

Koronavirus, diete in prehranski dodatki: Kaj pravi znanost?

Avtor: dr. Leon Bedrač

Kazalo vsebine

1. Uvod.....	2
2. Priporočila.....	3
2.1. Hranila, ki imajo največji potencial za zmanjšanje verjetnosti okužbe s koronavirusom, saj so bila testirana na drugih koronavirusih, ki so homologi SARS-CoV-2.....	3
2.1.1 Cink.....	3
2.1.2 Baker	3
2.1.3 Kvercetin in flavonoidi	4
2.1.4 Ekstrakt bezga	4
2.1.5 Pitje tekočin, predvsem toplih napitkov	4
2.1.6 Priporočila glede jemanja vitaminov A in C v času pandemije s SARS-CoV-2.....	4
2.1.7 Trenutna priporočila glede suplementacije z visokimi količinami vitamina D (in selena)	5
2.2 Hranila, ki potencialno lahko pomagajo zaradi mehanizmov, preko katerih delujejo	7
2.2.1 Česen oziroma alicin	7
2.2.2 Melatonin.....	7
2.2.3 N-acetil cistein in glicin	7
2.3. Kaj zagotovo ne pomaga (in lahko škodi)?.....	8
3. Literatura:	9

Dokument vsebuje moja trenutna priporočila glede prehranskih dodatkov in drugih eksogenih molekul v času pandemije s koronavirusom SARS-CoV-2. Nasveti so produkt triangulacije informacij iz znanstvenih publikacij, ki so mi bile dostopne do 23.3.2020 in vključujejo molekularne mehanizme, preko katerih koronavirus vstopa v naše telo, se razmnožuje in načine, na katere »prelisiči« naš imunski sistem in nam lahko škoduje ^{1,2} ter biokemijo hranil in druge eksogene molekule, ki lahko direktno ali indirektno vplivajo na te mehanizme. Poleg tega pa *in-vitro* študije ter študije na živalskih modelih narejenih na drugih vrstah koronavirusov, ki so homologno zelo podobni SARS-CoV-2. Nobeno hranilo nima klinično potrjenega delovanja proti SARS-CoV-2. Ko bodo na voljo novi podatki, novejša študije in nova znanost, se lahko ta priporočila spremenijo, zato si pridružujem pravico do sprememb.

POMEMBNO: Najbolj pomembna strategija za preprečitev širjenja okužb z virusom SARS-CoV-2 so priporočila pristojnih državnih organov za javno zdravje in zajemajo upoštevanje higienskih predpisov in ukrepov glede socialnih stikov. Nobeno priporočilo ni zamenjava za strokovno medicinsko svetovanje, diagnozo ali zdravljenje. Vsebina je namenjena samo splošnemu izobraževanju in informiranju bralcev.

Za lažje razumevanje in branje vsebine sem v dokumentu večkrat uporabil »pogovorni« jezik in svojilne zaimke moj/moje/moja. Slednje ne pomeni, da komur koli vsiljujem kakšna prepričanja ali lastna mnenja.

1. Uvod

V pandemiji, ki jo trenutno preživlja večina sveta, najdemo na socialnih omrežjih in v medijih tudi veliko nasvetov, kako se prehranjevati z namenom, da bi preprečili okužbo z novim koronavirusom SARS-CoV-2 oziroma, kako bi s prehransko podporo zagotovili čim boljši potek okužbe. Večina nasvetov je tako koncentriranih na krepitev našega imunskega sistema, saj slednji namreč določa ali bo nekdo podlegel okužbi ali ne, in seveda, kako močne posledice bo virus pustil v gostitelju. V splošnem je krepitev imunskega sistema s primerno prehrano ter tudi potencialnim jemanjem prehranskih dopolnil skupaj s fizično aktivnostjo, uživanjem na soncu, kratkotrajno izpostavitvijo zelo mrzlim ali visokim temperaturam (mrzla prha ali savna) seveda zaželeno in nam lahko samo koristi. Vendar obstaja kar nekaj nasvetov, ki jih dobimo za zaščito pred novim koronavirusom napačnih, saj kopiranje priporočil, ki veljajo pri drugih oblikah virusnih okužb kot sta prehlad in gripa, ni nujno učinkovito in je potencialno lahko celo škodljivo.

