjenim rizikom od kardiovaskularnih bolesti. To se može pripisati na njihov direktan uticaj na krvne sudove, a posebno na endotelne ćelije. Polifenoli iz čaja, povrća, žitarica, voća, posebno bobičastog i jagodastog također pokazuju svojstvo da povećaju formiranje snažnih protektivnih faktora, uključujući azot oksid (lubenica). Povećan unos prirodnih proizvoda bogatih polifenolima podstiče poboljšanje endotelne disfunkcije i omogućava smanjenje oksidativnog stresa povezanog sa glavnim kardiovaskularnim bolestima i bolestima kao što je hipertenzija. Fenoli iz ljekovitog bilja imaju komplementarne mehanizame djelovanja, uključujući antioksidativne aktivnosti i neutralizaciju slobodnih radikala. Fenolne komponente su generalno svrstane u kategorije fenolnih kiselina i njihovih analoga, flavonoida, tanina, stilbena, kurkuminoida, kumarina, lignana, kinona i drugih, na osnovu broja fenolnih prstenova i strukturnih elemenata koji povezuju ove prstene. Povećana potrošnja, općenito hrane bogate polifenolima, posebno je povezana s boljim kognitivnim osobinama kod starijih osoba sa visokim kardiovaskularnim rizikom.

Endogeni antioksidansi. Dvije grupe su spojeva koje imaju antioksidativna svojstva, a sintetiziraju se na nivou stanica. To su enzimski i neenzimski antioksidansi. U enzimске spadaju glutation peroksidaza i superoksid dismutaza (SOD), a neenzimskim pripadaju alfalipoična kislina (ALA), koenzim Q10. Mnogi drugi se svrstavaju u antioksidanse, međutim, samo navedeni su bolje proučeni i

za njih postoje kvalitetniji dokazi o učinkovitosti.

Tabela 3.2. Endogeni i egzogeni antioksidansi

EGZOGENI ANTIOKSIDANSI	ENDOGENI ANTIOKSIDANSI
Vitamin C i E	Enzimski
Minerali Se i Zn	Glutation peroksidaza
Karotenoidi	Superoksid dismutaza (SOD)
Polifenoli	Neenzimski
Flavonoidi	ALA, Koenzim Q10

Antioksidativni enzimi imaju glavnu ulogu u endogenoj zaštiti ćelije od oksidativnog oštećenja putem uticaja na inhibiciju ćelijske proliferacije, mutacije i genomske nestabilnosti.

Glutation. Glutation je tripeptid sastavljen od tri aminokiseline - glicina, cisteina i glutaminske kiseline. Ima ključnu ulogu u kritičnim fiziološkim procesima, što rezultira učincima važnim za raznoliku patofiziologiju bolesti, poput održavanja redoks ravnoteže, smanjenja oksidativnog stresa, pojačavanja metaboličke detoksikacije i regulacije funkcije imunološkog sistema. Optimizacija razine glutaciona predložena je kao strategija za promicanje zdravlja i prevenciju bolesti, iako još treba razjasniti jasne uzročno-posljedične veze između statusa glutaciona i rizika ili liječenja bolesti.

Lako se dehidrogenira i prelazi (otpuštajući vodik) u disulfidni oblik. Ima važnu ulogu u oksidoredukcijskim procesima igra središnju ulogu u sistemu enzima, koji je ključni za stanični metabolizam, regulaciju stanica, detoksifikaciju, DNK sintezu i oporavak, imunološku funkciju, metabolizam prostaglandina i reguliranje stanične proliferacije apoptozom (programirano odumiranje stanica). Glutation je djelimično koristan u zaštiti jetre od štete nakon izlaganja toksinima.

Kao antioksidans glutacion sprečava peroksidacije masnoća, koja oštećuje ćelijske membrane pa tako smanjuje rizik od srčanih oboljenja, posebno angine pektoris i infarkta. Povoljno djeluje i na kataraktu, koja može dovesti do sljepila naročito u **starijoj životnoj dobi**. Smatra se da i katarakta jednim dijelom nastaje kao posljedica oksidacije očnog sočiva pod uticajem sunčevih zraka. Glutation smanjuje ovu oksidaciju.

Glutation djeluje i protiv otrovnih zagađivača životne sredine tako što ih detoksificira u organizmu. U eksperimentima in vitro (eksperimenti van ljudskog organizma) glutacion zaustavlja virus side.

Glavni izvori glutaciona su avokado, šparoga i lubenica. One sadrže najviše ovog visokovrijednog antioksidansa. Glutaciona ima u većim količinama i u svježem grejpfrutu, narandžama, jagodama, svježim kruškama, bijelom krompiru, bundevi, karfiolu, brokoli i sirovom paradajzu. Umjerenu količinu glutaciona imaju kuhana šunka i teleći kotleti. Visoke koncentracije glutaciona sadrži samo svježe i zamrznuto voće i povrće. Konzervirane i termički obrađene namirnice imaju osam puta manje glutaciona u odnosu na svježe i zamrznute. Kuhanje znatno smanjuje količinu ovog antioksidansa. Međutim, smanjuje ga i struganje i cijedenje.

Superoksid dismutaza. Superoksid dismutaza je enzim koji se može naći u cijelom organizmu, a svrha mu je neutralizacija slobodnih radikala. Kada se slobodni radikali stvaraju više nego što je to uobičajeno (kao što je slučaj kod inflamatornih procesa), rezerve superoksid dismutaze postaju nedovoljne da bi se u organizmu ponovo uspostavila ox-redox ravnoteža, i dolazi do potrebe za biosintezom dodatne količine superoksid dismutaze. Superoksid dismutaze (SOD) su esencijalni enzimi koji eliminiraju superoksidni radikal i tako štite ćelije od oštećenja. Taj je enzim prisutan u gotovo svim stanicama i izvanstaničnim tekućinama. Štiti i od oštećenja DNK, štetnih učinaka jonizirajućeg zračenja i oštećenja lipida i proteina. U mladosti se dovoljno sintetizira ovog enzima u tijelu, ali nakon četrdesetih godina ovaj iznos se znatno smanjuje. Smanjena biosinteza može nastati i zbog zagađenja zraka, onečišćenja vode, pa čak i elektromagnetskog zračenja.

Superoksid dismutaza osigurava nizak nivo radikala iz grupe superoksida i hidrogen peroksida. Superoksidni radikal je manje reaktivan od hidroksilnog i hidrogenperoksidnog radikala. Enzim superoksid dismutaza može umanjiti štetu nastalu djelovanjem superoksida i hidrogen peroksida. Superoksidazni enzimi imaju ulogu ne samo kao zaštitni enzim već i mogu poslužiti u determiniranju biološke osnove ćelija i tkiva.

Koenzim Q10. Koenzim Q10 je tvar slična vitaminu. Otkriven je i izoliran iz goveđeg srca. Ima slična svojstva vitaminu E ali pomaže mitohondrijima u kompleksnom procesu transformacije sastojaka hrane u ATP, odnosno u oslobađanju energije. Koenzim Q10 organizam proizvodi sam do, otprilike, tridesetih godina starosti, ali usporedo s odmicanjem starosne dobi količine koenzima Q10 u organizmu se smanjuju, pa ga treba dodatno unositi prehranom ili uzimanjem dodataka prehrani.

Deaktivira peroksidne radikale i inhibira lipidnu oksidaciju u liposomima. Njegov deficit u ljudskom tijelu dovodi do disfunkcija u staničnoj kinetici i do neurološke degeneracije. Ima ga prvenstveno u mesu i ribi.

Alfa-lipoična kiselina. To je je masna kiselina koja se nalazi u svakoj stanici u tijelu i vrlo snažan je antioksidans pa čuva organizam od oksidativnih procesa, posebno onih vezanih uz starenje ili fizičku aktivnost. U praksi, kao dodatak prehrani ili lijek, koristi se za liječenje perifernih neuropatija, retinopatija i nefropatija naročito kod osoba oboljelih od dijabetesa. Povijesno je otkrivena kao lijek kod detoksikacije jetre, a dobre rezultate je pokazala i kod ublažavanja posljedica zračenja, naročito u černobilskoj katastrofi. Uključena je kao regulator metabolizma šećera u krvi, čistač (otapalo) teških metala, poboljšava memoriju i smanjuje rizik rasta tumora. Za razliku od većine antioksidanata koji pružaju ciljanu zaštitu od određenih procesa, ona je univerzalni antioksidans koji na sebe može preuzeti i funkcije drugih antioksidanasa kao što su vitamin C ili E posebno u slučaju njihovog nedostatka. Ima sposobnost prelaženja krvno- moždane barijere i može ublažiti posljedice moždanog udara. Iako je organizam samostalno proizvodi, s godinama se njeno prisustvo značajno smanjuje. Dodatno uzimanje jedne kapsule dnevno (200 mg) dobra je odluka za sve koji su prešli četrdesetu. Lipoična kiselina spada u grupu proizvoda za koje postoji naznaka da može utjecati na produljenje životnog vijeka. Jedna od njenih ključnih karakteristika je topivost kako u masti tako i u vodi.

Crveno meso je najbolji prehrambeni izvor lipoične kiseline, ali je nedovoljno, naročito poslije četrdesetih godina, kad se njena biosinteza znatno smanjuje. Male količine mogu se naći u listovima nekih biljaka, špinatu, brokuli, krompiru i paradajzu.

Važan dio imunog sistema ljudi čini prehrana uz primjeren unos antioksidanasa i smanjen unos slobodnih radikala. Mnogi antioksidansi se povećanjem starosne dobi prestaju sintetizirati pa ih je potrebno unositi sa hranom ili dodacima prehrani.

3.1.2. Voda

Unos dovoljnih količina vode je dio pravilne uravnotežene prehrane bitne u jačanju imunog sistema. Potrebe za vodom definiraju se na personalnom (individualnom) nivou. One ovise o tjelesnoj masi, visini, starosnoj dobi, spolu, spoljnim uvjetima kao što su hladnoća i toplina, fizičkoj aktivnosti (naporan rad ili vježbe), dijetama, bolesti (povišena tjelesna temperatura, povraćanje i proljev) i životnom stanju (trudnoća i dojenje). Općenito važi pravilo da su minimalne dnevne potrebe za vodom 30 g po kilogramu tjelesne mase odrasle osobe u

uvjetima bazalnog metabolizma. Tako će osoba sa 70 kg tjelesne mase trebati 2,1 litar vode na dan, koju unosi sa hranom ili pijenjem obične vode. Potrebe kod djece, izražene po kilogramu tjelesne mase, znatno su veće, jer je voda esencijalna za brzinu metabolizma, rast i razvoj.

Boja urina povezana je sa konzumiranjem dovoljnih količina vode i koristi se kao indikator u samokontroli unosa vode. Ako je boja jednaka boji prirodnog soka od jabuke (šira), unos vode je nedovoljan, a ako se boja urina gubi ili je jednaka boji limunade, onda je unos vode dovoljan.

Ne postoje rezerve vode u ljudskom organizmu koje bi se mogle iskoristiti kad je treba više. Gubitak od 5% izaziva slabost i brojne psihofizičke promjene uz mogućnost toplotnog udara ako je temperatura povećana. Gubitak od 10% do 20% postaje životno ugrožavajući. Najvažnija preporuka za je: „Stalno i često nuditi organizam vodom.“

Sadržaj vode u hrani nije isti. Neke vrste hrane sadrže 90-97% vode, kao što su paradajz i lubenica, neke je nemaju (šećer kristal, masti i ulja), dok je u većini namirnica njen sadržaj između 30% i 60%. Tako, mlijeko sadrži 87 do 91% vode. Pitka voda iz česme ili iz izvora, kao i pakirana gazirana ili negazirana voda uvijek sadrži minerale, pa je vrlo bitno naglasiti veliki značaj količine elektrolita (minerala). Najbolje su vode koje sadrže bioraspoločive minerale u količinama koje su približno jednake sadržaju minerala u ljudskom organizmu.

Voda u organizam ulazi pijenjem tekućine i jedenjem namirnica koje sadrže vodu. Voda se izlučuje iz organizma putem mokraćne, stolice, disanjem preko pluća i preko kože (znojenjem).

Tabela 3.3. Sadržaj vode u nekim vrstama hrane (s hranom unosimo i veće količine vode)

Naziv namirnice	vode u %	Naziv namirnice	vode u %
Svježe voće i povrće	80-95	Kruh i peciva	40-50
Meso	50-65	Sokovi i pića	80-90
Mlijeko	87-90	Sježi krompir	15-25
Jaja	74-76	Pivo	92-95
Žitarice i brašno	12-15	Čips i krekeri	1-3
Suha šljiva	20-30	Vafli	1-3
Grah, soja, leća	7-15	Šećer	0,1-0,2

Zdravstveno ispravna i mineraloški vrijedna voda može pomoći u očuvanju i

poboljšanju zdravlja ljudi, dok zdravstveno neispravna voda može opasno štetiti zdravlju. Zbog toga, da bi se svakodnevno konzumirala, voda mora biti zdravstveno ispravna i ne smije sadržavati mikroorganizme, hemijske spojeve i fizičke supstance u količinama koje mogu štetiti zdravlju ljudi.

Voda može biti kisela ili bazna. Vrlo je važno konzumirati baznu mineralnu vodu. Ona ne liječi, ali pomaže da se održava baznost ćelija u organizmu, što je blagotvorno za očuvanje zdravlja. I gazirane mineralne vode mogu biti bazne. Kisele mineralne vode, osvježavajuća pića, sokovi, čajevi i kafa ne mogu zamijeniti običnu izvorsku vodu u funkciji ispiranja organizma i detoksikacije.

Slučaj iz prakse. Pacijenti koji su bili zaraženi corona virusom imali su smanjenu količinu magnezija u krvi. Preporučene vrijednosti su 0,8 do 1,5, a kod pacijenata analizom utvrđene vrijednosti su bile manje (0,49).

Vodom za piće se ne prenosi *corona* virus, ali ipak, neke vodoopskrbne firme postavljaju višestruke metode za dezinfekciju u svrhu uklanjanja bakterija, virusa i protozoa. Jasno je da su podzemne vode dobro zaštićene od svih mikrobnih kontaminanata, uključujući i viruse. No, neke firme nastoje razviti postupke obrade vode koji zadovoljavaju strože propise o uklanjanju ili inaktivaciji virusa. Trenutno nema dokaza da se *corona* virus širi javnom vodoopskrbom, kupanjem u bazenima, na moru i jezerima niti tuširanjem pa je rizik od opskrbe vodom vrlo ili gotovo zanemarivo mali.

Unos dovoljnih količina vode, bazne pH vrijednosti, koja sadrži minerale, posebno magnezij, dio je pravilne uravnotežene prehrane bitne u jačanju imunog sistema.

Bitno je da se piju različite vode sa različitih izvora, jer se time povećava raznolikost unosa minerala - elektrolita u organizam.

Najvažnija preporuka za vodu je: "Stalno i često nuditi organizam vodom" ili piti minimalno 30-40 g po kilogramu tjelesne mase dnevno.

3.1.3. Sastojci iz voća i povrća

Kod nas se uglavnom uzgaja: jabučasto, koštičavo, orašasto, bobičasto i jagodasto voće te lubenice i dinje. Najviše se konzumiraju citrusi i banane, koji pripadaju kategorijama južnog voća. Preporuka Svjetske zdravstvene organizacije je svakodnevno konzumiranje voća i povrća, jer se na taj način smanjuje rizik obolijevanja od bolesti krvožilnog sistema. Voće i povrće treba biti sastavni dio

svakodnevne prehrane i to minimalno 450 g dnevno za odrasle osobe, a preporučeno je za djecu svih uzrasta (osim novorođenčeta i rane dobi dojenčeta). Njihovi sastojci djeluju kao snažni antioksidansi, ali imaju i uticaj na druge funkcije organizma, kao što je poboljšanje peristaltike crijeva i probiotski utjecaj u slučaju sirovih vlakana te antimikrobno i protuupalno djelovanje kod polifenola te alijum spojeva i sl.

Voće je prirodni izvor antioksidanata i ima važnu funkciju u smanjenju oksidativnog stresa na nivou stanica.

Voće i povrće su bogati antiosidansima (vitamin C, karotenoidi, polifenoli i flavonoidi). Općenito, sadrže fitokemikalije (polifenoli, flavonoidi, karotenoidi, saponini, fitosteroli, lignani i drugi), hidrosolubilne i neke liposolubilne vitamine kao i minerale. Svaka vrsta voća i povrća sadrži za nju specifičan aktivni sastojak. Flavonoidi i karotenoidi iz voća i povrća djeluju antioksidacijski protiv slobodnih radikala i na taj način bitno smanjuju rizik od oštećenja DNK strukture.

Tako alil-sulfidi iz češnjaka stimuliraju enzime koji su zaduženi za eliminaciju toksičnih tvari iz organizma, izocijanati iz brokule i drugih kupusnjača stimuliraju zaštitne enzime, indoli iz zelenog lisnatog povrća djeluju antiestrogeno, izoflavoni iz soje imaju višestruku sposobnost smanjivanja rizika za pojavu raka nekih lokacija (debelog crijeva), lignani iz sjemena lana su antiestrogeni.

Tabela 3.4. *Različiti flavonoidi iz voća, povrća, čajeva i kakao proizvoda*

IZVOR	KOMPONENTA	KORIST ZA ZDRAVLJE
Luk, jabuke, čaj, brokoli	Flavonoli (kaempferol, miricetin, kvercetin, rutin)	Neutralizira slobodne radikale, ćelijska antioksidativna odbrana
Jagodasto i bobičasto voće	Antocijanidini (cianidin, delfinidin, malvidin i drugi)	Imaju antioksidativnu moć i doprinose poboljšanju moždane aktivnosti
Čaj, čokolada, jabuke, kakao	Flavanoli i flavan-3-oli (katehini, epikatehini, teaflavini, proantocijanidini)	Doprinose poboljšanju funkcije srca i krvnih sudova, jaki antioksidansi
Citrusni plodovi	Flavanoni (hesperidin, naringenin)	Jaki antioksidansi
Bobičasto i jagodasto voće	Proantocijanidini	Poboljšanje funkcije srca te urinarnog trakta i mikrokapilara

Postoje sastojci koji direktno djeluju na neke mikroorganizme, npr. bakterije pa time indirektno djeluju i na imuni sistem. To su alicin iz luka, eugenol iz klinčića, karvakol iz origana, kapsaicini iz paprike, piperin iz bibera itd.

Tabela 3.5. Dijetalna vlakna (funkcionalna i potpuna)

KOMPONENTA	IZVOR	KORIST
Netopiva vlakna	Pšenične mekinje	Za poboljšanje peristaltike crijeva i zdravlje digestivnog trakta
Beta-D-glukani	U gljivama, različitim žitaricama	Smanjuju rizik od upale, jača imuni odgovor
Topiva vlakna	Psyllium sjemenke mahuna	Reduciraju rizik od bolesti krvožilnog sistema
Puno zrno žitarica	Proizvodi sa punim zrnima žitarica	Reduciraju rizik od bolesti krvožilnog sistema te održavaju stalni nivo glukoze u krvi

Prebiotici su također značajni za imuni sistem i crijevnu floru jer su hrana za dobre bakterije koje poboljšavaju funkciju crijeva i štite organizam od patogenih mikroorganizama.

Jezgrasto voće (orasi, bademi, lješnjaci) je izvor kvalitetnih proteina i lipida, različitih fitohemikalija, esencijalne linolenske kiseline, vitamina E, ali i minerala kalcija i cinka te često i selen.

Leguminoze kao što su grah, grašak, soja, leća su također izvor kvalitetnih proteina i lipida, ali i različitih fitohemikalija, pa se i njihovo konzumiranje preporučuje dva do tri puta sedmično.

Mnogi fitonutrijenti koji daju boju voću i povrću izuzetno su značajni u jačanju imunološkog sistema zbog protuupalnih kao i antioksidativnih svojstava.

Za jačanje imunog sistema preporučuje se konzumiranje 450 g dnevno voća ili 5-10 porcija, i to različitih boja. Posebno se preporučuje lokalno uzgojeno bobičasto i jagodasto voće. Mnogi fitonutrijenti koji daju boju voću i povrću izuzetno su značajni u jačanju imunog sistema zbog protuupalnih i antioksidativnih svojstava. U očuvanju zdravlja i jačanju imuniteta značajnog uticaja imaju biljna vlakna.