Seveda se nam na prvi pogled zdi smiselno uporabiti ta priporočila, saj okoli 15 % (po nekaterih ocenah tudi do 30 %) prehladnih obolenj povzročajo virusi iz skupine koronavirusov. Poleg tega spadata gripa in prehlad med okužbe dihal oziroma respiratornega sistema in obe vrsti virusnih okužb sta nalezljivi. Posledično so splošna priporočila za preprečevanje širjenja okužb (higiena, izogibanje stikov z ljudmi) praktično identična kot v primeru koronavirusa in iz vsega naštetega bi lahko zaključili, da bodo prehranska priporočila tudi enaka. Vendar je med SARS-CoV-2 in ostalimi »tipičnimi virozami« nekaj pomembnih razlik zaradi katerih se prehranska priporočila lahko razlikujejo.

Potrebno je izpostaviti, da je SARS-CoV-2 popolnoma nova oblika infekcijske virusne okužbe in do danes nobena prehranska strategija ali suplementacija še ni bila klinično testirana. Po eni strani ne vemo, ali bo jemanje določenih prehranskih dodatkov učinkovito in po drugi strani ne vemo, ali določena eksogena molekula, ki jo vnesemo v telo v tako visokih koncentracijah, kot se nahaja v obliki dopolnil, nima negativnega učinka in je varna za uporabo. Zaradi tega je potrebno biti zelo previden pri podajanju smernic, kako v največji možni meri zagotoviti prehransko podporo, ki nam bo nudila kar se da veliko zaščito pred okužbo.

Kaj torej storiti? Vsi moramo nekaj jesti in zagotovo izbira hrane v veliki meri vpliva na naše zdravje. Ker pa nimamo nobenih raziskav, ki bi potrdile učinkovitost določene prehranske intervencije in prehranskih dodatkov, se moramo zanašati na znanje, ki ga o novem koronavirusu imamo in na znanje biokemije hranil. Sam sem naredil analizo, ki me je pripeljala do določenih zaključkov, na osnovi katerih sem pripravil trenutna priporočila. Pri sestavi priporočil sem si postavil naslednja vprašanja oziroma kriterije :

- 1) Ali določeno hranilo vpliva na koncentracijo ACE2 receptorjev?
 - 2) Ali ima določeno hranilo vpliv na aktivnost proteaze TMPRSS2 in furina ?
 - 3) Ali določen prehranski dodatek inhibira NLRP3 imflamasom in ali ima efekt na modulacijo interferonskega sistema?
 - 4) Ali ima določeno hranilo sposobnost razgradnje lipidne ovojnice koronavirusa?
 - 5) Ali hranilo inhibira transkripcijo/replikacijo homolognih koronavirusov, kot sta SARS-CoV in NL63 ?
- Potencialno najbolj koristni so tisti prehranski dodatki, ki ne povečajo ekspresije ACE2 receptorjev ali te receptorje blokirajo, inhibirajo NLRP3 imflamasom in imajo nasploh majhen efekt na modulacijo interferonskega sistema, poleg tega pa še tisti prehranski dodatki, ki imajo sposobnost razgradnje lipidne ovojnice koronavirusa oziroma inhibirajo replikacijo homolognih koronavirusov, kot sta SARS-CoV in NL63. Klinične študije, ki so bile narejene na drugi oblikah virusnih obolenj kot sta prehlad in gripa, pa nam lahko zgolj služijo kot indikacija za določitev optimalnih koncentracij teh hranil, medtem ko moramo glede potencialne učinkovitosti najprej upoštevati zgoraj omenjene kriterije.

2. Priporočila

V nadaljevanju sledi seznam priporočil, ki potencialno pomagajo skupaj z utemeljitvijo in seveda seznam hranil, za katere menim, da lahko naredijo več škode kot koristi.

2.1. Hranila, ki imajo največji potencial za zmanjšanje verjetnosti okužbe s koronavirusom, saj so bila testirana na drugih koronavirusih, ki so homologe SARS-CoV-2

2.1.1 Cink

Cink je mineral, ki ima pleiotropično vlogo v bioloških sistemih in jo lahko v splošnem delimo na strukturno, katalitično in regulatorno. Cink v obliki pastil lahko direktno preprečuje vezavo virusa na receptorje na površini celice in tako zmanjša incidenco okužbe z virusom³ ali pa inhibira razmnoževanje virusa (koronavirusa SARS-CoV) na nivoju transkripcije.⁴

Kje najdemo cink v hrani? Za razliko od železa, ki je koncentriran v določenih tkivih, je cink prisoten praktično v vseh celicah in zato je hrana živalskega izvora daleč najboljši vir cinka. Posebej izstopajo ostrige (školjke), saj z eno do dvema ostrigama pokrijete dnevne potrebe po cinku. Dober vir so še rdeče meso, sir in mlečni izdelki ter tudi jajca. V rastlinski obliki je cink biološko manj dostopen, saj je vezan na fitinsko kislino, ki preprečuje absorpcijo divalentnih mineralov. Zaradi tega zanašanje na polnozrnat žita, oreške in stročnice ni najboljša strategija, da bi v telo vnesli dovolj cinka, če pa se že poslužujete te intervencije, pa se priporočena dnevna vrednost vnosa cinka poveča vsaj za 100 %.

Prehranska dopolnila s cinkom: priporočam kelatno obliko kot so acetat, glukonat, bis glicinat ali citrat v obliki pastil. Namesto tega lahko uporabite cink v obliki piritona, ki ga dobite v obliki pršila (ne kupujte pršila, ki vsebuje cinkov oksid, ker je biorazpoložljivost manjša).

Koliko cinka? Sposobnost absorpcije cinka je omejena na nekaj miligramov, zato priporočam 5-15 miligramov 3-4x dnevno bodisi iz hrane bodisi kot ekvivalent v obliki prehranskih dopolnil.

2.1.2 Baker

Baker je mineral v sledovih, ki ga naš organizem nujno potrebuje v prvi vrsti za robusten antioksidativni sistem, saj je baker kofaktor citosolnega encimskega kompleksa superoksid dizmutaza, kateri omogoča, da se reaktivni superoksidni radikali pretvorijo v vodikov peroksid. Priporočena dnevna doza zaenkrat še ni točno definirana, vendar je spodnja meja pri 0.8 mg/dan.⁵ Protimikrobno in protivirusno delovanje bakra se izkorišča že stoletja pri razkuževanju ran in sterilizaciji vode. Baker je direktno toksičen za viruse, saj se veže na nukleotide v nukleinskih kislinah virusa in tako preprečuje njihovo replikacijo ali pa preko tvorbe reaktivnih kisikovih zvrsti inducira mehanizem odstranjevanja patogena.⁶ *In-vitro* študije so pokazale, da površine, ki vsebujejo bakrove (I) in bakrove (II) ione, uničijo koronavirus v 30 minutah, medtem kot je življenjska doba virusov na teflonskih, keramičnih in steklenih kovinskih površinah tudi do 5 dni.⁷

Baker deluje kot antagonist cinka in za vsakih 15 mg cinka potrebujemo približno miligram bakra, da razmerje uravnotežimo. Zaradi tega priporočam okoli 4-5 mg bakra na dan. V hrani najdemo baker v zelo velikih količinah v jetrcih, vendar slednjih ne priporočam v večjih količinah, saj so hkrati bogat vir vitamina A (glej nadaljevanje). Odličen vir bakra je morska hrana, predvsem školjke in jastog. Ker si seveda slednje težko privoščimo vsak dan, pa si lahko privoščimo par koščkov temne čokolade oziroma kakav, ki prav tako velja za odličen vir tega minerala. Poleg naštega pa so dober vir še sladki krompir, indijski oreški ter gobice, predvsem šitake. Če boste uporabili baker v obliki prehranskih dopolnil, svetujem kelatno obliko bodisi kot sulfat bodisi bis glicinat.