3.1.4. Sastojci iz mlijeka

Mlijeko je hrana bogata visokovrijednim proteinima, laktozom, lipidima, nekim vitaminima, kalcijem, i zato je važan dio prehrane. Iz grupe mliječnih proizvoda preporučuje se konzumiranje: kiselog mlijeka, sirutke, mladog sira, mlaćenice i kefira. Naročito je značajno i konzumiranje mliječnih proizvoda koji sadrže funkcionalne mikrobne kulture i probiotike. Od tradicionalnih mliječnih proizvoda tu pripadaju: kiselo mlijeko, sirutka, mlaćenice, kefir i sl. Danas su na tržištu prisutne brojne vrste proizvoda koje sadrže probiotike.

U mliječne proizvode spada i kolostrum, prvo majčino mlijeko kod sisara. Nakon rođenja kolostrum je najvažniji imunostimulans, jer jača imuni sistem i prenosi mu imunoglobuline koji su neophodni za razvoj imunog sistema novorođenčeta.

Mlijeko i mliječni proizvodi su značajni jer sadrže lecitin i imunoglobuline, laktoferin, lizozim te ostale aktivne komponente. Proteini, ugljeni hidrati i lipidi su ključni makronutrijenti koji pospješuju imunu funkciju.

Posebno je važan kalcij koji je najlakše iskoristiv iz mlijeka, a važan je za rast i očuvanje zdravlja kostiju, ali i u imunom odgovoru organizma. Po energetske i prehranbenoj vrijednosti preporučuju se i mliječni proizvodi s niskim udjelom masnoće (kiselo mlijeko, kefir, sirutka, kumis, acidofil). Poželjno je konzumirati mladi kravlji sir, dok krem sireve, kajmak i tvrde sireve treba konzumirati uz oprez jer sadrže velike količine masnoće.

Naročito je značajno povremeno konzumiranje sirutke i mladog sira. U narodnoj medicini sirutka se tradicionalno koristi kod tretmana i podrške liječenju uremije, anemije, artritisa, gihta, bolesti jetre, tuberkuloze, diareje, trovanja, kožnih i probavnih smetnji. Osobito je značajna u liječenju jetre.

Mlijeko je, u principu, hrana dojenčeta i novorođenčeta. Svaka infekcija koju beba doživi inducira odgovor koji dovodi do uklanjanja invazivnog patogena i do stvaranja specifičnih memorijskih T i B limfocita koji štite od ponovne infekcije istim patogenom. Kao opće pravilo, broj zaraznih epizoda smanjuje se s godinama. Naročito tokom prvih šest mjeseci, ali i nakon toga, još uvijek je važno da se održi imuni sistem djeteta radi zaštite od infekcija.

Kolostrum i majčino mlijeko je prva funkcionalna hrana s kojom se beba susreće u prehrani i koji imaju ogromnu ulogu u jačanju imunog sistema. Dojenje i formule za novorođenčad sa dodatkom specifičnih sastojaka podržavaju imuni sistem novorođenčadi. Popis bioaktivnih faktora prisutnih u majčinom mlijeku je dobro proučen, ali još uvijek je nepotpun. Trenutačno znanje o komponentama u majčinom mlijeku koje moduliraju imunološku masu i njihovom imuno modulirajućem potencijalu, uključujući njihovu moguću ulogu u otpornosti na imunološki posredovanu bolest kasnije u životu i dalje je sve važniji predmet istraživanja. Imunitet znatno ovisi o prehrani i može imati utjecaja na ćelijski imunitet, funkciju fagocita, proizvodnju citokina, sekretorni odgovor i afinitet antitijela.

U postnatalnom razdoblju gastrointestinalni trakt je najkritičnije mjesto između novorođenčadi i njegovog novog okoliša. Pruža najveću izloženost mikrobnim proizvodima, potencijalnim alergenima i širokom rasponu prehranbenih hranjivih sastojaka s imunomodulacijskim svojstvima. Ove crijevne izloženosti igraju važnu ulogu u sazrijevanju imunološkog sistema sluznice.

Probiotici, prebiotici i simbiotici. Probiotici su vrlo čest sastojak fermentiranih proizvoda od mlijeka. Danas se namjenski proizvode funkcionalne mikrobne kulture. Poznato je da su probiotici živi mikroorganizmi koji pružaju zdravstvenu korist domaćinu, poboljšavajući ili obnavljajući crijevnu floru. Blagotvorno djelovanje probiotika poznato je stoljećima jer su ih ljudi unosili putem fermentirane hrane.

Mnoge su koristi konzumiranja probiotskih kultura sa fermentiranom hranom, naročito fermentiranim mliječnim proizvodima. Mogu da spriječe preosjetljivost na hranu kod novorođenčadi. Izuzetnu važnost imaju kad je u pitanju podrška načina prehrane imunom sistemu. Imaju različite uloge, uključujući stvaranje fizičke barijere, antioksidativna svojstva i protuupalno djelovanje. Konzumacija hrane koja podržava uravnoteženi, zdravi mikrobiom crijeva podržava imunološki sistem.

Probiotici koji se konzumiraju treba da su sposobni preživjeti prolazak kroz probavni sustav, posebno promjene pH vrijednosti prilikom prelaska iz želuca u tanko crijevo. Trebaju imati sposobnosti pričvršćivanja na crijevni epitel kao i svojstva kolonizacije crijeva. Trebaju imati vlastiti imuni sistem te da budu održivi u probavnom traktu. Posebno je važno da imaju sposobnost korištenja i supstrata u normalnoj prehrani domaćina. Također moraju biti nepatogeni i netoksični. Smatra se da su probiotici uglavnom sigurni za upotrebu, ali u rijetkim slučajevima mogu uzrokovati interakcije bakterija-domaćin i neželjene nuspojave. Probiotici imaju tri područja djelovanja: intestinalna normalizacija (normalizacija crijevne mikroflore), imunomodulacija i metabolički efekti.

Probiotički mikroorganizmi koji se najčešće koriste protiv patogena su: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus GG*, *Saccharomyces boulardii*, *Bifidobacterium bifidum* i *Bacillus coagulans*.

Prebiotici su neprobavljivi prehrambeni sastojci, koji pružaju "prehranu" za probiotike, dok su simbiotici pripravci koji sadrže kombinaciju pro i prebiotika. Probiotici, prebiotici i simbiotici su dostupni potrošačima kao: funkcionalna hrana, dodaci prehrani i lijekovi. Prebiotik uključuje dvije klase prebiotičkih spojeva: trans-galakto-oligosaharidi i inulin. To u najčešće: oligosaharidi (frukto-oligosaharidi ili FOS), inulini, laktuloza i laktitol. Druga vlakna su: rezistentni škrob, pektin, beta-glukani i ksilooligosaharid.

Tabela 3.6. Prebiotici u hrani

Hrana	Sadržaj prebiotika(suha tvar)
Korijenje cikoriје	64,6%
Jerusalemske artičoke	31,5%
Češnjak	17,5%
Luk	8,6%
Šparoge	5%
Mekinje	5%
Integ. brašno pšenice	4,8%
Banane	1%

Ne postoji široki konsenzus o **idealnom dnevnom unosu prebiotika**. Preporuke se obično kreću od 4 do 8 grama za opću pomoć probavnog zdravlja. Tako je preporuka **15 grama** ili više za one s aktivnim probavnim poremećajima.

Potencijalni učinci prebiotika su:

- jačanje imunog sustava,
- peristaltika i kiselost crijeva,
- smanjenje rizika od raka debelog crijeva,
- smanjuju upalne bolesti crijeva,
- smanjuju broj zaraznih epizoda koje trebaju antibiotike,
- povećanje proizvodnje masnih kiselina kratkog lanca,
- povećanje proizvodnje plina.

Probiotici i prebiotici su nerazdvojan sistem. Tako isto kod imunomodulirajućeg djelovanja probiotici jačaju imunitet, preko intestinalnih epitelnih stanica te dižu lokalni imuni odgovor. Time jačaju odbranu od toksina, patogenih bakterija i virusa te kontroliraju upalne bolesti crijeva. Važna im je uloga u održavanju i razvijanju crijevnog limfnog tkiva GALT (Gut Associated Lymphoid Tissue), koje služi za sprečavanje djelovanja štetnih formi antigena kao i induciranje imunološke tolerancije.

Stimuliraju nespecifičnu otpornost prema patogenima stvaranjem proinflatornih citokina i interleukina. Važna im je uloga u jačanju imuniteta, budući da je čak 60% stanica imunološkog sustava smješteno u crijevima. Proizvodnja gama interferona, TNF-alfa, IL-1 pomoću mononuklearnih stanica inkubiranih s *Lactobacillusom*, *Lactobacilli* i *Bifidobacterium* značajno povećavaju fagocitozu.

Pretpostavlja se da probiotičke bakterije stimuliraju i dendritičke stanice koje

stvaraju **anti-inflamatorne citokine**. Povećavaju humoralni imuni odgovor stvaranjem **imunoglobulina A**. Stanice T tipa 1 (Th1) promoviraju imunološke reakcije i potrebne su za odbranu domaćina od unutarstaničnih virusnih i bakterijskih patogena. Th1 stanice stimuliraju stanični imunološki odgovor, sudjeluju u inhibiciji aktivacije makrofaga i stimuliraju B stanice da proizvode IgM, IgG1. Th2 stimulira humoralni imunološki odgovor, potiče proliferaciju B stanica i inducira proizvodnju antitijela. Stanice Th1 uglavnom se razvijaju nakon infekcija unutarstaničnim bakterijama i nekim virusima, dok stanice Th2 prevladavaju kao odgovor na zaraze gastrointestinalnim nematodama. Th17 je podskup proupalnih T stanica koje sintetiziraju interleukine 17. Gubitak populacija stanica Th17 na površini sluznice povezan je sa hroničnom upalom i translokacijom mikroba.

Često pitanje je: Je li bolje jesti mliječne proizvode ili uzimati probiotike? Raznolikost probiotskih kultura uzrokuje različite efekte u probavnom traktu. Količine probiotičkih bakterija u proizvodu su različite kao i raznolikost sojeva, preživljavaju li prolazak kroz želudac, koliko su bakterije "žive" i mnogi drugi faktori. U većini slučajeva probiotički dodaci i funkcionalna probiotička hrana su učinkovitiji od svakodnevnih fermentiranih proizvoda, posebno kad je u pitanju pružanje zdravstvenih blagodati.

Sirutka i mladi sir su primjeri funkcionalne hrane na bazi mlijeka. Od ostalih lokalno proizvedenih proizvoda preporučuje se još i kiselo mlijeko, kefir i mlaćenice. Kolostrum ima važne funkcije u djelovanju na imunitet. Posebno značajno u jačanju imuniteta je konzumiranje probiotika i funkcionalnih mikrobnih kultura.

3.1.5. Sastojci iz jaja

Osnovne komponente jaja su bjelance, žumance i ljuska, koje se razlikuju kako po hemijskom sastavu tako i po funkcionalnim svojstvima. Bjelance je 100 % proteinsko, a žumance je lipoproteinske prirode i sadrži ovoglobuline, ovotransferin i ovomucin. Polovina vrijednosti proteina jaja nalazi se u bjelanjku. Bjelanjak se smatra idealnim izvorom proteina jer sadrži sve esencijalne aminokiseline u pravim omjerima. Jaja u sebi sadrže brojne enzime, a posebno značajan je lizozim, kojeg mnogi nazivaju „enzimom budućnosti“ naročito u farmaceutskoj industriji.

Lizozim iz bjelanjaka se koristi u proizvodnji kapi za oči kao i za konzerviranje dječje hrane. Žumance sadrži lutein koji može spriječiti makularnu degeneraciju oka, a koristi se i u proizvodnji preparata za njegu kose i kože. Žumanca su

značajan izvor lecitina, važnog emulgatora, ali i izvor holina koji je neophodan za funkcioniranje nervnog, osobito moždanog tkiva. Lecitin se koristi u mnogim prehrambenim proizvodima za emulgiranje posebno u proizvodnji majoneza, tjestenina, čokolada i salata.

Jaja su značajan izvor lecitina, lizozima, ovoalbumina i ovoglobulina. Jaja se često ne preporučuju zbog toga što sadrže veće količine holesterola. Lecitin ima ulogu u sintezi holina i acetilholina, koji je važan neurotransmitter (važni u funkcijama mozga).

Bjelance jajeta je dijetetski proizvod i čisti je protein sa svim aminokiselinama. Žumance sadrži lecitin, iz kojeg se u organizmu sintetiziraju važni neurotransmiteri. Važan antimikrobni sastojak svježeg jajeta je lizozim. Umjeren konzumiranje jaja daje podršku stabilnosti svih funkcija organizma.

3.1.6. Sastojci iz mesa

Najčešće se u prehrani koristi meso krupne i sitne stoke, perad i kunići te meso divljači kao što su srna, zec, divlja svinja, te ptica (koje nisu strvinari i grabljivice itd). U prehrani se koristi i meso životinja koje žive u vodi: ribe, rakovi, školjkaši, žabe i ostali plodovi mora čije meso nije otrovno ili se postupkom pripreme otrov uklanja. Posebne kategorije u prehrani nekih populacijskih grupa su puževi i ostale životinje kao, na primjer, insekti i skakavci.

Meso je proteinsko-lipidna hrana, a ugljikohidrate sadrži u nutritivno zanemarivim količinama. Proteini mesa su visokovrijedni jer sadrže esencijalne aminokiseline (valin, leucin, izoleucin, fenilalanin, metionin, lizin, treonin i triptofan). U mišićnim vlaknima, kao slobodne aminokiseline, nalaze se: glutamin, glutaminska kiselina, asparaginska kiselina i alanin. Važniji proteini mesa su: karnitin, aktin, miozin, kolagen i elastin. Treba napomenuti da kolagen sadrži i dvije modificirane aminokiseline koje se rijetko nalaze u proteinima, hidroksiprolin i hidroksilizin.

Visokomasni mesni proizvodi u uravnoteženoj prehrani ne bi smjeli biti češći od jednom sedmično. Preporučuje se dva do tri puta sedmično pileće i pureće meso bez kože, a isto toliko i riba. Teletina i mlada junetina trebaju biti zastupljene rjeđe ili jedan do dva puta sedmično.

Namirnice životinjskog porijekla sadrže uglavnom zasićene masne kiseline, a obiluju još i holesterolom. Od ostalih komponenti mesa mogu se povremeno konzumirati iznutrice: jetra, bubrezi, pluća, srce, testisi, slezena, mozak (najveći sadržaj holesterola), želudac, jezik i rep. Općenito, može se reći da se ova vrsta mesa odlikuje visokim sadržajem vitamina B-skupine, posebno vitaminom B₁₂, koji se stvara isključivo u životinjskoj stanici i koji, između ostalog, predstavlja i

esencijalnu tvar u sazrijevanju crvenih krvnih zrnaca. To je meso, nadalje, bogato mineralima (željezom i cinkom). Većina ih sadrži povećane količine holesterola, zbog čega je potreban oprez. Sadrži i visoku količinu purinskih baza iz kojih nastaje mokraćna kiselina, stoga predstavljaju gotovo „zabranjene“ namirnice u prehrani bolesnika koji boluju ili su skloni nastanku gihta. Uz to, stanovita umjerenost i kontrola u prehrani ovom vrstom namirnica potrebna je iz razloga pojave simptoma trovanja. Neki od ovih organa predstavljaju mjesta u organizmu preko kojih se čisti, odnosno filtrira krv, pa se u pojedinim slučajevima u njima mogu naći zaostale rezidue stranih tvari, lijekova, pesticida, mikotoksina itd. Najbolje je koristiti kad god je to moguće iznutrice mladih životinja. Jetra je najviše korištena iznutrica u prehrani. Posjeduje visoku nutritivnu vrijednost zbog prisutnosti visoke količine cijankobalamina, folne kiseline, riboflavina, niacina, retinola i minerala, posebno hem-željeza.

Iz grupe mesa i proizvoda od mesa preporučuje se meso peradi, bijelo pileće i pureće meso, riba (posebno sjevernih mora te domaća plava riba).

Od jela najpoznatiji je jevrejski penicilin (pileća juha s biberom i lukom).

Omega-3 i druge masne kiseline. Omega-3 su višestruko nezasićene, dugolančane masne kiseline: alfa linolenska (ALA), eikosapentaenoinska (EPA) i dohosaheksaenoinska (DHA). EPA i DHA se uglavnom nalaze u ribama (tuni, lososu, bakalaru, ali i srdeli, skuši, incunima, morskom psu te morskim algama), a ALA u orašastom voću, leguminozama i žitaricama kao što su sjeme/ulje lana, sjeme/ulje tikve. Procjenjuje se da se jedna od najizazovnijih prehrambenih mjera koja može imati značajan utjecaj na zdravlje populacije odnosi na povećan unos omega-3 masnih kiselina.



Slika 3.4. Omega 3 i omega 6 u prehrani ima znatnog utjecaja na upalne procese na razini krvožilnog sistema

Konзумiranje omega 3 i omega 6 u prehrani ima znatnog utjecaja na upalne procese, zdravlje i imuni sistem. To je jedan od razloga zašto se riba preporučuje minimalno dva puta sedmično.

Omega-3 djeluju kao antiupalni i imunostimulirajući preko uticaja na sintezu eikozanoida i spojeva kao što su prostaglandini, leukotrieni i tromboksani. Brojne kliničke studije su pokazale terapijsko djelovanje u tretmanu bolesti kao što su reumatoidni artritis, astma, ekcemi, psorijaza, lupus i ulcerozni kolitis. Čelije koje proizvode medijatore upale su mastociti, eozinofili, bazofili, neutrofilni makrofagi i T limfociti. Iz omega 3 masnih kiselina se sintetizira prostaglandin 3, koji djeluje antiinflamatorno.

U organizmu, na stupanj sinteze anti i pro inflamatornih metabolita utiče odnos omega 3 i omega 6 masnih kiselina pri unosu. Omega 6 masne kiseline su linolna (LA) i arahidonska (AA). LA se unosi konzumiranjem suncokretovog, repičinog, sojinog i sličnih ulja. Odnos omega 3 i omega 6 masnih kiselina u svakodnevnoj prehrani bi trebao biti 1:2 do 1:4, no međutim on je često preko 1:10 do 1:20. Sem ovog odnosa, bitan je i odnos metabolita arahidonske kiseline (AA) i EPA. Ukoliko je previsok, ukazuje na mogućnost razvoja upalnih procesa i određenih hroničnih bolesti. U ljudskom tijelu DHA je dominantna u mozgu i njena niska razina se vezuje za Alzheimerovu bolest.

Balansiran unos omega 3 masnih kiselina hranom ili dodacima prehrani u dužem vremenskom razdoblju osigurava organizmu prevenciju od upalnih kao i drugih hroničnih sistemskih bolesti. Preporuka je da se najmanje 2%, i ne više od 3% svih energetske potrebe treba dobiti iz linolne omega-6 masne kiseline. Iz ALA omega-3 masne kiseline treba da se dobije 1% od svih kalorija. Također se preporučuje da po 0,1% svih kalorija dolazi od omega-3 masnih kiselina EPA i DHA.

U nekim vrstama mesa nalaze se komponente koje imaju regulacijsko zaštitno i imunomodulirajuće djelovanje. Vrijedi spomenuti hem-željezo i karnitin iz crvenog mesa, triptofan iz bijelog pilećeg mesa, kolagen iz vezivnog tkiva, vitamin A i B12 iz jetre, koenzim Q10 iz srca, omega 3 masne kiseline iz ribe, jer smanjuju rizike upale.

Bijelo pileće meso je dijetetski proizvod sa vrlo niskim sadržajem lipida, bogat izvor triptofana, te minerala i vitamina.

Valja naglasiti značajan uticaj sastojaka iz iznutrica kao što su jetra, srce i drugi, zbog sadržaja bioraspoloživog hem-željeza kao i cijankobalamina.

Od jela, najpoznatiji je "jevrejski penicilin" (pileća juha s biberom i lukom), za koji se smatra da ima antivirusno djelovanje, pa je dio tradicionalne medicine u liječenju prehlada i gripa. Preporučuje se u slučaju prevencije kao i podrške u liječenju bolesti COVID-19.