2.1.3 Kvercetin in flavonoidi

Flavonoidi oziroma bioflavonoidi predstavljajo skupino molekul, ki spadajo med sekundarne metabolite, to so snovi, ki jih rastline in gljive proizvajajo kot prilagoditev na življenjske pogoje. Zaradi tipične kemijske strukture, ki jo sestavljata dva fenil- ali metoksi substituirana aromatska obroča, ki sta med seboj povezana preko tretjega heterocikla, imajo močno antioksidativno učinkovanje. *In-vitro* študije so pokazale, da imajo ugoden vpliv na številne kronične bolezni, kot so kardiovaskularne bolezni, tumorska obolenja, vnetje in alergije. Poleg tega so *in-vitro* študije pokazale, da imajo nekateri flavonoidi, kot so luteolin, kvercetin, apigenin, epigalokatehin galat in kampferol, protimikrobno- ter protivirusno delovanje, med drugimi tudi proti koronavirusu SARS-CoV, saj inhibirajo proteaze-encime, ki so odgovorni za replikacijo virusa. Med temi spojina se je za zelo učinkovitega izkazal kvercetin, to je flavanol, ki ga najdemo v borovnicah, kakavu, borkoliju, zelenem čaju, jabolkah, čebuli in rdečem vinu.^{8,9}

Potrebno je poudariti, da je močno antioksidativno delovanje sekundarnih metabolitov bolj ali manj omejeno na *in-vitro* študijo, medtem ko *in vivo* študije (študije na živih organizmih) ne potrjujejo njihove biološke učinkovitosti, saj se le majhen procent teh snovi absorbira, njihovo delovanje pa poteka preko mehanizma, ki ga imenujemo »hormetični stres.«

Kljub temu dejstvu priporočam za tiste, ki nimate negativnih reakcij, veliko pisane zelenjave in sadja zaradi številnih pozitivnih vplivov, ki jih imata na zdravje.

2.1.4 Ekstrakt bezga

Bezeg sodi med grmovnice z značilnimi cvetovi, ki so različno obarvani. Plodovi bezga niso užitni, medtem ko se cvetovi uporabljajo že stoletja v različne zdravilne namene. Vsebujejo različne polifenole iz skupine hidroksi cimetovih kislin, kot sta kofeinska kislina in klorogenska kislina. Bezgov ekstrakt se je izkazal za izjemno učinkovitega pri preprečitvi vstopa koronavirusa NL63 v celice.¹⁰ Ker ta koronavirus uporablja enake receptorje kot SARS-CoV-2 je bezgov ekstrakt skoraj zagotovo učinkovit tudi pri novem koronavirusu. Poleg tega je bezeg učinkovit pri razgradnji lipidne ovojnice koronavirusa, ki prizadane perutnino.¹¹ Čeprav slednji vstopa v celico preko drugačnih receptorjev kot SARS-CoV-2, ima novi koronavirus ovojnico prav tako ovojnico iz lipidov, zato je velika verjetnost, da pomaga pri uničenju virusa.

Koliko bezgovega ekstrakta uporabiti? Priporočam ekvivalent okoli 800 mg dnevo razporejeno na 2-4 odmerke.¹² Dobite ga lahko v obliki sirupa, pastil ali kapsul.

2.1.5 Pitje tekočin, predvsem toplih napitkov

Ker imamo receptorje za SARS-CoV-2 tudi v ustih, lahko pri morebitnem kontaktu z virusom, okužbo preprečimo s pitjem tekočin, predvsem toplih napitkov. Tekočina bo namreč virus potisnila v želodec, kjer ga bo želodčna kislina razgradila. Prav tako visoka temperatura, okoli 55 °C, že inaktivira virus, zato je pitje toplih napitkov, predvsem zelenega čaja in kave, ki vsebujeta različne flavonoide in hidroksi cimetove kisline, ki so omenjeni zgoraj, lahko v pomoč. Pa še poživita nas in blagodejno vplivatna na telo (in dušo).

2.1.6 Priporočila glede jemanja vitaminov A in C v času pandemije s SARS-CoV-2

Kadar virus vstopi v telo, naše celice kot odziv začnejo izločati signalne beljakovinske molekule, ki jih imenujemo interferoni, s katerimi preprečijo razmnoževanje virusa. Geni, ki nosijo zapis za tvorbo interferonov, se med drugim inducirajo v prisotnosti dvojno-vijačnične RNK, saj imajo naše celice RNK z enojno vijačnico in tako »začutijo« vdor tujka. Na genskem lokusu RNK virusa se nahaja gen, ki se inducira v odvisnosti od retinojske kisline, to je aktivirane oblike vitamina A. To je eden izmed mehanizmov, s katerimi vitamin A podpira naš imunski sistem, vendar pa v primeru koronavirusa

SARS-CoV, ki je homologno zelo podoben novemu koronavirusu, lahko vodi do negativnega učinka. Zakaj? Koronavirus SARS-CoV ima specifičen encim (cisteinsko proteazo), ki inhibira ta gen in tako prepreči nastanek interferonov. Poleg tega mehanizma ima koronavirus SARS-CoV še vsaj 15 drugih načinov, s katerimi inhibira tvorbo interferonov in s tem preprečuje obrambni mehanizem gostitelja.^{13,14}

Na podoben način kot jemanje vitamina A, lahko suplementacija z vitaminom C močno izzove tvorbo interferonov, kar je v primeru okužbe s SARS-CoV-2 nezaželeno. Čeprav zaključki teh študij niso enotni,^{15,16} je igranje z visokimi količinami vitamina C lahko dvorezen meč. Zakaj? Ob neaktivnem interferonskem sistemu se virus lahko hitro razmnožuje in povzroči v pljučih okužbo, zaradi katere se tvorijo makrofagi, imunske celice, ki aktivirajo nastanek interferonov in s tem močan vnetni odziv, kar lahko vodi do hudih poškodb pljuč.¹⁷ Z visokimi količinami vitamina C lahko ta imunski odziv še dodatno povečamo, kar lahko vodi do usodnih posledic. Študije na živalskih modelih so tudi pokazale, da je delež genov, ki omogočajo tvorbo interferonov v prisotnosti okužbe s SARS-CoV vodila do zmanjšane smrtnosti. Slednje je popolnoma v nasprotju kot deluje naš obrambni sistem v primerjavi z drugimi virusnimi okužbami, kjer je aktivacija interferonov zaželena.¹⁸

Čeprav nimamo nobenih kliničnih študij na ljudeh, lahko iz zgoraj naštetih dejstev zaključimo, da z določenimi hranili inducirana aktivacija interferonov, zelo verjetno vodi do patologije gostiteljskih celic, kar močno poslabša potek bolezni. Zaradi tega ne priporočam jemanje količin vitamina A in tudi vitamina C v večjih količinah, kot je priporočena dnevna doza in ne v obliki prehranskih dodatkov, temveč iz hrane.

Koliko vitamina A priporočam? Okoli 1000 µg/dan iz živalskih virov ali 200 µg/dan iz rastlinskih. Dovolj vitamina A boste dobili, če boste jedli 1x tedensko jetrca, vendar ne pogosteje. Z vitaminom A bogat je tudi jajčni rumenjak in polnomastni mlečni izdelki ter morska hrana in olje polenovke. Če se boste zanašali na rastlinske vire vitamina A, ki vsebujejo karotenoide in ksantokriptine, pa priporočam veliko rdeče, oranžno in rumeno obarvanega sadja in zelenjave kot so korenček, buča, sladki krompir, kaki, mango in melone.

Koliko vitamina C priporočam? Okoli 150-200 mg na dan, kar z lahkoto dosežete, če boste redno uživali sadje in zelenjavo, predvsem papriko, citruse, kivi in listnato zelenjavo. S takim vnosom boste zagotovili praktično vse koristi vitamina C, pa naj si bo to vloga antioksidanta, kofaktorja pri encimsko kataliziranih reakcijah kot je tvorba kolagena in hormonov, ki so derivati kateholaminov, pa tudi funkcijo pri imunskem sistemu kot so tvorba protiteles, nastanek T limfocitov in aktivacija fagocitov.