3.1.7. Sastojci u žitaricama

Prema botaničkim kriterijima žita se dijele na prava (strna) žita i presolike žitarice. Prava žita imaju cvat u obliku klasa. Takva žita su pšenica, raž, ječam i zob. Presolike žitarice imaju cvat u obliku metlice. Ostala žita su proso, riža, kvinoja (quinoa), amarant, tritikale i kukuruz. Kod žitarica značajnija komponenta koja pozitivno može utjecati na zdravlje su sirova biljna vlakna, koja se tokom prerade uglavnom odstranjuju iz omotača žitarica. Konzumiranjem namirnica od žitarica punog zrna unose se sirova vlakna i na taj način se sprečava opstipacija, spušta razina holesterola i glukoze u krvi, a organizam se štiti od toksina te preveniraju pojave nekih vrsta raka itd. Osim toga, žitarice cijelog zrna sadrže visoke količine bioaktivnih komponenti kao što su: β -glukani, fenoli, flavonoidi, fitoestrogeni i antioksidansi koji pružaju zaštitni utjecaj. U debelom crijevu mikroorganizmi fermentiraju neprobavljene ugljikohidrate do kratkolančanih masnih kiselina, za koje se vjeruje da inhibiraju proces karcinogeneze, povećavaju aciditet koji uništava patogene te poboljšavaju odstranjivanje toksina, posebno amonijaka. Fenoli i fosfoestrogeni u integralnim žitaricama djeluju kao antioksidansi koji štite od slobodnih radikala te tako smanjuju potencijalno oštećenje DNK.

Beta glukani su biološki aktivni sastojci žitarica, posebno zobi. Po hemijskom sastavu to su polisaharidi koji sadrže glukozu povezanu β -glikozidnim vezama. Prirodno se nalaze u različitim hemijskim formama u žitaricama (zob, ječam, raž i pšenica), kvascima, gljivama (*Reishi*, *Shiitake* i *Maitake*), algama i mahovinama. O izvoru β -glukana ovisi i njihova djelotvornost i aktivnost, a jedan od najznačajnijih izvora biološki vrlo aktivnog β -glukana su stanične membrane pekarskog kvasca (*Saccharomyces cerevisiae*). Posebno vrijedni nusproizvodi prerade žitarica su klica, mekinje i ulje. Vjeruje se da β -glukani poboljšavaju imunitet organizma, preveniraju upale, skraćuju trajanje infekcija, poboljšavaju samocijeljenje na ćelijskom nivou, pomažu u tretmanu raznih vrsta karcinoma, olakšavaju nuspojave hemoterapije i zračenja, smanjuju holesterol, ali djeluju i kao antioksidansi te eliminiraju slobodne radikale.



Slika 3.5. Upalne procese u probavnom traktu samanjuje zdrava mikrobiota kao i konzumiranje preporučene količine biljnih vlakana i kratkolančanih masnih kiselina

Djelovanje beta glukana ogleda se u poboljšanju imuniteta i podizanju odbrambenih sposobnosti organizma, prevenciji prehlade, gripe i drugih infekcija, prevencija i pomoć pri inhibiciji rasta tumora, smanjenje razine holesterola i smanjenje posljedica izloženosti zračenju.

Tabela 3.7. Beta glukani žitarica djeluju na zdravlje srca i kao dijetalno vlakno, dok iz gljiva i kvasaca čine imuni sistem zdravijim

Benefit	Ječam	Zob	Gljive	Kvasac
Imuni sistem	Ne	Ne	Da	Da
Dijetalno vlakno	Da	Da	Ne	Da
Zdravlje srca	Da	Da	Ne	Da
Drugi benefiti	Ne	Ne	Ne	Da

Klica žitarica je reproduktivni dio zrna koji ima sposobnost klijanja i izrastanja u biljku. To je u stvari embrion od sjemena. Uz mekinje, klica i ulje su često nusproizvod ljuštenja zrna najčešće u mlinskoj industriji. Komponente žitarica od pšenice, kukuruza i riže, kao što su mekinje, klice i ulje, mogu se koristiti direktno kao sastojak hrane, kao izvor iz kojeg se dobijaju specifični proizvodi za posebnu namjenu. Klice su dobar izvor željeza, folne kiseline, vitamina E i tiamina, a posebno ih odlikuje bogatstvo proteina.

Mekanje su vanjski sloj kombiniranog aleurona i perikarpa od žitarica. Posebno su bogate dijetalnim vlaknima (celuloza, hemiceluloza, rezistentni škrob), esencijalnim masnim kiselinama, sadrže značajne količine skroba, proteina, vitamina i minerala. Izvor su fitinske kiseline, antinutrijenta koji sprečava apsorpciju nutrijenata, naročito minerala. Koristi se kao farmaceutski proizvod u tretmanu opstipacije. U nekim slučajevima može se koristiti pljevica koja se dobiva kao nusproizvod ljuštenja žitarica tokom žetve. To je ustvari celulozno kućište sjemena žitarica. Neprobavljiva je od strane ljudi, ali stoka je može jesti pa se koristi u poljoprivredi kao stočna hrana, ili je otpadni materijal koji se zaore u tlo.

Sirova vlakna, posebno fruktooligosaharidi, sa mikrobiotom crijeva čine moćni odbrambeni sistem.

Većina navedenih sastojaka imaju direktan ili indirektan utjecaj na zdravlje. Neki od njih jačaju imuni sistem, drugi djeluju antimikrobno, antiinflamatorno i sl. U svakom slučaju, radi se o sastojcima koje treba povremeno konzumirati, oslanjajući se na vodiče pravilne prehrane. Ipak, neke vrste proizvoda se svakodnevno konzumiraju, a to su hljeb, tjestenine, pite i sl. Hljeb je bogat izvor

skroba i treba ga jesti oko 150 g dnevno, podijeljen u tri obroka, po mogućnosti crni, raženi i integralni. Povremeno se preporučuju jela od cijelih zrna žitarica, kuhana geršla (ljušteni ječam), kuhana pšenica i mladi kukuruz. Krompir i riža (prvenstveno integralna) su tzv. „zamjene“ za hljeb. Ako su već prisutni u obroku, izostavlja se hljeb. Slatka jela: baklava, pite, gibanice i peciva svesti na najmanju mjeru. Preporuka je konzumiranje nerafiniranih (puno zrno) žitarica s dodanim sjemenkama, orašastim plodovima itd.

Posebno vrijedne komponente žitarica koje doprinose zdravlju i jačanju imunog sistema su sirova vlakna, beta glukani i klica. Ovih sastojaka nema u bijelom brašnu. U prehrani se preporučuje konzumiranje jela na bazi integralnog brašna. Povremeno, a najmanje jednom sedmično preporučuje se konzumiranje hljeba od kukuruza.

3.1.8. Posebno vrijedne komponente hrane

Posebno vrijedne vrste hrane su gljive, alge, ljekovite i začinske biljke, pčelinji proizvodi kao i pivarski kvasac.

Gljive. Gljive su izvrsna, ukusna i nutritivno vrijedna hrana, ali mogu biti i podrška u prevenciji i liječenju mnogih bolesti. Ljekovite učinke daju im makro i mikronutrijenti (posebno selen), te biološki aktivne komponente kao što su beta glukani, lentinan i krestin, hitin, hitosan, te sastojci sa osobinama statina. Zbog toga bi gljive mogle biti izvor lijekova, funkcionalne hrane kao i dodataka prehrani, posebno u podršci liječenju bolesti savremenog doba.

Proizvodnja i potrošnja gljiva kod nas je višestruko manja nego u drugim razvijenim zemljama. Stoga je neophodna sveobuhvatna edukacija stanovništva o značaju povećane proizvodnje i potrošnje gljiva bukovača.

Alge. Alge su značajan izvor joda i klorofila, karotenoida, fitokemikalija, fenolnih spojeva te minerala iz mora u izvrsnoj proporcionalnoj kompoziciji. Najpoznatije su: *Kelp, Nori, Kombu, Wakame, Spirulina i Chlorella*.

Djelovanja ljekovitog bilja i začinskog povrća. Čajevi, ljekovito i začinsko bilje izuzetno su značajan izvor imunomodulirajućih i antimikrobnih komponenti. Naročito su izražena djelovanja začinskog povrća i to su spojevi: alicini u luku, kapsaicini u ljutim paprikama, piperin u papru, cimet aldehid u cimetu, eugenol u karanfilićima, karvakol u origanu, timol u majčinoj dušici, kapsaicin u ljutim paprikama, izotiocijanat u gorušici, oleuropein u maslinovom ulju, katehini u zelenom čaju, likopen iz paradajza i mnogi drugi.

Začini su preporučeni u svakodnevnoj prehrani jer sadrže biološki aktivne sastojke ali i kompenziraju so u prehrani. Značajniji začini koji smanjuju krvni tlak su:

bosiljak, cimet, kardamom, lan, bijeli luk, đumbir, glog, celer, francuska lavanda i macine kandže. Također, nove studije ukazuju da kapsaicin iz paprika može uzrokovati opuštanje krvnih žila te smanjiti krvni tlak tokom vremena. **Češnjak** (*Allium sativum*) utječe na razinu lipida u plazmi, fibrinolitičku aktivnost, inhibiciju agregacije trombocita i sniženje krvnog pritiska.

Imune funkcije pčelinjih proizvoda. Pčelinji proizvodi su med, polen, propolis, matična mliječ, vosak, perga i pčelinji otrov. Kao imunomodulatori najviše se koristi matična mliječ, propolis, polen i posebne vrste meda. Aktivne komponente matične mliječi su: enzimi (amilaza, invertaza, katalaza, kiselna fosfataza i dr.), neuroprijenosnici (acetilkolin i kolin) spolni hormoni (estradiol, testosteron, progesteron), 10-hidroksidecenska kiselina (10-HDA) te proteini (rojalizin, rojalaktin, apisin i antimikrobni proteini).

Za jačanje imunog sistema, posebno u svrhu prevencije sezonske gripe i prehlade, veliki značaj se daje aktivnosti 10-HDA. Ona pospješuje rast T limfocita i sa visokim stupnjem vjerovatnoće ima značajnu imunološku aktivnost.

Propolis sadrži terpene i terpenoide, polifenole i flavonoide visokog antioksidativnog i antimikrobnog potencijala. Polen sadrži iste sastojke kao i biljka od koje se prikuplja. Polifenoli, flavonoidi, karotenoidi, glikozidi, alkaloidi iz polena imaju izuzetan potencijal na zdravlje ljudi.

Pivski kvasac. Pivski kvasac je izvor selena, ali i većine vitamina B kompleksa kao i beta glukana. Koristi se kao dodatak prehrani vitaminima B skupine.

Posebno vrijedne komponente hrane su gljive zbog sadržaja beta glukana, vlakna i selena. Zatim, pivski kvasac sadrži većinu vitamina B kompleksa kao i beta glukane.

Ljekovito i začinsko bilje je bogat izvor aktivnih komponenti i predstavljaju najmoćnije sredstvo u jačanju imuniteta i zdravlja.

Imune funkcije pčelinjih proizvoda su brojne, naročito matične mliječi i propolisa, a i apiterapija ubodom pčela u nekim istraživanjima pokazala se korisnom kod prevencije COVID-19.

3.1.9. Uživala

Kafa u umjerenim količinama djeluje na poboljšanje budnosti, poboljšanje kognitivnih performansi, ali i fizičkih sposobnosti. Glavna aktivna komponenta je kofein, kojeg sadrži oko 100 mg na 240 ml. Dozvoljena dnevna doza kofeina je oko 500 mg, a uobičajeno se konzumira oko 200 do 300 mg, što je ekvivalent za približno tri do pet šoljica kafe. Uz kafu se ne preporučuju veće količine šećera, posebno za osobe oboljele od dijabetesa. Kao zaslađivač najbolje je koristiti, ako se mora, med. Rijetka kafa je diuretik i djeluje na smanjenje zatvora, a espresso i jaka smanjuju diareju. Kafa sadrži antioksidanse kao što su kafa i kina kiselina, pa jača imuni sistem na nivou stanica. Trudnicama se ne preporučuje više od jedne šoljice dnevno, kao ni osobama sa visokim krvnim tlakom koje su senzitivne na kafu. Naravno, kao i gotovo svaka druga supstanca, i kafa može imati negativne učinke na organizam, kao što je pojačanje srčane aritmije, ukoliko se konzumira u prevelikim količinama (više od 8 šoljica na dan). Umjerenom konzumacijom moguće je postići blagotvorne efekte na organizam i prevenirati neka patološka stanja. Nekad se smatralo da pogoršava lipidni status zbog sastojaka kao što su kafeol i kafestol, no to nije dokazano. Kofein snažno utiče na aktivnost hipotalamo-hipofizno-adrenalne osovine (HPA) koja opet utiče na sposobnost tijela u podnošenju stresa. Kofein povećava razinu kortizola i adrenalina u mirovanju pa se tako stvaraju uvjeti za nastajanje stresa u tijelu. Studije su pokazale da konzumacija kofeina tokom hroničnog stresa povećava lučenje kortizola.

Čaj. Danas se konzumira uglavnom crni čaj, zeleni i oolong. Svi potiču od iste vrste biljke čajevca. Crni čaj sadrži antioksidanse iz grupe polifenola, a zeleni (ista vrsta biljke) sadrži katehine. Ovi sastojci štite krvne sudove. Protuupalna svojstva čaja mogu održati opušteno i čiste krvne žile. Katehini smanjuju upalu i tako inhibiraju stvaranje plakova u vitalnim arterijama. Čaj sadrži i tein, spoj sličan kofeinu iz kafe. Tein iz čaja je vezan za treslovine pa ne ispoljava svojstva kao kofein iako se radi o sličnom spoju. Crni čaj sadrži dodatno i teofilin, lijek koji se koristi u tretmanu astme. Zbog teofilina koji olakšava disanje crni čaj se preporučuje osobama oboljelim od COVID 19. U crnom čaju može biti oksalata koji lako vezuju minerale pa je potreban dodatan oprez kod unosa i zahtjeva za potrebe prema mineralima.

Unos velikih količina crnog čaja može izazvati opstipaciju, dok zeleni čaj može izazvati diareju. Od zaslađivača najbolje je koristiti med. U crni čaj je uobičajeno dodavati klinčiće, cimet a može i đumbir, koji multipliciraju njegova antioksidativna svojstva.

Kafa i čaj u većim dozama stvaraju blagu ovisnost. No, ovisnost nestaje nakon

nekoliko dana kad se prestanu konzumirati. Kafu i čaj najbolje je konzumirati s medom, što je prilično zdravije od šećera (bilo u kocki, bilo kristala), a posebno od umjetnih sladila. S kafom i čajem unose se antioksidansi, a njihovo djelovanje povećava se aktivnim sastojcima iz meda. Odabir vrste meda ovisi o preferencijama konzumenta, no bagremov i livadski med uvijek pašu. Čaj se preporučuje konzumirati maksimalno tri do četiri puta na dan (maksimalno 500 do 700 ml, ovisno o tjelesnoj masi) i u tim količinama ima protektivna svojstva.

Alkohol. Alkohol dio ljudske populacije konzumira i veliča, a veliki broj s razlogom zabranjuje. Pijenje alkohola često se doživljava kao oblik socijalno prihvatljivog ponašanja. Na problem alkoholizma ne ukazuje se dovoljno pa se tako ni ne govori dovoljno o njegovoj toksičnosti, a samim tim i rizičnosti konzumiranja. Kontinuiranom konzumacijom alkohola tokom duljeg vremenskog perioda dolazi do podizanja nivoa kortizola u tijelu. Alkohol u velikoj mjeri utiče na endokrini sistem, što dovodi do promjena raznih hormonskih nivoa.

Alkohol se razgrađuje u jetri, a neumjerena konzumacija uvjetuje oštećenja mozga, jetre, gušterače, duodenuma i središnjeg živčanog sistema. Neprimjereno konzumiranje alkohola uzrokuje metabolička oštećenja u svakoj stanici organizma i smanjuje funkciju imunog sistema. Učestala konzumacija alkohola ometa produkciju probavnih enzima u jetri, što uzrokuje smanjenu apsorpciju masti, proteina i liposolubilnih vitamina, te vitamina B skupine (posebice tiamina i folne kiseline). Toksičan učinak alkohola na jetru uključuje nakupljanje masti te mogućnost pojave upalnih promjena u stanicama jetre, kao i pojavu ciroze. Najveći rizični faktor alkohola je promocija upalnih procesa, čime se ozbiljno narušava imuni sistem. Upale promovira čak i umjereno konzumiranje alkohola.

Kao i svi toksini, doza je kritična u određivanju rizika od neželjenih imunoloških efekata. Efekti alkohola na imuni sistem su brojni i opseg ishoda neželjenih efekata zavisi od stepena izloženosti, trajanju, dobi i spolu. Alkohol djeluje na mukozni imunitet disajnih puteva, koji nisu u mogućnosti da obezbijede odbranu antioksidansima. Pretjerano uzimanje alkohola povećava rizik od ozbiljnih infekcija disajnih puteva. Na isti način uzimanje alkohola može onesposobiti odbranu probavnog imuniteta smanjujući odbranu bakterija i sprečavati proces oporavka. Alkohol sprječava oporavak vezan za imunitet, a utjecaj alkohola na jetru je dobro poznat. Oštećenje jetre uzrokovano alkoholom, čini se, bar dijelom, da je uzrokovano imunitetom. Alkohol kod ljudi uzrokuje disfunkcije koje uključuju veću podložnost određenim infekcijama. Ovo se temelji na njegovom utjecaju na dendritičke ćelije kao i citokine. Opijenost alkoholom onemogućava sazrijevanje dendritičkih ćelija i mogućnost ovih ćelija da iniciraju odgovore T ćelija u toku pojave antigena. Alkohol djeluje na makrofage i uzrokuje neregularnost proizvodnje TNF-alfa.

Nikotin. Pušenje može promijeniti fiziološke sisteme koji su uključeni u odgovor organizma na stres. Pušači imaju niži nivo kortizola i sistoličkog krvnog pritiska u odnosu na nepušače. Pušenje uzrokuje poremećaj u lučenju hormona nadbubrežne žlijezde.

Uživala sadrže brojne aktivne sastojke, naročito kafa, čaj i čokolada. Nisu preporučeni alkohol i cigarete. Od uživala u toku bolesti COVID-19 preporučeno je, na bazi ocjene stanja bolesnika, konzumiranje crnog čaja jer sadrži teofilin, koji olakšava disanje. Konzumiranje alkohola i cigareta nisu preporučeni.

3.2. Hrana čiji unos treba smanjiti ili izbjegavati

U prehrani zdravstvena ispravnost i higijena hrane su uvijek prioritet u rukovanju i konzumiranju. Zatim slijede njena nutritivna vrijednost i sadržaj biološki aktivnih (ljekovitih) tvari, a posebno namirnice koje se često jedu i ulaze u kategoriju jednolične prehrane. U tom pogledu ne preporučuje se često konzumiranje industrijski visokoprerađenih prehrambenih proizvoda, pekarskih i slastičarskih deserta, konditorskih proizvoda, gaziranih ili negaziranih slatkih pića, mesnih kao i krem/čokoladnih namaza, margarina, hrane s velikim udjelom masti i hrane koja sadrži pretežno zasićene i trans masne kiseline, prerađenih mesnih proizvoda, instant juha i sličnih koncentriranih proizvoda.

Namirnice koje mogu smanjiti ukupne odbrambene sposobnosti organizma su:

- rafinirani ugljikohidrati, poput bijelog kruha, tjestenine, bijele riže, krepera, tortilja od brašna, keksa i peciva;
- brza hrana, čips od krompira, pereci;
- pržena hrana: pomfrit, krofne, pržena piletina, peciva od jaja;
- jela sa šećerom (saharoza) i visokofruktoznim kukuruznim sirupom;
- pića zaslađena šećerom: soda, slatki čaj, energetska pića, sportska pića;
- crveno meso (hamburgeri, odresci);
- prerađeno meso: slanina, govedina, konzervirano meso, salame, hot-dogovi, dimljeno meso;
- transmasti u šorteninzima, hidrogeniranom biljnom ulju, margarinu i loju i prekomjerni alkohol.

Tabela 3.8. Sastojci hrane koji se ne preporučuju

KATEGORIJA HRANE	VRSTA PROIZVODA I OBJAŠNJENJE
Industrijski visokoprerađeni prehrambeni proizvodi	Industrijski slastičarski proizvodi, kao što su kolači, keksi, vafla sa velikim udjelom masti i šećera
Proizvodi od bijelog brašna	Bijeli kruh, pite, pice i ćevapi, zbog prekomjernog unosa soli NaCl, skroba i glutena
Hrana s velikim udjelom masti	Masni industrijski proizvodi i jela kao što su mesni, krem/čokoladni namazi, tvrdi margarin, zbog poremećaja lipidnog statusa (holesterol, trigliceridi, lipoproteini). Često sadrže veliki udjel masti i/ili neželjenih trans masnih kiselina
Gazirana ili negazirana slatka pića	Zbog visokog sadržaja šećera te sadržaja štetnih umjetnih bojila, aroma i umjetnih sladila.
Mesni proizvodi	Proizvodi kod kojih je struktura homogena radi mljevenja (pašteta, hrenovke, mesni naresci i sl.). Sadrže nitratne i nitritne soli i druge aditive.
Hrana porijeklom od GMO	Najčešće proizvodi koji sadrže soju
Različite začinske smjese, instant juhe i koncentri	Visoki sadržaj soli i aditiva

Osim nutrijenata, u organizam se unose i nenutritivne materije koje mogu imati nepoželjan utjecaj na zdravlje. One dolaze iz izvora koje stvara čovjek, ali neke mogu biti i prirodno prisutne u hrani. S obzirom na nužnost primjene agrotehničkih mjera u primarnoj proizvodnji, te hemijskih sredstava u cijelom prehrambenom lancu, prisutnost po zdravlje štetnih materija u hrani je neizbježna. U tom smislu najčešće opasnosti su različite vrste kontaminanata koji u hranu mogu dospjeti nekontrolirano iz okoliša ili mogu biti rezidue (ostaci) tretiranja koje je čovjek koristio u različitim fazama proizvodnje. To su materije koje nisu namjerno dodane u hranu, nego su posljedica tretiranja različitim hemikalijama tokom proizvodnje, pakiranja, transporta, obrade hrane ili su posljedica nekih prirodnih procesa. Hemijske kontaminante koji se mogu naći u hrani, a s obzirom na njihov izvor, možemo podijeliti na:

- prirodne kontaminante, kao što su mikotoksini porijeklom iz plijesni i enterotoksini iz bakterija;
- kontaminante - ostatke tretiranja biljaka i životinja, kao što su pesticidi i ostaci veterinarskih lijekova i sl.;
- kontaminante iz okoliša kao što su dioksini, policiklički bifenili, policiklički, aromatski ugljikovodici i
- kontaminante koji nastaju obradom hrane, kao što su hloropropanoli, akrilamid, ostaci sredstava za čišćenje, migrirajuće toksične materije iz ambalaže i drugi.

U nekim slučajevima toksične materije su prirodni sastojci hrane i mogu biti iz biljnih i iz životinjskih namirnica. S druge strane, postoji hemijska kontaminacija hrane koja se može desiti u bilo kojoj fazi proizvodnje. Među dobro definiranim imunotoksinima je alkohol.

Odavno je poznato da u prehrani treba izbjegavati četiri bijele smrti: šećer, so, bijelo brašno i bijele masnoće. To su ustvari rafinirane namirnice koje se uzimaju iz prirodnih sirovina i u koncentriranom obliku koriste u prehrani. Najveća prednost u konzumiranju hrane daje se organski proizvedenoj, minimalno obrađenoj hrani.

3.3. Uticaj pripreme jela na zdravlje i imuni sistem

Danas se koriste različiti pristupi u definiranju gubitka nutrijenata tokom proizvodnje i pripreme hrane. Općenito, hidrosolubilni nutrijenti se više gube od liposolubilnih, bilo da se radi o pranju ili toplinskom tretmanu. Količina gubitka nutrijenata tokom pripreme hrane izražava se preko faktora zadržavanja.

Faktori zadržavanja određenih nutrijenata su najveći kod konzumiranja svježih namirnica, posebno kada je u pitanju voće i povrće, obzirom na to da se u istim nutrijenti nalaze u 100%-tnom udjelu. Faktori zadržavanja nutrijenata su veći kod hrane koja se priprema kuhanjem na pari i kuhanjem u vodi (dinstanje) pod uslovom da se i otopina (voda) za kuhanje koristi u pripremi jela.

Procjena i određivanje faktora zadržavanja nutrijenata tokom pripreme hrane je značajna u planiranju prehrane osoba koje imaju specifične potrebe za određenim nutrijentima, posebno vitaminima, mineralima i biološki aktivnim komponentama. U pripremi i planiranju jela za posebne populacijske grupe značajno je definirati postupke i procedure sa kojima će se najmanje gubiti hranjivi i protektivni sastojci hrane. Ovo je posebno značajno za grupe kao što su sportaši, trudnice, dojilje, vegetarijanci, osobe s anoreksijom i bulimijom, visokim holesterolom i sl. Savremena znanost o nutricionizmu nastoji da razvije modele pomoću kojih će se preciznije vršiti procjena zadržavanja nutrijenata tokom pripreme hrane.



(*PAH – policiklički aromatski ugljikovodici; HAA – heterociklički aromatski amini; 3-MCPD – 3-monoklor-1,2-propandiol)

Slika 3.6. Osobine metoda pripreme hrane sa toksikološkog aspekta

Kad je u pitanju priprema hrane, najzdravije je kuhanje na pari i kuhanje u vodi (dinstanje), a onda slijedi pečenje te, na kraju, najmanje se preporučuje prženje. Zbog toga svi savremeni vodiči za prehranu preporučuju izbjegavanje pripremanja hrane na roštilju.

3.4. Rizik prenosa *Corona* virusa hranom

Corona virus se širi uglavnom od osobe do osobe kroz respiratorne kapljice, najčešće kada neko kašlje, kiše ili govori. Moguće je širenje dodirnom površinom ili predmeta, uključujući hranu i ambalažu koja ima virus na sebi, nakon čega se dodirnu vlastita usta, nos ili, eventualno, oči. Međutim, to se ne smatra glavnim načinom na koji se virus širi. Bez obzira na to, nakon kupovine, rukovanja prehrambenim paketima ili prije pripreme i konzumiranja hrane, važno je uvijek oprati ruke sapunom i vodom najmanje 20 sekundi. Ako sapun i voda nisu dostupni, koristi se sredstvo za čišćenje ruku koje sadrži najmanje 60% alkohola. Općenito, važno je slijediti uvijek dobru praksu sigurnosti hrane kako bi se smanjio rizik od bolesti uzrokovanih uobičajenim patogenima koji se prenose hranom, da bi se spriječila bolest uzrokovana hranom, što može oslabiti imuni sistem ili otežati liječenje zaražene osobe.

Važno je znati da se ne smiju koristiti dezinfekciona sredstva namijenjena tvrdoj površini, poput izbjeljivača ili amonijaka te druge otopine ili sredstva za dezinfekciju na hrani ili ambalaži.

Ako je neko bolestan u kući, potrebno je svakodnevno očistiti i dezinficirati

površine s učestalim dodiranjem, poput ručki, kuhinjskih ploča, slavina, prekidača za svjetlo, daljinskih upravljača i kvaka na vratima.

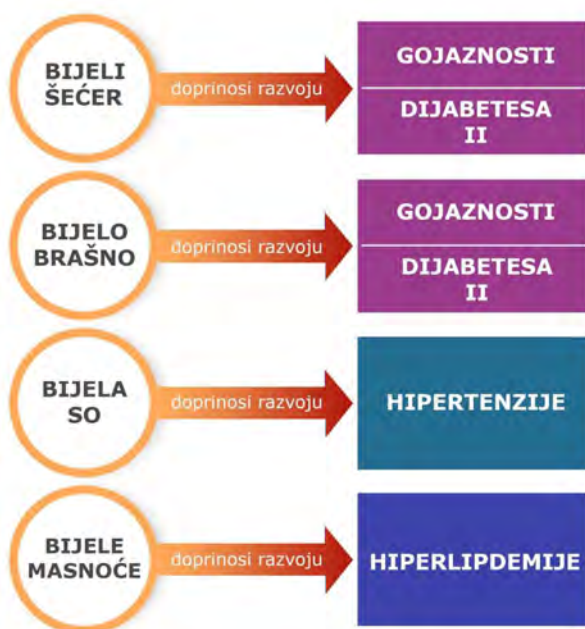
Kada se otpakira, namirnicu je preporučeno staviti u hladnjak ili zamrznuti, posebno meso, perad, plodove mora i to u roku od dva sata od kupnje. Ako se krpe za višekratnu upotrebu zaprljaju, slijediti upute za pranje i osušiti ih na najtoplijem odgovarajućem položaju.

So, biber, sirće-ocat, limunov sok i sok zbog povećane kiselosti ponekad mogu biti učinkovitim u uklanjanju nekih bakterija na proizvodima.

3.5. Vodiči prehrane, planiranje i organizacija obroka

Povećana upotreba sastojaka rafiniranih namirnica, poput bijelog brašna, šećera, soli i masnoća, doprinosi razvoju bolesti kao što su hipertenzija, dijabetes, dislipidemija i posljedično ishemijska srčana bolest, moždani udar i rak.

Visoka stopa konzumacije hrane bogate zasićenim mastima, šećerima i rafiniranim ugljikohidratima danas se zove zapadnjačka prehrana (WD) i doprinosi pretilosti, dijabetesu tipa 2, hipertenziji i bolestima krvožilnog sistema, što umanjuje ukupne odbrambene sposobnosti organizma. Ovakav način prehrane može takve populacije dovesti do povećanog rizika i od zaraze virusom COVID-19 pa i smrtnosti.



Slika 3.7. Utjecaj „4 bijele smrti“ na razvoj bolesti.

Najpoznatije rafinirane namirnice, štetne pri prekomjernom konzumiranju su: bijeli šećer ili saharoza te hrana koja se proizvodi ili priprema sa saharozom, kao što su kolači, keksi, vafli i konditorski proizvodi itd. Tu pripada hrana koja se proizvodi ili priprema od bijelog brašna kao što su bijeli kruh, tjestenina, a na prostorima BiH su pite i ćevapi. Nije preporučeno prekomjerno konzumiranje bijele soli i proizvoda koji je sadrže u povećanim količinama: suhomesnati proizvodi, snack grickalice, marinirani proizvodi, proizvodi u slankom rastvoru, neki fermentirani itd. Isto tako nisu preporučene bijele masnoće kao što je hirogenizirana biljna mast, margarin i životinjske masti (svinjska mast, loj, šorteninzi itd.).

Zapadnjačka dijeta, a danas je ona postala i globalna, se uglavnom bazira na konzumiranju rafinirane hrane. Takva dijeta aktivira urođeni imuni sistem i smanjuje adaptivni imunitet, što dovodi do hronične upale i oslabljene obrane domaćina protiv virusa.



Slika 3.8. Prekomjerno i ujednačeno konzumiranje ugljičnih hidrata i lipida stvara preduvjete za brži razvoj upalnih procesa.

Upala može imati dugoročne posljedice kod osoba koje se oporavljaju, što dovodi do hroničnih zdravstvenih stanja poput demencije i neurodegenerativne bolesti, vjerovatno putem neuroinflamatornih mehanizama koji se mogu složiti sa nezdravom prehranom.

Sada više nego ikad prije, širi pristup zdravoj prehrani trebao bi biti prioritet, a pojedinci trebaju imati na umu zdrave prehrambene navike kako bi umanjili osjetljivost i dugoročne komplikacije od infekcije COVID-19 virusom.

3.5.1. Vodiči i prehrana u prevenciji i tokom bolesti COVID-19

Da bi se lakše nosili sa pandemijom COVID-19, treba se pobrinuti za zdravu i nutritivno vrijednu prehranu. Životni stil, a posebno prehrana, imaju značajan utjecaj na zdravlje i imuni sistem, pa je priprema i organizacija obroka vrlo značajna, posebno za vrijeme trajanja epidemije uzrokovane SARS-Cov-2 virusom. Uvjeti života u izolaciji sa smanjenom svakodnevnom fizičkom

aktivnosti, stresna stanja koja to sve prate, nemogućnost boravka u prirodi i na čistom zraku, dodatno doprinose povećanju rizika od nastanka bolesti. Zbog toga je potrebno posvetiti pažnju pripremi jela, vodeći računa da ona budu od raznovolikih namirnica, koje omogućavaju unos svih esencijalnih sastojaka. Vrsta i količina jela treba biti primjerena: tjelesnoj masi, starosnoj dobi i razini fizičke aktivnosti, a naročito zdravstvenom statusu.

Jedan od ključnih problema izolacije je nedostatak fizičke aktivnosti, a dobro je poznato da fizička aktivnost postiže cirkulaciju, uravnotežuje muskularni, imuni i hormonalni sistem.

Brojna su jela nacionalne bosanskohercegovačke te mediteranske i internacionalne kuhinje koja mogu zadovoljiti zahtjeve pravilne prehrane, a njihove recepture su ispisane u kuharima.

Dosadašnje studije sugeriraju da osobe koje su u stanjima upalnih procesa (s visokom razinom CRP-a) trebaju slijediti dijetu koja je bogata svježim proizvodima i zdravim uljima, poput mediteranske prehrane.

Neke namirnice, koje su već opisane, sadrže hranjive i biološki aktivne tvari koje mogu uticati na smanjenje upale. One uključuju: povrće, voće (posebno bobičasto), masna riba, poput lososa i skuše, maslinovo ulje, hrana s visokim udjelom vlakana, orašasti plodovi poput oraha i badema itd.



Slika 3.9. Piramida zdravog životnog stila i pravilne prehrane

Svakodnevno je preporučeno jesti više vrsta voća sa zastupljenim bojama duge, što znači pet do šest boja voća na dan. Svaka boja pruža jedinstvene biološki aktivne tvari i antioksidanse koji podržavaju imunološku zaštitu.

Potrebno je zamijeniti jela od bijelih za cjelovite žitarice. Jestu mahunarke poput graha, leće i soje. Zatim jesti grickalice s orašastim plodovima i sjemenkama zbog vlakana i minerala po jednu šaku dnevno. Pripremati jela s maslinovim uljem. Konzumirati meso samo jednom dnevno ili manje, odnosno crveno meso zamijeniti ribom, piletinom ili puretinom. Konzumirati crveno meso manje od dva puta sedmično.

Tabela 3.9. Preporučena učestalost konzumiranja i značajnije komponente važnijih vrsta hrane animalnog porijekla

KATEGORIJA HRANE	PREPORUČENA UČESTALOST KONZUMIRANJA I ZNAČAJNIJE KOMPONENTE
Mlijeko i proizvodi od mlijeka	Svaki dan do pola litra; djeca i mladež i odrasli. Mlijeko je proteinsko-lipidno-ugljikohidatna hrana, a dijetetski i nutritivno posebno vrijedni su: kolostrum, kiselo mlijeko, kefir, acidofili i probiotici, sirutka i mladi sir.
Jaja i proizvodi od jaja	Svaki dan zdrave osobe, dva jaja dnevno. Bjelance je dijetetski proizvod i čisti protein, žumance bogato fosfolipidima koji su bitni za održavanje neurotransmitera (mozga). Svježija jaja sadrže lizozim i mucin koji djeluju antimikrobno.
Meso: meso krupne stoke, sitne stoke, peradi, kunić i divljači	Do tri puta sedmično, od toga 2-3 puta riba, 2-3 puta bijelo pileće meso, jednom sedmično crveno meso, meso sa roštilja nije preporučeno. Meso sadrži cijankobalamin, bioraspoloživo željezo, sve esencijalne aminokiseline.
Meso životinja iz vode (ribe, plodovi mora itd.)	Do tri puta sedmično, od toga 2-3 puta riba ili plodovi mora. Riba sadrži lakoprobavljive proteine i omega 3 masne kisline.

Hrana animalnog porijekla je uglavnom izvor proteina, koji su potpuni jer sadrže sve esencijalne aminokiseline, za razliku od biljnih namirnica. Posebno su značajne kao izvor cijankobalamina, kojeg uglavnom nema u biljnim namirnicama ali je i izvor lakše bioiskoristivog hem željeza. Osim mlijeka hrana animalnog porijekla nema ugljikohidrata.

Hrana biljnog porijekla bogata je fitohemikalijama koje imaju značajnu regulacijsko-zaštitnu ulogu u organizmu. Izvor je energije jer je bogata ugljikohidratima. Omogućava lakšu probavu i peristaltiku crijeva zbog visokog sadržaja dijetalnih vlakana.

Naročito su značajni antioksidansi u namirnicama biljnog porijekla. U borbi protiv slobodnih radikala i oksidacijskih oštećenja prva linija obrane svakako treba biti hrana. Treba naučiti sastojke svježih i prerađene hrane i na toj osnovi odabrati hranu koja sadrži više antioksidansa i treba je znati dobro pripremiti. Konzervirana i gotova hrana sadrži vrlo malo antioksidansa. Zato treba jesti što

više svježeg i sirovog voća i povrća. Pranjem isjeckane hrane kao i kuhanjem u vodi topivi antioksidansi se u velikoj mjeri uništavaju. Zato ovakvu hranu treba najprije kupiti izvanredno svježju, zatim je treba što manje kuhati i to na pari, nerezanu. Lisnatu hranu treba uvijek uzimati uz malo ulja (najbolje maslinovo) da bi se vitamini topivi u mastima mogli apsorbirati.

Tabela 3.10. Preporučena učestalost konzumiranja i značajnije komponente važnijih vrsta hrane biljnog porijekla

KATEGORIJA HRANE	PREPORUČENA UČESTALOST KONZUMIRANJA I ZNAČAJNIJE KOMPONENTE
Kruh, od pšenice, kukuruza, heljde i drugih žitarica. Integralni kruh	Svaki dan. Kruh 150 do 200 g maksimalno. Preporuka je konzumiranje nerafiniranih (puno zrno) s dodanim sjemenkama, orašastim plodovima itd. Sedmično: 2 do 3 dana integralni kruh, 1 do 2 dana kukuruzni kruh, 1 dan pogača od integralnog brašna.
Proizvodi od žitarica i krompir	Riža, krompir 3 do 5 puta sedmično kao prilog jelima. Jedan do 2 dana druge žitarice kao ljušteni ječam, naut i sl. Izvor ugljičnih hidrata, vlakana, manje lipida i proteina.
Voće (jabučasto, koštičavo, bobičasto, jagodasto), južno i tropsko, lubenice i dinje.	Svaki dan, u sezoni posebno jagodasto i bobičasto, ali i sezonsko, minimalno 5 porcija ili 450 g/dan, jer sadrže antioksidanse, sirova vlakna i druge fitokemikalije kao i protektivne tvari.
Orašasti plodovi i sjemenke u mljevenom obliku	Svaki dan 30 do 50 g. Proteinsko-lipidna hrana. Sadrži polinezasićene masne kiseline, biljne proteine, vlakna, vitamin E, Mg itd.
Povrće (cvjetasto, lisnato, stabljikaasto, plodasto, lukovičasto, korjenasto).	Svaki dan, povrće je ugljikohidratna hrana, preporučuje se svježe. Sadrži antioksidanse, sirova vlakna i druge fitokemikalije. U sezoni se preporučuju divlje vrste (maslačak, srijemuš i sl.).
Leguminoze i grahorice (grah, grašak, soja, leća)	2 do 3 puta sedmično. Zbog sirovih vlakana, proteina, biljnih lipida i flavonoida.

Tabela 3.11. Preporučena učestalost konzumiranja posebno značajnih vrsta hrane

KATEGORIJA HRANE	PREPORUČENA UČESTALOST KONZUMIRANJA I ZNAČAJNIJE KOMPONENTE
Gljive kultivirane ili divlje	Minimalno 2 do 5 put mjesečno jedan obrok sa gljivama. Sadrže biljne proteine, vlakna, te aktivne komponente: beta glukane i selen.
Začinsko i ljekovito bilje	Začini svakodnevno, primjereno jelu koje se priprema, a čajevi i ljekovito bilje povremeno i po potrebi.
Morske trave, alge	Povremeno i po mogućnosti 2 do 3 puta mjesečno. Sadrže biljni hlorofil (magnezij), vlakna, fukane i jod.
Med i pčelinji proizvodi	Preporučeno svakodnevno konzumiranje meda kao zamjena za šećer, jer med sadrži sastojke koji štite zdravlje. Matična mliječ, propolis i polen konzumiraju se povremeno, a radi jačanja imunog sistema.

3.5.2. Planirajte i organizacija obroka

Iz svega se nameće osnovno pitanje šta jesti i kako rasporediti obroke. Najvažnije je da se priprema i raspored dnevnih obroka oslanja na umjerenost i raznolikost, kao i konzumiranje lokalno proizvedene i sezonske (domaće) hrane. Za pripremu glavnog jela (ručak) kao orijentir može poslužiti tanjir pravilne prehrane.

Tako, naprimjer, za doručak konzumirati kiselo mlijeko, kefir ili mlaćenicu, jer su preporučeni i kod respiratornih bolesti. Od pića, čaj i bijela kafa (posebno sa cikorijom) također su preporučeni.

Ručak pileća supa (jevrejski penicilin), varivo s mesom, salata od povrća i integralni kruh, za večeru polovina namirnica iz ručka sa težištem na jela od ribe i salate. Preporučuju se plave ribe i riba sjevernih mora. Od začina češće se mogu koristiti: bijeli luk, đumbir i limun, ljuta i slatka paprika, biber, origano, klinčići i ostali.

Međuobroci su preporučeni da budu od voća i mliječno-kiseli proizvodi.

Kada se pripremaju obroci za uravnoteženje imunosti, želi se uvijek uključiti hrana koja osigurava dovoljnu razinu nutrijenata koji podržavaju različite komponente imunološkog sistema. Osim toga, u hranu treba uključiti sastojke sa antimikrobnim svojstvima, antioksidativnom potporom, protuupalnim učincima i blagodatima mikrobiote.

U prevenciji i tokom bolesti COVID-19 priprema i raspored dnevnih obroka treba se oslanjati na umjerenost i raznolikost, uz obavezno konzumiranje toplih napitaka, svježeg voća i povrća te namirnica koje se sastoje od žitarica punog zrna. Od proteinske hrane preporučuju se mliječni proizvodi, pileće meso i riba. Jaja se mogu konzumirati u količini jedan do dva dnevno.

Tabela 3.12. Preporučene vrste hrane za pojedine obroke

OBROK	% DNEVNIH POTREBA	PREPORUČENE VRSTE HRANE ZA POJEDINE OBROKE
Doručak	do 20%	Mlijeko ili mliječni proizvodi, mliječni napici svježe pripremljeni, žitne pahuljice ili kruh od cjelovitog zrna, palenta, sir, maslac, med, mliječni namazi, svježe pripremljeni namazi od mahunarki i orašastog voća, jaja, prirodni voćni sok.
Užina	do 10%	Kiselo mlijeko ili drugi fermentirani mliječni proizvodi, voćni cijedeni sok bez dodanog šećera. Orašasto voće kao snack, sezonsko voće i povrće. Čokolada sa većim udjelom kakaa.
Ručak	do 30 %	a) Juhe, pogotovu jevrejski penicilin. b) Jela: miješana variva od povrća, krompira, mahunarki i žitarica, zatim složena jela od mesa (perad, riba). Jela na bazi povrća: graha, graška, soje, leće, žitarica, c) salate od svježeg povrća i d) voće kao desert.
Marenda	do 10%	Kiselo mlijeko ili drugi fermentirani mliječni proizvodi, voćni cijedeni sok bez dodanog šećera. Orašasto voće kao snack, sezonsko voće i povrće.
Večera	do 20%	a) Juhe, pogotovu jevrejski penicilin. b) Jela: miješana variva od povrća, krompira, mahunarki i žitarica, zatim složena jela od mesa (perad, riba); jela na bazi povrća: graha, graška, soje, leće, žitarica (geršla), c) salate od svježeg povrća i d) voće kao desert.

Na zalihama dobro je imati konzervirane sardine i ribu (ostale konzerve nisu za preporuku u zdravoj prehrani za starije osobe). Integralne tjestenine su značajne.

3.6. Dodaci prehrani koji se koriste kao podrška imunom sistemu

Dodaci prehrani su koncentrirani ekstrakti biološki aktivnih sastojaka hrane ili drugih izvora sa fiziološkim funkcijama i svrhom da dodatno obogate unos po zdravlje korisnih sastojaka u uobičajenoj svakodnevnoj prehrani. Oni sadrže djelatne - farmakološke tvari i to znatno veće količine nego šta se ta tvar u prirodnom obliku pojavljuje u hrani. Temelje se na ljekovitoj biološkoj aktivnosti komponenti koje sadrže. Neki djeluju na probavni sistem, poput probiotika i enzima, neki na krvožilni, kao što su omega 3 masne kiseline, polifenoli i flavonoidi; a neki na endokrini (alge, jod, silimarin), nervni (alfalipoična kiselina), muskulatorni sistem (glukozamini i kondroitin) i druge. To su iste komponente hrane koje su već spomenute u prethodnom tekstu, ali koncentrirane i pripremljene u različitim farmaceutskim oblicima. Na tržištu su prisutne stotine njihovih varijeteta.

Specifične potrebe za dodacima prehrani trebaju biti usklađene s imunomodulatornim svojstvima pojedinih proizvoda. Jedna vrsta dodataka prehrani sa imunomodulirajućim djelovanjem ne mora odgovarati svima, ali je razvoj individualne prehrane koja je prilagođena svakom pojedincu koncept kojem treba težiti u budućnosti. U tom konceptu nedostatak pojedinih esencijalnih nutrijenata ali i protektivnih imunostimulirajućih tvari može se nadoknaditi unosom preporučenih doza dodataka u svakodnevnoj prehrani. U nekim slučajevima dodaci prehrani mogu imati neželjene efekte, posebno ako se uzimaju u prevelikim količinama ili s drugim dodacima prehrani ili lijekovima, ili ako postoje određena zdravstvena stanja.

Prije svega valja znati da dodaci nisu namijenjeni liječenju ili prevenciji bolesti COVID-19. Jednostavno, određeni vitamini, minerali kao i fitokemikalije mogu imati učinka na način funkcioniranja imunološkog sistema i nastanak infekcija, upala i oticanje. Najbolji način za dobivanje ovih hranjivih sastojaka je putem hrane: vitamina C iz svježeg voća i povrća, vitamina D iz mlijeka, plodova mora, mahunarki, oraha i sjemenki, omega 3 iz ribe i morskih plodova. No ipak na bazi procjene prehranbenog statusa ponekad je potrebno pomoći organizmu nadopunama prehrani i tako ojačati njegov imuni sistem.

Kad je u pitanju imuni sistem, terapijska koncentracija imunomodulatora iz hrane često nije dovoljna pa se preporučuje njihov unos putem dodataka prehrani, koji su dostupni na tržištu i najčešće se mogu nabaviti u apotekama ili za to specijaliziranim prodavnicama. Neki od tih dodataka jačaju imuni sistem općenito, naročito na staničnoj razini kao moćni antioksidansi.

Najpoznatiji dodaci prehrani za jačanje imunog sistema su: probiotici i prebiotici, suhi liofilizirani kolostrum, različiti preparati ekstrahirani i koncentrirani iz voća, povrća, začinskog i ljekovitog bilja, gljiva, algi, kvasca, preparati na bazi matične mliječi, polena i propolisa te vitamini i minerali. U grupi antioksidanasa, kao dodatak prehrani, posebno mjesto zauzimaju: vitamin C (askorbinska kiselina) i vitamin E (tokoferoli i tokotrienoli), karotenoidi kao i polifenoli koji su često prisutni u dodacima prehrani. Od minerala to su posebno moćni antioksidansi cink i selen.

Ne zaboraviti crni čaj, jer sadrži teofilin koji olakšava disanje.

3.6.1. Vitamini i minerali

Posebno preporučeni vitamini C i E sa voćem ili flavonoidima. U prevenciji, a i u vrijeme bolesti izazvane *Corona* virusom SARS-CoV2, preporučeno je uzimanje dodataka prehrani, a većina eksperata u svijetu preporučuju vitamine C, E i D.



Slika 3.10. Sastojci iz hrane i dodaci prehrani za jačanje funkcije imunog sistema

Vitamin C. Osim što je moćan antioksidans, vitamin C djeluje u izgradnji kolagena i poboljšava bioiskoristivost željeza i funkcije hemoglobina, koji pomaže u disanju i prenosu kisika od pluća do ćelija. Poboljšava glikemiju i smanjuje razinu kolesterola.

Postoje osnovane pretpostavke da askorbinska kiselina potiče stvaranje limfocita i sudjeluje u stvaranju interferona.

Preporučuje se u dozi minimalno 2 x po 200 mg na dan, u kombinaciji sa flavonoidima (100 mg minimalno), jer flavonoidi i vitamin C djeluju sinergistički. Vitamin C u terapijske svrhe ide u znatno višim dozama (od nekoliko grama) ponekad intravenozno i češće oralno. Svojevremeno je primjenu mega doza

vitamina C preporučivao Linus Pauling, dvostruki dobitnik Nobelove nagrade za hemiju. No, ove niže doze su zakonski predviđene kao dodaci prehrani. Ako se ne mogu nabaviti flavonoidi, onda je preporučeno vitamin C konzumirati sa voćnim cijedenim sokovima ili sa voćem. Konzumira se ujutro, jer povećava budnost, a navečer može izazvati nesanicu.

Vitamin D. U vrijeme bolesti izazvane *Corona* virusom preporučuje se uzimanje vitamina D u formi dodataka prehrani. Vitamina D nedostaje kod više od 60% svjetske populacije, a boravak u zatvorenim prostorima smanjuje njegovu biosintezu.

Tabela 3.13. Preporučeni dnevni unos (RDA) za vitamin D

Dob	Muškarci	Žene	Trudnice	Dojilje
0–12 mjeseci	400 IU (10 mcg)	400 IU (10 mcg)		
1–13 godina	600 IU (15 mcg)	600 IU (15 mcg)		
14–18 godina	600 IU (15 mcg)	600 IU (15 mcg)	600 IU (15 mcg)	600 IU (15 mcg)
19–50 godina	600 IU (15 mcg)	600 IU (15 mcg)	600 IU (15 mcg)	600 IU (15 mcg)
51–70 godina	600 IU (15 mcg)	600 IU (15 mcg)		
>70 godina	800 IU (20 mcg)	800 IU (20 mcg)		

Sposobnost biosinteze mu se svakako s godinama smanjuje, pa je manjak vrlo čest kod starijih osoba. Regulira koncentraciju kalcija i fosfora u krvi, pa njegov nedostatak može izazvati osteopeniju, osteoporozu, smanjenje koštane mase itd. Preporučeni unos smanjuje rizik nastanka raka debelog crijeva. Posebno je značajan zbog utjecaja na smanjenje razine depresivnog stanja i procesa starenja. Utječe i na neuromuskularne bolesti imunološkog sistema. Dnevne potrebe su oko 200 internacionalnih jedinica (IJ), sa starošću raste do 600, a može se upotrijebiti čak i do 2000 (IJ).

Tabela 3.14. Tolerantna gornja granica unosa (ULs) za vitamin D

Dob	Muškarci	Žene	Trudnice	Dojilje
0–6 mjeseci	1,000 IU (25 mcg)	1,000 IU (25 mcg)		
7–12 mjeseci	1,500 IU (38 mcg)	1,500 IU (38 mcg)		
1–3 godina	2,500 IU (63 mcg)	2,500 IU (63 mcg)		
4–8 godina	3,000 IU (75 mcg)	3,000 IU (75 mcg)		
9–18 godina	4,000 IU (100 mcg)	4,000 IU (100 mcg)	4,000 IU (100 mcg)	4,000 IU (100 mcg)
19+ godina	4,000 IU (100 mcg)	4,000 IU (100 mcg)	4,000 IU (100 mcg)	4,000 IU (100 mcg)

Vitamin D regulira antimikrobne proteine odgovorne za modificiranje crijevne mikrobiote u zdraviji sastav i potporu crijevnoj barijeri kao i zaštitu pluća od infekcije; održava funkciju bubrežne epitelne barijere, pojačava funkciju epitelne barijere rožnice.

Vitamin E. Vitamin E ili vitamin mladosti je moćan antioksidans. Javlja se u dvije forme: tokoferol i tokotrienol, ili njihove mješavine. Ima funkciju u sprečavanju oksidacije ćelijskih membrana, pa održava njihovu elastičnost. Jača imuni sistem tako što pomaže u stvaranju antitijela. Pomaže u sprečavanju nastanka bolesti krvožilnog sistema kao i oštećenja crvenih krvnih zrnaca. Sprečava nastanak ugruška i ima protuupalna djelovanja, što može biti značajno kod COVID-19. Ima sinergističku ulogu sa koenzimom Q10.

Tabela 3.15. Preporučeni dnevni unos (RDA) za vitamin E

Dob	Muškarci	Žene	Trudnice	Dojilje
0–6 mjeseci	4 mg	4 mg		
7–12 mjeseci	5 mg	5 mg		
1–3 godina	6 mg	6 mg		
4–8 godina	7 mg	7 mg		
9–13 godina	11 mg	11 mg		
14+ godina	15 mg	15 mg	15 mg	19 mg

Preporuke za unos su 15 mg/dan ili 22 internacionalne jedinice za odrasle. Ponekad se preporučuju i puno veće doze od 250 mg na dan, uz oprez ako se uzimaju i lijekovi koji utiču na zgrušavanje krvi.

Od ostalih vitamina dobro je voditi računa o dovoljnom unosu folne kiseline u količini od 400 mikrograma i cijankobalamina od 1000 mikrograma, u terapijskim dozama.

Vitamin A. Odgovoran za normalnu diferencijaciju epitelnog tkiva. Retinoična kiselina esencijalna za T i B stanice sa specifičnošću za prilagođavanje crijevima. Važna za crijevni imuni odgovor, podržavajući tako crijevu barijeru. Karotenoidi (ili provitamin A) imaju imunoregulacijsko djelovanje, uključujući smanjenje toksičnih učinaka slobodnih kisikovih radikala i regulaciju fluidnosti membrane i komunikaciju između spojeva.

Minerali. Cink i selen su prvi izbor minerala antioksidanasa koji su preporučeni u

vrijeme bolesti COVID-19. Cink štiti od prehlade, gripe i zaraznih bolesti, pospješuje oporavak od grlobolje. Jača prirodne odbrambene mehanizme u liječenju reumatoidnog artritisa, sindroma kroničnog umora. Koristio se i u podršci liječenja HIV-a. Djeluje na biosintezu inzulina kao i spolnih hormona, a koristi se u liječenju hiperplazije prostate. U tretmanu bolesti nerazvijenih zemalja, cink je smanjivao rizik od proljeva, upale pluća, malarije kao i akutnih infekcija dišnog sistema.

Selen je također moćan antioksidans. Ima kritičnu ulogu u metabolizmu štitnjače i pomaže u zaštiti tijela od oštećenja uzrokovanih oksidativnim stresom.

Kalcij i magnezij su također preporučeni, posebno magnezij. Zbog kalcinacije tla u primarnoj poljoprivrednoj proizvodnji, danas se najčešće ne pojavljuje nedostatak kalcija, a puno češći je nedostatak magnezija. Hormonalni odgovor tijela na stres uzrokuje „izlivanje“ Mg iz ćelija u krv. Viša razina stresa stvara veći gubitak magnezija.

Ipak, u doba bolesti uzrokovane *Corona* virusom SARS-Cov2, fokus je na cinku i njegovoj upotrebi.

Vitamini i minerali su sastojci hrane koji imaju značajan uticaj na imuni sistem, ali i cjelokupni organizam. Učestvuju kao koenzimi ili kofaktori u brojnim biohemijskim metaboličkim procesima, djeluju kao antioksidansi (vitamin C i E), pomažu u izgradnji tkiva ili ga grade (Ca i Mg), poboljšavaju vid (vitamin A), djeluju na koagulaciju krvi (vitamin K), djeluju na smanjenje rizika od bolesti KVS (vitamini B6, B9 i B12).

3.6.2. Dodaci čija je biosinteza smanjena sa starosnom dobi

Neke od za zdravlje važnih komponenata u ljudskom organizmu se uopće ne mogu sintetizirati nakon određene starosne dobi, najčešće poslije četrdesetih. To su dva za imuni sistem važna sastojka alfa lipoična kiselina i koenzim Q10 pa ih je potrebno unositi sa hranom ili dodacima prehrani. Alfa lipoična kiselina je najmoćniji antioksidans, a smanjuje rizike i posljedice neuropatija, retinopatija i nefropatija, odnosno oštećenja nervnog sistema, bubrega i vida. Mnogi je preporučuju u prevenciji bolesti COVID-19. Dnevna doza kao dodatka je 200 mg za odrasle. Ipak, terapijske doze treba koristiti u konsultaciji s liječnikom ili nutricionistom, jer se uzima u obzir i zdravstveni status, starosna dob, tjelesna masa, prisustvo bolesti itd.

3.6.3. Dodaci dostupni u apotekama

U apotekama su dostupni preparati koji se mogu koristiti u svrhu jačanja imunog sistema i na taj način djelomično prevenciji virusnih infekcija. Ovi preparati često sadrže:

- poznate antioksidanse vitamine C i E te minerale cink i selen, alfalipoičnu kiselinu, koenzim Q 10, preparati na bazi glutaciona;
- brojne fitokemikalije (kaotenoide kao što su likopen i lutein, fenolne kiseline kao što su ferula i elaginska, polifenole kao što su kvercetin, rutin, proantocijandine, katehine i brojni drugi);
- omega 3 masne kiseline;
- acetil cistein i glukozamine;
- beta glukane;
- probiotike i
- preparate na bazi ekstrakata voća, povrća, ljekovitog i začinskog bilja.

Dodaci prehrani koji se često preporučuju u podršci liječenju ili liječenju virusnih bolesti, u različitim dozama su vitamin C, mineral cink, omega 3 masne kiseline, beta glukani, kao i fenolne kiseline.

Od dodataka prehrani u svrhu jačanja imuniteta za stariju dob preporučeni su još: vitamini, naročito vitamin D, karnitin, ekstrakti zelenog čaja, ginko biloba, kurkumin i slični dodaci.

Mnogi sastojci imunog sistema imaju značajno smanjenu biosintezu u organizmu nakon 40. godine. To su na primjer: koenzim Q₁₀ i alfalipoična kiselina kao i drugi. Mogu se kompezirati unosom preparata u formi dodataka prehrani.

Za jačanje imunog sistema na raspolaganju su brojni dijeteski proizvodi. Njihova konzumacija i potrebe se određuju na bazi procjene i zdravstvenog stanja i prehrambenog statusa. Mogu biti moćna potpora u jačanju imunog sistema kao i u liječenju brojnih bolesti.

Litertura poglavlja 3

1. Antonelli M., Barbieri G., Donelli D. *Effects of forest bathing (shinrin-yoku) on levels of cortisol as a stress biomarker: a systematic review and meta-analysis* Int J Biometeorol. 2019 201963(8):1117-1134.
2. Antonelli M, Donelli D. *Respiratory rehabilitation for post-COVID19 patients in spa centers: first steps from theory to practice.* Int J Biometeorol. 2020 Oct; 64 (10):1811-1813.
3. Bach Pagès A, Peñuelas J, Clarà J, Llusà J, Campillo I López F, Maneja R. *How Should Forests Be Characterized in Regard to Human Health? Evidence from Existing Literature.* Int J Environ Res Public Health. 2020;17(3):1027.
4. Burns EA, Goodwin JS. *Effects of aging on immune function.* J Nutr Health Ageing 2004;8(1):9-18
5. Burt, S. *Essential oils: Their antibacterial properties and potential applications in foods - A review.* International Journal of Food Microbiology. 2004. 94(3), 223-253.
6. Ceylan, E., & Fung, D. Y. C. *Antimicrobial activity of spices.* Journal of Rapid Methods and Automation in Microbiology, 2004: 12(1), 1-55.
7. Davidson, P. M. *Food antimicrobials: Back to nature.* Acta Horticulturae. 2006: 709(ISHS), 29-33.
8. Davidson, P. M., & Naidu, A. S. (2000). *Phytophenols.* In A. S. Naidu (Ed.), *Natural food antimicrobial systems* (pp. 265-295). Boca Raton, Florida: CRC Press.
9. Derhovanessian E, Solana R, Larbi A, Pawelec G. *Immunity, ageing and cancer.* Immunity Ageing (2008.5:11.
10. Després JP, Lemieux I. *Abdominal obesity and metabolic syndrome.* Nature. 2006; 444 (7121):881-887.
11. Fernandes G. *Progress in nutritional immunology.* Immunol Res. 2008; 40:244-261.
12. Gorczynski RM, Terzioglu E. *Aging and the immune system.* Int Urol Nephrol. 2008; 40 (4):1117-1125.
13. Gutierrez, J., Barry-Ryan, C., & Bourke, P. *The antimicrobial efficacy of plant essential oil combinations and interactions with food ingredients.* International Journal of Food Microbiology, 2008a:124(1), 91-97.
14. Gibson A., Edgar J D., Neville E C., Gilchrist ECM S., McKinley C M., Patterson C C., Young S I., Woodside V J. *Effect of fruit and vegetable consumption on immune function in older people: a randomized controlled trial* The American Journal of Clinical Nutrition, 96(6), 2012 Dec, Pages 1429-1436,
15. Gombart A. F. , Pierre A. and Maggini S. *A Review of Micronutrients and the Immune System-Working in Harmony to Reduce the Risk of Infection* Nutrients. 2020 Jan; 12(1): 236.
16. <http://www.cobiss.ba/scripts/cobiss?ukaz=DISP&id=0142567413558494&rec=17&sid=1>
17. Hirshkowitz M, Whiton K, Albert SM, Alessi C, Bruni O, et al. *The National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary.* Sleep Health. 2015;1(1):40-43.
18. Janeway, CA Jr., et al. *"The mucosal immune system"*. Immunobiology. New York: Garland Science. 2001. 10-13.
19. Jašić M. (2007). *Tehnologija voća i povrća.* Univerzitet u Tuzli. Tehnološki fakultet Tuzla
20. Jašić M. (2015). *Sastojci hrane i dodataka prehrani sa imunomodulirajućim djelovanjem,* Zbornik radova sa drugog simpozija magistara farmacije TK.,

21. Jašić M. (2010). *Biološki aktivne komponente hrane*, dostupno na http://prirodnamedicina.org/knjige/M.Jasic--Uvid_u_aktivne_bioloski_aktivne_komponente_hrane.pdf
22. Jašić M, Hukić M, Jašić J. *Antimikrobne tvari iz hrane*. Dostupno u Knjiga sažetaka i prezentacija sa. Simpozija ljekara i farmaceuta održanog 19-20 oktobra 2012. god. u Sarajevu.
23. Jašić M, *Vitamini u ishrani ljudi*, poglavlje u knjizi Grujić R, Marjanović-Balaban Ž, Jašić M, Beganlić A, Spaseska-Aleksovska E.; "Vitamini i minerali u ishrani ljudi", Univerzitet u Tuzli 2014. (ISBN 978-99955-81-14-5).
24. Kukrić Z, Jašić M, Samelak I: *Biohemija hrane : biološki aktivne komponente*. Tehnološki fakultet Univerziteta Banja Luka i Tehnološki fakultet Univerziteta Tuzla, 2013.
25. Jašić M., Banjari I., Azabagić A.: *Psihonutricionizam i psihologija jedenja*, Acta Medica Saliniana, Official Medical Journal of the University Clinical Center Tuzla / Salkić, Nermin; Pašić, Fuad (ur.). Tuzla, BiH: Faculty of Medicine Tuzla, Tuzla BiH, 2015.
26. Jašić M.: *Dodaci prehrani i prevencija viralnih oboljenja – korona, influenza (gripa)* <https://modroizeleno.com/nutricionizam/dodaci-prehrani-prevencija-viralnih-oboljenja-korona-influenca-gripa/> pristupljeno 27. marta 2020.
27. Lambert, R. J. W., Skandamis, P. N., Coote, P. J., & Nychas, G. J. E. *A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol*. Journal of Applied Microbiology. 2001. 91(3), 453-462.
28. McCarty MF, DiNicolantonio JJ. *Nutraceuticals have potential for boosting the type I interferon response to RNA viruses including influenza and coronavirus*. Prog Cardiovasc Dis. 2020 Feb 12.
29. Salminen S, Bouley C, Boutron-Ruault MC, et al. (1998). *"Functional food science and gastrointestinal physiology and function"*. British Journal of Nutrition 80 (S1): S147-S171. 10.1079/BJN19980108.
30. Tajkarimi MM, Ibrahim SA, Cliver DO. *Antimicrobial herb and spice compounds in food*. Food control. 2010; 21: 1199-1218
31. Vrese M, Schrezenmeir J. *Probiotics, prebiotics, and synbiotics*. Adv Biochem Eng Biotechnol. 2008; 111 :1-66.
32. Wisse BE. *The inflammatory syndrome: the role of adipose tissue cytokines in metabolic disorders linked to obesity*. J Am Soc Nephrol. 2004; 15 (11):2792-2800.
33. Zaika, L. L. *Spices and herbs: Their antimicrobial activity and itsdetermination*. Journal of Food Safety, 1988. 9(2), 97-118.
34. Watson NF, Badr MS, Belenky G, et al. *Recommended amount of sleep for a healthy adult: a joint consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society*. Sleep. 2015;38(6):843–844.

Biografija autora



Dr. sc. Đurđica Ačkar izvanredna je profesorica na Prehrambeno-tehnološkom fakultetu Osijek. Kao koautor, objavila je jedan sveučilišni udžbenik, jedan priručnik, osam poglavlja u knjizi, preko 90 znanstvenih i više stručnih radova iz područja prehrambene tehnologije. Sudjelovala je na znanstvenim i stručnim skupovima s preko 100 priopćenja. Član je uredničkih odbora časopisa „Hrana u zdravlju i bolesti“, „Croatian Journal of Food Science“ te znanstveno-organizacijskih odbora skupova „Ružičkine dani“, „Hranom do zdravlja“, „Kongres o pčelarstvu i pčelinjim proizvodima“. Predstavnik je Fakulteta u međunarodnom udruženju EHEDG i nacionalni predstavnik ICC-a



Poglavlje 4

PRILAGOĐAVANJE ŽIVOTNIH STILOVA U PREVENCIJI I LIJEČENJU BOLESTI COVID-19

***Autori:**
Nizama Salihefendić
Midhat Jašić
Muharem Zildžić*

SADRŽAJ POGLAVLJA 4

4. PRILAGOĐAVANJE ŽIVOTNIH STILOVA U PREVENCIJI I LIJEČENJU BOLESTI COVID-19	119
4.1. Stabilan psihoemotivni status jača imunitet	119
4.2. Odgovoran odnos prema zdravlju	120
4.3. Vrste dnevnih fizičkih aktivnosti i preporuke	120
4.3.1. Preporuke i potrebe za tjelesnom aktivnosti	120
4.3.2. Potrebe za tjelesnom aktivnosti se individualiziraju	121
4.3.3. Rizik od kod neadekvatne tjelesne aktivnosti i pretjerane vježbe	123
4.4. Zdravstveni benefit šetnje i boravka u šumi.....	123
4.5. Smanjenje stresnih stanja	126
4.5.1. Stres i prehrana.....	128
4.5.2. Sredstva za smirenje iz hrane	129
4.5.3. Stres je okidač mnogih bolesti	129
4.5.4. Stres je doživljaj, a ne događaj.....	131
4.5.5. Stres treba izbjegavati i ublažavati.....	132
4.5.6. Ublažavanje posljedica stresa	132
4.6. Održavanje tjelesne mase u zdravim granicama	133
4.7. Održavanje kvalitetnog sna	134
4.7.1. Tjelesna aktivnost i antistres metode su povezane sa kvalitetom sna	135
4.7.2. Biljna terapija i kvalitet sna.....	136
4.8. Društveno-ekonomski faktori	136

4. PRILAGOĐAVANJE ŽIVOTNIH STILOVA U PREVENCIJI I LIJEČENJU COVID-19

Postoji više nemedikamentoznih metoda u očuvanju zdravlja imunog sistema, a time u prevenciji i podršci liječenju bolesti COVID-19. U nastanku ove bolesti participiraju faktori na koje se gotovo nikako ne može uticati, a to su: starosna dob, spol i nasljedstvo-genetika. S druge strane, postoje faktori koji su dio životnog stila i navika, a koje je moguće staviti pod kontrolu. Za promjenu životnog stila i navika koriste se preporuke za vođenje zdravog načina života. Modifikacija životnih stilova u podršci i liječenju COVID-19 uključuju: zdravu prehranu, različite oblike fizičkih aktivnosti, šetnje i boravak u šumi, izbjegavanje poroka kao što su alkohol i pušenje, kontrola stresnih stanja, uspostavljanje kvalitetnog odmora i sna, prakticiranje higijenskih uvjeta života, prakticiranje redovnog, sigurnog seksa i regulacija tjelesne mase. Socijalna podrška od zdravstvenih radnika i bliskih prijatelja može biti dodatni faktor u prevenciji i liječenju bolesti COVID-19 (Slika 4.1.).

Svi ovi faktori imaju uticaja na odbrambeni sistem čovjeka pa tako, posredno ili neposredno, mogu imati i uticaj na prevenciju ili tok bolesti COVID-19.



Slika 4.1. Devet savjeta da budete zdraviji

Većina rizika za bolesti se mogu umanjiti putem balansirane, raznolike i umjerene prehrane, tjelesne aktivnosti i vježbanja te promjena životnih navika.

4.1. Stabilan psihoemotivni status jača imunitet

Promjene u psihoemotivnom statusu mogu uticati na imuni sistem. Poremećaj u

psihomotivnom statusu koji se manifestira u obliku depresije i anksioznosti povećavaju rizik za čitav niz bolesti. U takvim stanjima se povećava nivo hormona stresa: kortizol i adrenalin.

Osjećaj sreće promovira zdrav način života i može pomoći u borbi protiv stresa, ojačati imuni sistem, zaštititi srce i smanjiti bol. Štaviše, možda čak i produžiti životni vijek.

4.2. Odgovoran odnos prema zdravlju

Odgovornost prema zdravlju podrazumijeva stalno praćenje stanja i promjena na tijelu i provođenje aktivnosti koja dovode tijelo u ravnotežu. Pri tome stalno treba imati u vidu faktore koji doprinose zdravlju imunog sistema. Dobro poznavanje bolesti je izuzetno značajno kao i način liječenja, a ne vjerovati neprovjerenim informacijama. Potrebno je primjenjivati dobru kliničku praksu gdje se dijagnoza i liječenje zasniva na naučnim dokazima.

Sa aspekta COVID-19, odgovoran odnos prema zdravlju znači da svaka osoba pojedinačno ispunjava svoje dužnosti u održavanju zdravlja kao fizičkog, mentalnog i socijalnog blagostanja.

4.3. Vrste dnevnih fizičkih aktivnosti i preporuke

Proteklih 20 godina opsežnim epidemiološkim i eksperimentalnim istraživanjima životnih navika ljudi, dobijeni su dokazi da tjelesna neaktivnost i nepravilna prehrana doprinose razvoju bolesti. Održavanjem adekvatne tjelesne aktivnosti moguće je umanjiti rizike od mnogobrojnih bolesti, te poboljšati opći kvalitet života.

4.3.1. Preporuke i potrebe za tjelesnom aktivnosti

Adekvatne, individualizirane potrebe za tjelesnom aktivnosti ovise o starosnoj dobi, tjelesnoj masi, spolu, zanimanju i zdravstvenom stanju. Potrebe za tjelesnom aktivnosti povezuju se sa potrošnjom energije koja se unosi hranom. Za određivanje potrebnog intenziteta i vremena tjelesne aktivnosti najčešće se koriste parametri temeljeni na:

- maksimalnom broju otkucaja srca (HR_{max}),
- metaboličkom ekvivalentu (MET) i
- energiji bazalnog metabolizma (BMR).

Najčešća preporuka je pet dana sedmično, minimalno po 45 minuta tjelesne

aktivnosti. Međutim, potrebe su različite za starosnu dob, pa je poželjno uzeti određivanje dnevne tjelesne aktivnosti na bazi maksimalnog broja otkucaja srca (HR_{max}). Nadalje, tjelesna masa se razlikuje kod ljudi pa nisu iste potrebe za osobu od 120 i 50 kg te je onda preporučeno uzimati u obzir metabolički ekvivalent i energiju bazalnog metabolizma uvećanu za energiju aktivnosti. Ipak, jednostavna preporuka je minimalno pet dana po sat dnevno tjelesne aktivnosti za odrasle osobe.

4.3.2. Potrebe za tjelesnom aktivnosti se individualiziraju

Dnevne tjelesne aktivnosti obuhvataju kućni poslovi ili pješaćenje do radnog mjesta. Isto tako postoji niz zanimanja koji uključuju intenzivne dnevne tjelesne aktivnosti (rudari, građevinski radnici, radnici u trgovini, čistači). Ipak, danas veliki broj zanimanja obuhvata sedentarni način života, putovanje na posao prevoznim sredstvima, a komforna domaćinstva svode tjelesnu aktivnost na minimum. Primjeri fizičke aktivnosti uključuju hodanje, trčanje, preskakanje užeta, biciklizam (stacionarni ili vanjski), skijaško trčanje, rolanje, plivanje i aerobik u vodi itd. Trening snage gradi snažne mišiće koji će pomoći sagorijevati više kalorija tokom dana. To je također dobro za zglobove i kosti. Istezanje čini tijelo fleksibilnijim i pomaže spriječiti ozljede (Tabela 4.3.1.).

Fizička aktivnost dovodi do povećanja potreba za vodom pa ako se one ne zadovolje, tijelo može ući u stanje dehidracije. Brojne studije pokazuju da dehidracija povećava napor kod obavljanja fizičkih aktivnosti, a povišena temperatura povećava ovaj fenomen. Smatra se da dehidracija iznad 2% tjelesne mase može degradirati aerobno vježbanje, a samim tim i performanse izdržljivosti. Dehidracija ili gubitak vode iz organizma manifestira se otežanom termoregulacijom, smanjenim funkcionalnim kapacitetom kardiovaskularnog sistema i poremećajem metabolizma. Ekstremna dehidratacija može da uzrokuje oštećenje i trajnu smrt ćelija tkiva.

Redovna fizička aktivnost čini srce jačim. Jače srce može pumpati više krvi s manje napora. Ako srce može više raditi a manje pumpati, sila na arterije se smanjuje i dovodi do snižavanja krvnog pritiska.

Tabela 4.3.1. Pregled vrijednosti MET-a za neke vrste fizičke aktivnosti (adaptirano iz Ainsworth i sar. 2011.)

Aktivnosti laganog intenziteta	MET <3	Aktivnosti umjerenog intenziteta	MET 3 do 6	Aktivnosti visokog intenziteta	MET > 6
Spavanje	0.9	Biciklizam lagani	3.0	Trčanje	7.0
Gledanje televizije	1.0	Hodanje 4,8 km/h	3.3	Gimnastika	8.0
Pisanje, posao uz radni sto, kucanje	1.5	Gimnastika uz umjeren napor	3.5	Jogging u mjestu	8.0
Hodanje 2,7 km/h	2.3	Hodanje 5,5 km/h	3.6	Preskakanje užeta	10.0
Hodanje 4 km/h	2.9	Biciklizam 16 km/h	4.0		

Jedan od načina praćenja intenziteta fizičke aktivnosti je da se utvrdi da li je puls osobe unutar dozvoljene vrijednosti za vrijeme fizičke aktivnosti. Za aktivnosti umjerenog intenziteta, ciljne vrijednosti otkucaja srca osobe treba da bude 50 do 70% od maksimalnog broja. Ova maksimalna frekvencija se temelji na dobi osobe. Procjena maksimalne starosti i pulsa osobe dobijaju se oduzimanjem godina starosti od 220. Naprimjer, za 50-godišnju osobu, procijenjena maksimalna brzina srca povezanih sa starenjem će biti izračunata kao $220 - 50$ godina = 170 otkucaja u minuti . Od te vrijednosti 50% i 70% nivoa će biti:

- 50% nivo: $170 \times 0.50 = 85$ otkucaja u minuti i
- 70% nivo: $170 \times 0,70 = 119$ otkucaja u minuti

Umjereni intenzitet fizičke aktivnosti za relativno zdravu 50-godišnju osobu će zahtijevati da broj otkucaja srca bude između 85 i 119 u minuti za vrijeme fizičke aktivnosti. To podrazumijeva da se i koeficijenti (procenti) mijenjaju u ovisnosti o starosnoj dobi. Međutim, kod osoba koje imaju bolest krvožilnog sistema potreban je oprez.

Da bi snizili krvni pritisak, potrebno je redovno svakodnevno vježbanje. Efekat sniženja i održavanja sniženog nivoa pritiska traje dok god traje vježba.

Jedan od najvažnijih razloga zašto je visok krvni pritisak tako raširen je nedovoljna fizička aktivnost ljudi. Redovna tjelesna aktivnost može sniziti pritisak za 5-10 mm Hg. Jednostavno, redovne aerobne vježbe (hodanje, trčanje) 20 do 30 minuta većinu dana u sedmici može sniziti krvni pritisak. Prestanak tjelovježbe će omogućiti da krvni pritisak ponovo postane visok.

4.3.3. Rizik od kod neadekvatne tjelesne aktivnosti i pretjerane vježbe

Postoje zdravstveni rizici i kod neadekvatne tjelesne aktivnosti i pretjerane vježbe, posebno kod osoba starije životne dobi. Rizici se povećavaju kod svih dobnih skupina posebno u slučajevima prekomjerne tjelesne aktivnosti i neusklađenosti sa prehranom. Dugotrajna vježbanja i naporni treninzi mogu izazvati smanjenu funkciju imunih ćelija. Dijetalni nedostaci esencijalnih sastojaka hrane su povezani s imunološkom disfunkcijom. Adekvatni unosi željeza, cinka i selen, zatim vitamina C, E i D posebno su važni za održavanje imune funkcije. Prekomjerni unos nekih mikronutrijenata i esencijalnih sastojaka također može narušiti imunu funkciju i imati druge štetne učinke na zdravlje. Supresija imunog sistema povezana je i s prekomjernim unosom masti. Da bi održali imunu funkciju, potrebno je uspostaviti uravnoteženu prehranu koja je dovoljna da zadovolji energetske potrebe kao i potrebe za esencijalnim sastojcima hrane (10 aminokiselina, dvije masne, većina vitamina i svi minerali). Povećana tjelesna aktivnost, uz smanjen unos ugljikohidrata, uzrokuje povećanje cirkulirajućih hormona stresa i veći poremećaj imune funkcije. Suprotno tome, dodatno konzumiranje 30-60 g ugljikohidrata tokom trajne intenzivne tjelesne aktivnosti smanjuje porast hormona stresa, poput kortizola. Postoje uvjerljivi dokazi da dodaci prehrani ojačavaju imunitet, posebno visoke doze antioksidativnih vitamina, glutaciona, cinka, probiotika i ehinaceje, sprečavajući oštećenje imunog sistema, uzrokovanog vježbanjem i oksidativnim stresom.

Primjerena tjelesna aktivnost shodno potrebama je jedna od najvažnijih metoda očuvanja dobrog zdravlja. Potrebe za tjelesnom aktivnosti ovise o starosnoj dobi, tjelesnoj masi, spolu, zanimanju, zdravstvenom stanju. Potrebe za tjelesnom aktivnosti se individualiziraju, a postoje i rizici kod neadekvatne tjelesne aktivnosti i pretjerane vježbe.

4.4. Zdravstveni benefit šetnje i boravka u šumi

Šetnja u šumi kao dio tjelesne aktivnosti je preporučena u vrijeme bolesti uzrokovane SARS-CoV-2 virusom, kako u prevenciji tako i u liječenju, kao i u oporavku.

Boravak u šumi je postao vrlo popularan u zadnjem desetljeću i neke zemlje ulažu finansijska sredstva u afirmaciju i propagandu ovog oblika tjelesne aktivnosti i njegovanja zdravlja. Međutim, sa zdravstvenog gledišta, to nije samo tjelesna aktivnost, nego šetnja kroz izlistalu šumu omogućuje unos veće količine kisika sa šumskim zrakom. Proces fotosinteze biljki i listova oslobađa kisik, a smanjuje

količinu ugljen dioksida tako da je količina kisika u šumi znatno veća u odnosu na druga područja. Osim toga, biljke oslobađaju mnoge druge hemijske spojeve koje koriste ljudskom zdravlju. Preporučuje se boravak u šumi pet dana sedmično, najmanje jedan sat, a posebno u uslovima pandemije COVID-19 (Slika 4.4.1). Preporučuje se ostaviti iza sebe telefon, kameru ili bilo koju drugu smetnju, kako bi u potpunosti osjetili prednosti boravka. Ostaviti, također, iza sebe svoje ciljeve i očekivanja. S vremena na vrijeme napraviti pauzu da bi pažljivije pogledali lišće ili primijetili osjet putanje ispod stopala.



Slika 4.4.1. Boravak u prirodi jača imuni sistem

Tokom izolacije se pokazuje problem odlaska u šumu, zbog toga treba tražiti načine odlaska u paru uz poštivanje fizičke distance tokom šetnje.

Danas se koristi i simboličan termin „kupanje u šumi“. To je pojam nastao u Japanu 80-ih godina prošlog stoljeća, kao tjelesna aktivnost i psihološka relaksacija nazvana „shinrin-yoku“, a u prevodu "shinrin" znači šuma i "yoku" znači kupka. Svrha je bila dvostruka: ponuditi eko-protuotrov, nasuprot posljedica po zdravlje, koju je stvorio razvoj tehnologije i ubrzan način života. U ekološkom smislu potaknuto je stanovništvo da se vrati izvornoj prirodi, ponovno poveže i zaštititi šume. Brzo je prihvaćen kao oblik ekoterapije, slično kao što postoji talasoterapija u Kvarnerskom zaljevu. Nakon toga počele su se proučavati fiziološke i zdravstvene prednosti „kupanja u šumi“, pružajući naučnu potporu

konceptu ekoterapije. Vrijeme provedeno u prirodi, a posebno u šumi, korisno je za zdravlje ljudi, a kao takav koncept prakse nije nov, jer su mnoge kulture odavno prepoznale važnost prirodnog svijeta za zdravlje ljudi.

Praksa može biti jednostavna poput hodanja u bilo kojem prirodnom okruženju bogatom raslinjem ili u šumskoj atmosferi kroz osjetila vida, sluha, okusa, mirisa, kože, stopala, pluća.

Svjetska naučna a i akademska zajednica je prihvatila japanski simboličan termin kao „kupanje u šumi“, jer osoba biva uronjena u fitohemijski sistem šume. Tokom šetnje kroz šumu smanjuje se broj otkucaja srca, a posebno se odražava na smanjenje krvnog pritiska. Uz to se jača imuni sistem i ubrzava oporavak od bolesti. „Kupanje u šumi“ ima čitav niz pozitivnih efekata na raspoloženje, uključujući smanjenje tuge, depresije, umora i tjeskobe te općenito ima snažan opuštajući učinak.

Stabla oslobađaju antimikrobna eterična ulja koja se zovu fitoncidi, a koja prirodno štite drveće od herbivora i imaju brojne zdravstvene koristi za ljude. Raznolikost stabala, nisko i visoko grmlje, niska i visoka stabla, mješavina biljnih vrsta (crnogorica, bjelogorica) i staništa jednako su važna.

Bolest COVID-19, između ostalog najčešće napada pluća. Ako se unosi dovoljno kisika i ako je smanjen udio polutanata u zraku, nesumnjivo da će biti ojačan dišni sistem. U organizmu će se stvoriti više T-odbrambenih krvnih ćelija, uravnotežit će se krvni pritisak, doći će do osjećaja smirenost i bistrine u glavi. Naučna zajednica je zabilježila i pozitivne efekte na specifične hormone, uključujući efekte na smanjenje stresa. Iz svih ovih razloga preporučuje se za sve osobe, posebno one starije od 65 godina, da obavezno planiraju vrijeme za "kupanje u šumi" radi jačanja imunog sistema i bolje kondicije kompletnog organizma.

Tri su najvažnija benefita šetnje u šumi: nestereotipna tjelesna aktivnost, udisanje odgovarajuće količine kisika i udisanje mikročestica koje luče biljke. Boravak u prirodi, posebno u planinskom dijelu zemlje (500m i više), djeluje antistresno, pozitivno utiče na ukupno zdravlje zadovoljavajući i duhovne i psihološke potrebe. Udisanjem šumskog zraka unose se korisna esencijalna ulja biljnog porijekla i negativno nabijeni joni. Tokom svakog boravka u šumi pluća udišu kisik bez štetnih plinova. Fitoncidi imaju jako antialergijsko i antiupalno djelovanje.

4.5. Smanjenje stresnih stanja

Stanje stresa je nezaobilazan doživljaj tokom života. Stres može oslabiti i smanjiti aktivnosti ćelija imunog sistema, koje su potrebne za odbranu od virusnih te mnogih drugih bolesti. Pandemija COVID-19 je sama po sebi stresna za ljude. Strah i anksioznost zbog bolesti i onoga što bi se moglo dogoditi mogu izazvati snažne negativne emocije. Javnozdravstvene akcije, poput socijalnog i fizičkog distanciranja, mogu učiniti da se ljudi osjećaju izolirano i usamljeno i mogu povećati stres i anksioznost. Međutim, ove akcije su neophodne za smanjenje širenja pandemije COVID-19.

Stres tokom bolesti COVID-19 može uzrokovati briga o vlastitom zdravlju i zdravlju svojih najmilijih. Osim toga, nastali strah i briga stvaraju konfuziju u rješavanju financijske ili poslovne situacije pa može nastati i gubitak podrške osoba iz okruženja. Stres se može odraziti naročito na: promjene u načinu spavanja i prehrane, poteškoće s koncentracijom, pogoršanje hroničnih zdravstvenih problema i stanja mentalnog zdravlja (Slika 4.5.1). Tokom stresa može se javiti pretjerana konzumacija hrane ali i veća upotreba duhana i alkohola.



Slika 4.5.1. COVID-19 uzrokuje anksioznost, depresiju kao i stresna stanja

Kontrola stresa je vrlo korisna metoda u očuvanju zdravlja i jačanju imunog sistema. Stres nastaje kao odgovor na izazove u životu, posebno za ostvarenje vlastitih želja i ambicija. Modifikacijom životnih stilova i promjenom određenih navika mogu se smanjiti posljedice stresa (Slika 4.5.2.).

Stres uzrokuju stresori koji mogu biti: psihičke, fizičke i hemijske prirode. Najznačajniji su ovi psihičke prirode i tada nastaje poremećaj ravnoteže organizma i njegove okoline.



Slika 4.5.2. Tehnike savladavanja stresa za vrijeme pandemije COVID-19

Prilično je rasvijetljen i fiziološki mehanizam psihičkog stresa, pa tako postoji akutni (adrenalinski) i hronični ili kortizolski (pravi hormon stresa). S druge strane, antagonističke biomolekule stresu su dopamin, serotonin, melatonin, endorfini itd. I one djeluju kao supresori stresa. Oksidativni stres je više dogma, koja na pristupačan način objašnjava djelovanje slobodnih radikala i antioksidanasa i na toj osnovi nastanak bolesti.

Štetan uticaj hroničnog stresa je moguće smanjiti vježbanjem, dovoljnom količinom sna i pravilnom prehranom.

Tokom pandemije COVID-19 dolazi i do promjene općeg i mentalnog zdravlja te su izraženija stanja poput anksioznosti, depresije.

Depresija je jedan od najučestalijih psihičkih poremećaja današnjice. Posebno dolazi do izražaja u periodu ove pandemije. Prepoznaje se po simptomima kao što su tjeskoba, zabrinutost, potištenost, promjene apetita i poremećaja spavanja.

Uzrokuje hormonalnu i biohemijsku neravnotežu u tijelu.

Za razliku od depresije, stres je odgovor organizma na stresore iz okoline. Stres i depresija su povezani sa prehranom kao i ostalim elementima životnog stila. Određene namirnice pojačavaju simptome stresa, dok druge namirnice imaju blagotvorno djelovanje na stres.

Depresija je, kao što je prije desetak godina predvidjela WHO, postala pandemija.

Stres je okidač za mnoge bolesti, a u nekim situacijama može dovesti do stanja koja se izražavaju u formi anksioznosti, depresije, nesanicice, napetosti, agresivnosti i drugih manifestacija.

Prehranom se mogu ostvariti izvjesni sedativni učinci te smanjiti upotreba lijekova koji imaju po zdravlje štetne nuspojave.

4.5.1. Stres i prehrana

Pandemija COVID-19 i informacije koje bolesnik prima o njoj same po sebi izazivaju stres.

Za osobe koje su pod stresom preporučuje se pravilna prehrana, a za smanjenje posljedica preporuka je upotreba funkcionalne hrane i dodataka prehrani koji su bogati antioksidansima. Tokom stresa preporučuje se konzumiranje raznolikih komponenti hrane u umjerenim količinama. Ipak, stres može uzrokovati loše prehranske navike. To se posebno odnosi na osobe koje su uvijek u žurbi i nemaju vremena za zdrav način života. Ako je posljedica stresa negativan emotivan status, takve osobe često pribjegavaju kompenzirati efekte stresa hranom.

To je posebno izraženo kod hroničnog stresa, a posljedica su uvijek povećanje tjelesne mase, a zatim i pojava različitih bolesti.

Kod stresnih stanja ne preporučuje se prekomjerno konzumiranje namirnica koje sadrže kofein, jer on utiče na aktivnost hipotalamus-hipofiza-adrenalnu osovinu. Ova „osovina“ utiče na podnošenje stresa.

Kofein privremeno povećava nivo kortizola i adrenalina u mirovanju. Pijenje kafe ponovo stvara uslove za nastajanje stresa u tijelu. Isto tako, kontinuirana konzumacija alkohola tokom dužeg vremenskog perioda je pokazala da dolazi do podizanja nivoa kortizola u tijelu. Alkohol u velikoj mjeri utiče na endokrini sistem, što dovodi do promjena raznih hormonskih nivoa.

Dobro je poznato da pušenje cigareta i nikotin uzrokuju poremećaj u lučenju hormona nadbubrežne žlijezde. Pušenje stimulira otpuštanje kateholamina iz

nadbubrežne žlijezde pa može promijeniti fiziološke sisteme koji su uključeni u odgovor organizma na stres. Nikotin iz duhana može da povećava sintezu i otpuštanje noradrenalina i adrenalina, a također mijenja i bioraspoloživost dopamina.

4.5.2. Sredstva za smirenje iz hrane

Sredstva za smirenje nalaze se u brojnim vrstama hrane, ali ona su još uvijek nedovoljna da bi se postigli terapijski učinci. Ipak, na njih treba računati jer mogu imati aditivne efekte sa lijekovima. Ovi sastojci pripadaju različitim hemijskim jedinjenjima kao što su peptidi, aminokiseline, vitamini i minerali.

Iz grupe aminokiselina najčešće su to fenilalanin, tirozin i triptofan, iz grupe vitamina tiamin (B1), cijankobalamin (B12) i nikotinamid (B3) dok iz grupe minerala posebno je značajan magnezij. Osim toga, većina ovih sastojaka hrane se može koristiti u formi dodataka prehrani. Namirnice koje mogu ublažiti posljedice stresa su: zeleni čaj, borovnice, bademi, omega 3-masne kiseline. Na ublažavanje sistemskih učinaka stresa i na olakšanje simptoma hroničnog umora imaju i minerali magnezij, kalcij, cink i željezo kada se uzimaju kao dodaci prehrani.

Kao farmaceutski pripravci koriste se i ljekovite biljke kao što su valerijana, matičnjak, pasiflora. U hrani se ponekad nalaze u relativno maloj količini opojni peptidi sa sedativnim učinkom kao što su: kazomorfin u mlijeku, gluten, eksorfin i gliadorfin u žitaricama, rubiskolin u zelenom povrću.

U hrani se nalazi nekoliko vrsta peptida, aminokiselina, vitamina i minerala koji imaju blage sedativne učinke. Namirnice koje mogu ublažiti posljedice stresa su: zeleni čaj, borovnice, bademi, omega 3-masne kiseline.

Na ublažavanju sistemskih učinaka stresa i na olakšanje simptoma hroničnog umora imaju minerali: magnezij, kalcij, cink i željezo, te vitamini: tiamin (B1), cijankobalamin (B12) i nikotinamid (B3) kada se uzimaju kao dodaci prehrani.

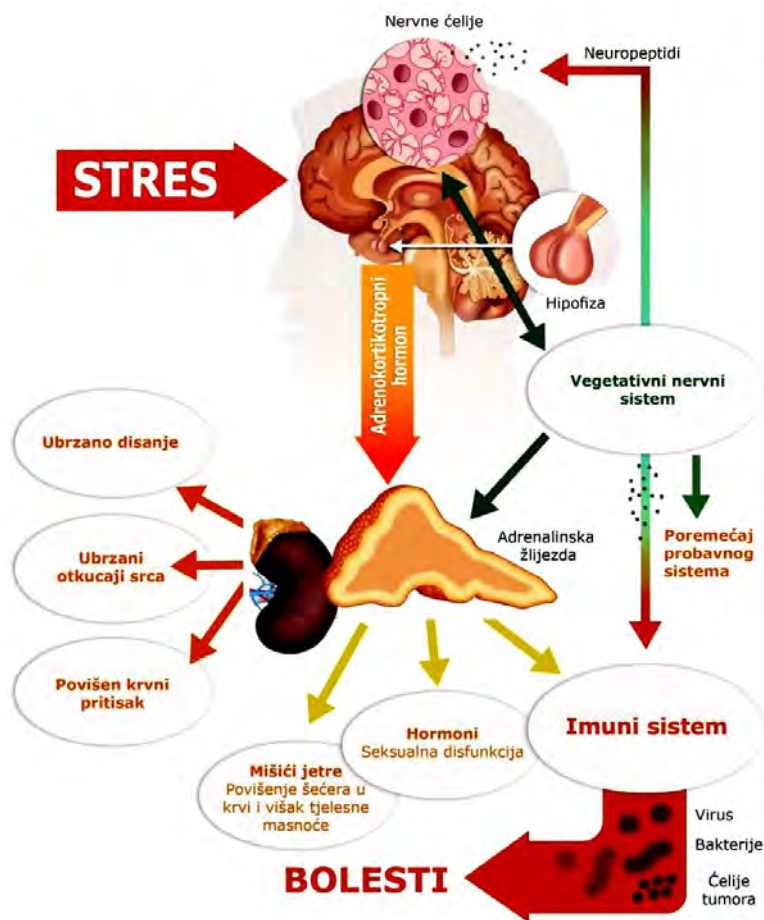
Pijenje kafe, konzumiranje alkohola i duhana ponovo stvaraju uslove za nastajanje stresa u tijelu. Za ublažavanje posljedica stresa preporučuje se i prakticiranje fizičke aktivnosti.

4.5.3. Stres je okidač mnogih bolesti

Danas se smatra da je u osnovi velikog broja bolesti psihosomatika, tj. psihološki uzrok fiziološkog poremećaja u ljudskom organizmu. Posljedice stresa se često

moгу vidjeti kroz pojavu bolesti na specifičnim tjelesnim sistemima kao što su: imuni, kardiovaskularni (aritmija, povišeni krvni pritisak, infarkt srca), probavni (upalne bolesti crijeva), respiratorni sistem (bronhijalna astma), sistem žlijezda s unutrašnjim izlučivanjem (poremećaj funkcija štitnjače) (Slika 4.5.3.). Stres može uzrokovati pad imuniteta, nastanak autoimunih bolesti (sistemski lupus), psihičke poremećaje (panični poremećaj, posttraumatski stresni poremećaj- PTSP).

Ostali znakovi stresnog stanja su: mučnina, stezanje u grlu i prsima, preosjetljivost na buku, gubitak daha, slabost ili napetost mišića, problemi sa probavom, impotencija, smanjena mimika, iznenadni gubitak sluha, bolovi u zglobovima, osip i drugi. Promjene u ponašanju izazvane stresnim stanjem mogu biti: smanjena kreativnost, poremećaji sna, gubitak apetita, odsutnost duha, socijalno povlačenje, loši snovi, tuga, plakanje.



Slika 4.5.3. Stres je okidač mnogih bolesti

Ljudski organizam je svakodnevno izložen stresu. Stres je ključ zdravstvenih problema današnjice i okidač je za mnoge bolesti. U vremenu u kojem danas živimo, svaki organizam je izložen većem broju stresora, koji udruženo negativno djeluju na njega.

Prehranom se mogu ostvariti izvjesni sedativni učinci, te smanjiti upotreba lijekova koji nakon dužeg uzimanja izazivaju ovisnost i imaju i po zdravlje štetne nuspojave. Izbalansirana prehrana uz svakodnevno unošenje optimalnih količina makro i mikronutrijenata, u prvom redu aminokiselina, vitamina i minerala sa sedativnim učinkom, svakako mogu imati pozitivan učinak na organizam.

Tabela 4.5.1. Različiti životni događaji i intezitet stresa

Životni događaj	Intezitet stresa	Životni događaj	Intezitet stresa
Smrt bračnog partnera	100	Promjena odgovornosti na poslu	29
Razvod	73	Djetetovo napuštanje doma	29
Bračno razdvajanje	65	Problemi sa zakonom	29
Smrt člana uže obitelji	63	Promjena životnih uvjeta	25
Osobne ozljede ili bolesti	53	Revizija osobnih navika	24
Otkaz s posla	47	Promjena radnog vremena ili uslova	20
Seksualni problemi	39	Promjena u društvenim aktivnostima	18
Smrt bliskog prijatelja	37	Promjene u navikama spavanja	16

4.5.4. Stres je doživljaj, a ne događaj

Važna činjenica za upravljanje stresom je konstatacija da u životima ljudi događaj čini 10%, a doživljaj 90%. Samoreguliranjem inteziteta doživljaja smanjuje se efekat stresa na zdravlje. Obično je naučena, tj. stečena reakcija na stres. Suština je u promjeni, kako se nešto nauči tako se može i odučiti. Fenomeni stresa, odnosno eustresa (dobri stres) i distresa (loši stres) sve su značajniji istraživački fokus. Kao i u svim bolestima i ovdje se još uvijek opisuje i djeluje na problem, a ne rješava ili se zanemarljivo malo djeluje na uzrok.

4.5.5. Stres treba izbjegavati i ublažavati

Kod savladavanja i upravljanja stresom neophodno je, prije svega, prepoznati i otkloniti stresore, a one koji se ne mogu otkloniti, potrebno je tražiti načine kako bi se smanjili. Osim samoreguliranja, tehnike ublažavanja stresa su: fizička, različite društvene aktivnosti, zatim slušanje određene vrste opuštajuće muzike, ples i igre, čitanje romana, druženje sa prijateljima i kućnim ljubimcima, bavljenje hobbijem kao što su pčelarstvo, lov i ribolov (Slika 4.5.4.). Osobe koji svoju duhovnost nalaze u religiji mogu u molitvama naći potporu psihičkoj stabilnosti. U svrhu smanjenja svakodnevnog stresa preporučuje se i kognitivna terapija, vježbe disanja, tehnike relaksacije tijela kao što je joga, humor i boravak u prirodi.



Slika 4.5.4. Kako se nositi sa stanjem pandemije

Preporučuje se smanjenje potreba za ubrzanim vremenskim rokovima i samoorganizaciji u izvršenju obaveza, jer je kašnjenje uvijek izvor unutrašnje napetosti i stresa. Posebnu teškoću predstavlja pokušaj izvršenja više zadataka u isto vrijeme. U praksi to uništava sposobnost fokusa na bitne ciljeve.

Jedna od metoda je izbjegavanje „teških“ ljudi u životu koji čine ponekad život još težim. Antistresno djeluje pomaganje drugima, dobročinstvo i samilost. Eliminacija negativnih osoba, negativnog razmišljanja te zahvalnost i poštovanje utiče na tok pozitivnih i antistresnih misli i osjećaja.

4.5.6. Ublažavanje posljedica stresa

Prehrana je povezana i sa mogućnostima ublažavanja posljedica stresa na zdravlje

ljudi u svim životnim dobima. Stresne situacije mogu biti okidač nastanka bolesti, pogotovu u zreloj i starijoj dobi, pa je danas sve značajnija disciplina psihonutricionizam, u objašnjavanju nastaka većine bolesti, a i u rasvjetljavanju mehanizma gladi i sitosti, te uticaju prehrane na ta stanja.

Za ublažavanje posljedica stresa preporučuje se unos antioksidanata sa hranom ili dodacima prehrani kao što su: vitamin C i E, minerali cink i selen, likopen i beta karoten, polifenoli i flavonoidi, alfa lipoična kiselina, koenzim Q10 i drugi.

Stres se događa uvijek u ljudskim glavama pa valja shvatiti da je stres doživljaj, a ne događaj. Postoji puno vrsta stresora i uzročnika stresa i svi oni umanjuju odbrambeni sistem čovjeka. Smanjenje stresnih stanja je ključno u prevenciji i podršci liječenju bolesti COVID-19. Prehranom kao i odgovarajućim dodacima prehrane je moguće ublažavanje posljedica stresa.

4.6. Održavanje tjelesne mase u zdravim granicama

Kod bolesti COVID-19 tjelesna masa nosi vrlo visoke riziko faktore, a posebno visceralno masno tkivo i obim struka povećavaju vjerovatnost i rizik od bolesti. Gojaznost je vrlo značajan faktor rizika za COVID-19, a posebno u bolesnika sa nealkoholnom bolešću masne jetre. Povećanje količine visceralne masti povezano je s većom vjerovatnošću otežanog liječenja i većom vjerovatnošću potrebe za mehaničkom ventilacijom. Kvantifikacija visceralnog masnog tkiva pomoću obima struka može biti jednostavan alat za procjenu rizika u bolesnika sa virusom COVID-19. Valja istaći da su višak kilograma i gojaznost faktori rizika i za ostale bolesti kao što su kardiovaskularne, cerebrovaskularne, dijabetes tipa 2, određene vrste raka, kao i brojne druge poremećaje.

Regulacija i kontrola unosa hrane, regulacija apetita i sitosti ključni su mehanizmi u patofiziologiji početka razvoja gojaznosti i svih posljedica i komplikacija koje ona nosi.

Postoje dva neuroendokrini centra koja reguliraju unos hrane:

1. centralni, sa svojim perifernim nervima i
2. neuroendokrini sistem probavnog sistema.

Uspostavljena osovina i veza između probavnog i nervnog sistema prenosi cijeli niz informacija u oba smjera kako bi se uspostavio normalan proces digestije.

Savremeno razumijevanje i objašnjavanje povećanja ili smanjenja tjelesne mase bazira se na tjelesnom bilansu energije, koja može biti uravnotežena, pozitivna i negativna. Kod pozitivnog bilansa, kada se sa hranom unosi više energije nego što

se troši, energija se akumulira u organizmu u lipidnoj formi i povećava se tjelesna masa. Suprotan proces se događa kad se smanjuje unos energije hranom. Zdravo mršavljenje se postiže:

- smanjenim unosom zasićenih masnih kiselina i
- jednostavnih ugljikohidrata i povećanom potrošnjom energije fizičkom aktivnošću.

Za održivi gubitak tjelesne mase, potrebno je smanjenje energetske unosa za oko 300 do 700 Kcal dnevno. To može dovesti do sedmičnog gubitka tjelesne mase od oko 0,3 do 0,7 kg. Uz to se postavlja zahtjev za trajno uključivanje zdravih prehrambenih navika i tjelesne aktivnosti u životni stil. Procedure zdravog mršavljenja mogu se primjenjivati za indeks tjelesne mase do 35. Međutim, pri većim tjelesnim masama danas se relativno uspješno primjenjuju barijatrijske hirurške tehnike. Danas se zna da promjena tjelesne mase kombinacijom dijeta i tjelovježbi može povećati senzitivnost na inzulin te spriječiti veliki broj hroničnih bolesti.

Prebrzi gubitak tjelesne mase samo gladovanjem ili dijetatama može smanjiti kilograme, ali i prilagoditi metabolizam na oscilacije uz takozvani "Yo Yo efekt".

Kod bolesti COVID-19 tjelesna masa nosi vrlo visoke riziko faktore, a naročito, visceralna masnoća. Gojaznost je vrlo visok faktor rizika za COVID-19, a posebno u bolesnika s metaboličkom bolešću jetre.

4.7. Održavanje kvalitetnog sna

Održavanje kvalitetnog sna je dio životnog ritma i element kvalitete života. Reguliran je posebnim biološkim satom koji se naziva cirkadijalni ritam, koji određuje obrasce spavanja. Glavni sat tijela nalazi se u centralnom nervnom sistemu i on kontrolira proizvodnju melatonina, hormona koji regulira tok spavanja i prehrane. Sinteza i oslobađanje melatonina povezana je s informacijama koje tijelo prima o dolaznoj svjetlosti iz vidnih nerava koji, opet, prenose informacije iz očiju u mozak. Ovim se ciklusom određuje aktivnost moždanog vala, proizvodnja hormona, regeneracija ćelija i ostali važni biološki procesi.

Iako se zahtjevi za spavanjem malo razlikuju od osobe do osobe, većini zdravih odraslih osoba treba između sedam i devet sati sna. Djeca i tinejdžeri trebaju još više. I usprkos shvaćanju da san treba opadati s godinama, većini starijih ljudi ipak treba barem sedam sati sna dnevno (Tabela 4.7.1.).

Tabela 4.7.1. Smjernice spavanja

R.b.	Dob	Potrebno vrijeme
1.	do 3 mjeseca:	14 do 17 sati
2.	4 do 11 mjeseci:	12 do 16 sati
3.	1 do 2 godine:	11 do 14 sati
4.	3 do 5 godina:	10 do 13 sati
5.	6 do 12 godina:	9 do 12 sati
6.	13 do 18 godina:	8 do 10 sati
7.	18 do 64 godine:	7 do 9 sati
8.	65 godina i stariji:	7 do 8 sati

Kako bi se obezbijedio zdrav san, preporučuje se izbjegavanje kafe barem tri sata prije spavanja te isključenje elektronskih uređaja sat prije spavanja. Kod kvalitetnog sna povećava se oslobađanje hormona i melatonina, koji imaju značajne benifite u smanjenju brzine starenja, regulaciju apetita, metabolizma. Zdrav san povećava koncentraciju, djeluje antistresno i time smanjuje rizik za srčane bolesti i moždani udar. Dobar san pomaže u upravljanju tjelesnom masom, smanjuje rizik za hronična zdravstvena stanja, poput dijabetesa i visokog krvnog pritiska, a može smanjiti rizik od depresije.

4.7.1. Tjelesna aktivnost i antistres metode su povezane sa kvalitetom sna

Tjelesna aktivnost je povezana s kvalitetom sna ali i s antistres terapijom. Tokom tjelesne aktivnosti ubrzavaju se cirkulacije tjelesnih tekućina i poboljšava snabdijevanje svih dijelova organizma potrebnim hranjivim sastojcima. Nakon primjerene tjelesne aktivnosti pojavljuju se potrebe za spavanjem, što je ujedno i najbolji antistres tretman.

Ponekad stres izaziva nesanicu, pa se preporučuje u tom slučaju, osim fizičke aktivnosti, koristiti i druge antistresne tehnike: upotreba čajeva i hrane sa sedativnim i antistresnim učinkom (blagi sedativi iz hrane kao što su prirodno prisutni morfini, fenilalanin, triptofan, magnezij i drugi).

Spavanje pomaže u reguliranju hormona stresa i normalnom funkcioniranju nervnog sistema, a nedostatak sna može smanjiti sposobnost tijela da regulira hormone stresa i time smanjuje odbrambene funkcije.

4.7.2. Biljna terapija i kvalitet sna

Različiti biljni pripravci i dodaci prehrani mogu pomoći u poboljšanju kvalitete sna. To su preparati na bazi: valerijane, pasiflore, kamilice, jasmina, lavande ali i melatoninu te različitih biljnih čajeva (pasiflora, melisa, valerijana, kantarion, nana) itd.

Čajevi se upotrebljavaju u liječenju tjeskobe i drugim poremećajima koji se pogoršavaju u stanjima stresa. Aktivni sastojci valerijane povećavaju razinu neurotransmitera u mozgu sa nazivom GABA (gama-aminobuterna kiselina). Smatra se da je djelovanje ove biljke posljedica tog učinka. Za razliku od lijekova skupine dijazepama, valerijana ne izaziva ovisnost niti omamljenost. Valerijana, zapravo, ne potiče san direktno, nego smiruje mozak i tijelo pa san uslijedi kao normalna posljedica.

Mirisu imaju snažan učinak na naš središnji živčani sistem pa i na san. Postoji veliki broj biljki i njihovi preparati koji utiču na poboljšanje kvaliteta sna, a to su: Aloe vera (*Aloe vera*), kamilica (*Matricaria chamomilla*), engleski bršljan (*Hedera helix*), gardenia - jasmín (*Gardenia jasminoides*), lavanda i druge.

Smatra se da *Aloe vera* uklanja toksine iz zraka poput aldehida i benzena. Za razliku od većine biljaka, ona oslobađa kisik i noću pa je dobro prilagođena za spavaće sobe.

Dobro je znati da CO₂ biljke proizvode noću i manje je zdravo spavati u takvim prostorijama nego u sobi bez biljaka.

Dobar san je preduslov dobrog zdravlja imunog sistema, a naročito djeluje na smanjenje stresnih stanja, krvnog pritiska, tjelesne mase, glikemije i sl. Za dobar san preduslov je dovoljno dnevne tjelesne aktivnosti, no kod akutnog stresa mogu se koristiti i biljni preparati kao i namirnice sa sedativnim učinkom.

4.8. Društveno-ekonomski faktori

Postoje i društveno-ekonomski faktori dobrog zdravlja. Osobe ili društvo s kojima se provodi vrijeme mogu uticati na zdravlje i životne navike. To uključuje stvari kao što su stanovanje, finansijska sigurnost, sigurnost zajednice, zapošljavanje, obrazovanje i okoliš. Oni su poznati kao šire odrednice zdravlja i dio su općih društveno-ekonomskih faktora.

Nivo obrazovanja i znanje o prirodi pandemije COVID-19 može pozitivno uticati na adekvatno prihvatanje sadašnje situacije i kontrolu stresa. Edukacija cijele

populacije može pomoći u prevenciji daljeg širenja bolesti COVID-19 sa preporukama o prirodi virusa, načinu prenošenja i jačanju prirodne odbrane od bolesti. Međutim, edukacija bi trebala biti prilagođena svim uzrastima koristeći odgovarajući model. Zdravstveni radnici koristeći kliničke protokole i procedure moraju biti educirani o svim novim naučnim saznanjima o načinu borbe protiv virusne infekcije.

Mjesto stanovanja, okolišni uslovi i mogućnost korištenja prirodnih resursa mogu bitno uticati na kvalitet života za vrijeme izolacije.

Zdravstveni sistemi nemaju jasnu strategiju u borbi protiv pandemije COVID-19, a istovremeno su uskraćena odgovarajuća prava bolesnika za liječenja svih ostalih oboljenja. Ovakvo stanje dovodi do dodatnog stresa zbog neizvjesnosti o kontroli i održavanju zdravlja.

Literatura poglavlja 4

1. Antonelli M, Donelli D. *Respiratory rehabilitation for post-COVID-19 patients in spa centers: first steps from theory to practice*. Int J Biometeorol. (2020);64(10):1811-1813. doi: 10.1007/s00484-020-01962-5
2. Calder PC. *Nutrition, immunity and COVID-19*. BMJ Nutrition, Prevention & Health. (2020); bmjnph-2020-000085. doi:10.1136/bmjnph-2020-000085ž
3. Cellini N, Canale N, Mioni G, Costa S. *Changes in sleep pattern, sense of time and digital media use during COVID-19 lockdown in Italy*. J Sleep Res. (2020) doi: 10.1111/jsr.13074.
4. Cheng SK, Tsang JS, Ku KH, Wong CW, Ng YK. *Psychiatric complications in patients with severe acute respiratory syndrome (SARS) during the acute treatment phase: a series of 10 cases*. Br J Psychiatry. (2004);184:359-60. doi: 10.1192/bjp.184.4.359.
5. Dietz W, Santos-Burgoa C. *Obesity and its implications for COVID-19 mortality*. Obesity. (2020); 28(6):1005 doi: 10.1002/oby.22818.
6. Enache D, Pariante CM, Mondelli V. *Markers of central inflammation in major depressive disorder: A systematic review and meta-analysis of studies examining cerebrospinal fluid, positron emission tomography and post-mortem brain tissue*. Brain Behav Immun. (2019);81:24-40. doi: 10.1016/j.bbi.2019.06.015.
7. Jašić M, Salihefendic N, Zildžić M, Šubarić D, Šabanović M. *Poremećaji u prehrani*. Hrana u zdravlju i bolesti. (2018), [pristupljeno 05.19.2020.];Specijalno izdanje(10. Štamparovi dani):41-42. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/218624>
8. Jašić M, Šubarić D, Budimlić A, Jusufhodžić Z, Horozović Z. *Fizička aktivnost i potrebe za vodom*. Naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem (2017).
9. Lin LY, Wang J, Ou-Yang XY, Miao Q, Chen R, Liang FX, Zhang YP, Tang Q, Wang T. *The immediate impact of the 2019 novel coronavirus (COVID-19) outbreak on subjective sleep status*. Sleep Med. (2020); S1389-9457(20)30221-5. doi: 10.1016/j.sleep.2020.05.018.
10. Meredith GR, Rakow DA, Eldermire ERB, Madsen CG, Shelley SP, Sachs NA. *Minimum Time Dose in Nature to Positively Impact the Mental Health of College-Aged Students, and How to Measure It: A Scoping Review*. Front Psychol. (2020);10:2942. doi: 10.3389/fpsyg.2019.02942.
11. Morita E, Fukuda S, Nagano J, Hamajima N, Yamamoto H, Iwai Y, Nakashima T, Ohira H, Shirakawa T. *Psychological effects of forest environments on healthy adults: Shinrin-yoku (forest-air bathing, walking) as a possible method of stress reduction*. Public Health. (2007);121(1):54-63. doi: 10.1016/j.puhe.2006.05.024.
12. Ohtsuka Y, Yabunaka N, Takayama S. *Shinrin-yoku. Forest-air bathing and walking effectively decreases blood glucose levels in diabetic patients*. Int J Biometeorol. (1998);41(3):125-7. doi: 10.1007/s004840050064.

13. Petersen A, Bressemer K, Albrecht J, et al. *The role of visceral adiposity in the severity of COVID-19: Highlights from a unicenter cross-sectional pilot study in Germany*. Metabolism. (2020);110:154317. doi:10.1016/j.metabol.2020.154317
14. Salihefendić Dž. *Uticaj centralne gojaznosti na razvoj inzulinske rezistencije*. Diplomski rad. Medicinski fakultet, Univerzitet u Sarajevu; 2020.
15. Stefan N, Birkenfeld AL, Schulze MB, Ludwig DS. *Obesity and impaired metabolic health in patients with COVID-19*. Nat Rev Endocrinol. (2020);16(7):341-342. doi: 10.1038/s41574-020-0364-6.
16. Watanabe M, Risi R, Tuccinardi D, Baquero CJ, Manfrini S, Gnessi L. *Obesity and SARS-CoV-2: A population to safeguard*. Diabetes Metab Res Rev. (2020) 21:e3325. doi: 10.1002/dmrr.3325.
17. World Health Organization. *Mental health and psychosocial considerations during the COVID-19 outbreak* [Internet] 2020, Mar 18. [citirano 19.09.2020.]. Dostupno na : <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/mental-health-considerations.pdf>
18. Yale Health. *COVID-19 Managing stress* [Internet]. 2020. [citirano 21.09.2020.]. Dostupno na: <https://yalehealth.yale.edu/covid-19-managing-stress>



ROYAL Jelly

čuva zdravlje i podiže imunitet!



BH.R.12019.03.



royal-jelly.ba



IDEALNO
ZA UPOTREBU
PVC BOČICA SA
GUMENIM ČEPOM

BOSNALIJEK
Prvo zdravlje!



ZINKOSEL®

PRO.MED.CS
Praha a. s.

SADRŽI CINK, SELEN I ANTIOKSIDANTNE VITAMINE

Jačajte imunitet prirodnim putem

Jedinstvena kombinacija cinka i selen, pojačana vitaminima C i E može doprinijeti:

jačanju Vašeg imunog sistema

zaštiti od štetnih patogena kao što su virusi, bakterije i gljivice.

borbi protiv stresa

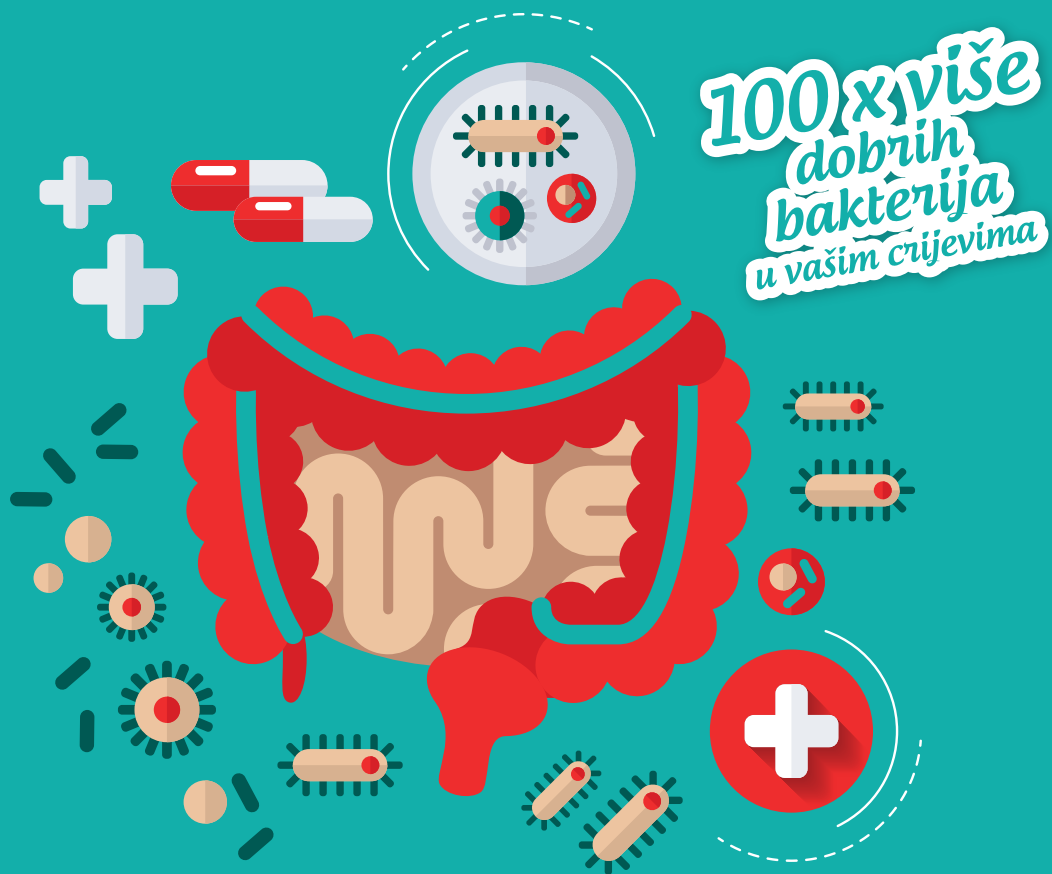


zmanjenju rizika za razvoj maligniteta

ubrzanju oporavka poslije stanja iscrpljenosti i bolesti

usporavanju procesa starenja

Zaštita Vašeg organizma od infekcija, zagađenja i stresa uz jednu tabletu dnevno. Fiksna kombinacija za potpuni terapijski učinak.



100x više
dobrih
bakterija
u vašim crijevima

ZDRAVA CRIJEVA – JAK IMUNITET



Disbioza, poremećaj u ravnoteži dobrih i loših bakterija dovodi do poremećaja funkcije crijeva i povezuje se sa brojnim bolestima.

Probiotici mogu da poprave narušenu crijevnu mikrobiotu i poboljšaju imunološki odgovor organizma.

Ovo imunomodulatorno djelovanje probiotika je posebno bitno kod osoba koje su oboljele od COVID 19 ili spadaju u rizičnu grupu.*

NBL Probiotic Optima je proizveden patentiranom tehnologijom sa dvostrukom ovojnicom, zahvaljujući kojoj do crijeva stiže 100 puta više dobrih bakterija, u poređenju sa probioticima bez ovojnice.

* Bottari B. et al. Probiotics and Covid-19. Int J Food Sci Nutr. 2020 Aug 12;1-7