2.1.7 Trenutna priporočila glede suplementacije z visokimi količinami vitamina D (in selena)

Moje priporočilo glede jemanja vitamina D v obliki prehranskih dodatkov v času koronavirusa se razlikuje od priporočil, ki jih boste našli skoraj vsepovsod drugje. Zakaj? Iz preprostega razloga, ker kalcitriol, to je aktivni metabolit vitamina D, kljub vsem svojim koristnim lastnostim pri krepitvi imunskega sistema (tvorba protiteles, tvorba protimikrobnega peptida katelicidina,..) poveča ekspresijo receptorjev (encima ACE2), preko katerih koronavirus SARS-CoV-2 vstopa v naše celice.¹⁹⁻²¹ Čeprav je po nekaterih študijah vitamin D lahko tudi negativni endokrini regulator renin-angiotenzinskega sistema in deluje preko inhibicije transkripcijskih faktorjev za aktivacijo genov, ki nosijo zapis za tvorbo renina²² je moč dokazov dovolj velika, da vitamin D poveča tvorbo ACE2 receptorjev, ki predstavljajo neodvisno tveganje za okužbo. Pa tudi sicer sam ne vidim smisla, da bi z jemanjem visokih odmerkov vitamina D najprej povečali možnost okužbe in se na to zanašali na dejstvo, da nam bo vitamin D pomagal, ker je dober za zdravje in imunski sistem. Iz podobnih razlogov odsvetujem uporabo prehranskih dodatkov, ki vsebujejo velike količine selena.²³

V tem kontekstu je potrebno tudi poudariti, da je encim ACE2, preko katerih se novi koronavirus veže na celice v običajnih situacijah zelo pomemben za naše zdravje, saj nam omogoča regulacijo visokega krvnega tlaka, preprečuje fibrozo in proliferacijo v pljučih in po trenutnih podatkih, ki jih imamo, so bolniki z zmanjšano ekspresijo teh receptorjev imeli večjo smrtnost in povečane komplikacije, ko so se že okužili s SARS-CoV-2, vendar je slednje lahko tudi posledica drugih faktorjev in kroničnih bolezni, zaradi katerih so trpeli. Prav tako obstaja študija na živalskih modelih, kjer so miškam izbili gene za tvorbo ACE2 receptorjev, zaradi česar so bile imune na okužbo s SARS-CoV-2, čeprav so bile bolj dovzetene za druge okužbe.^{24,25}

Čeprav se moja priporočila morda zdijo kontroverzna, Vam odsvetujem jemanje vitamina D v obliki prehranskih dodatkov, dokler se situacija s pandemijo ne umiri. Seveda pa vam priporočam, da greste na sonce (tako da drugih ne ogrožate) in dobite vitamin D in selen iz hrane. Predvsem mastne ribe kot so sardelice, skuše in losos so odlični viri obojega, poleg tega pa tudi jajčni rumenjaki in sir. Izjema tukaj so seveda posamezniki, ki imajo kritično nizke vrednosti vitamina D, pri katerih je korist jemanja vitamina D v obliki prehranskih dopolnil seveda večja kakor potencialno povečana možnost za okužbo zaradi številnih pomembnih funkcij vitamina D v našem telesu.

2.2 Hranila, ki potencialno lahko pomagajo zaradi mehanizmov, preko katerih delujejo

2.2.1 Česen oziroma alicin

Česen se že tisočletja tradicionalno uporablja tako v kuhinjske kot tudi v medicinske namene bodisi kot v obliki surovega stroka bodisi v obliki praška, olja oziroma ekstrakta. Koristi uporabe česna so tako profilaktične kakor tudi terapevtske in številne študije potrjujejo kardioprotektivne in anti-proliferativne lastnosti česna, nekatere pa tudi protimikrobno in protivirusno delovanje določenih snovi v česnu. Glavna učinkovina v česnu, ki je odgovorna za protimikrobno in protivirusno delovanje je alicin, to je organo žveplova spojina iz skupine tiosulfinatov.²⁶

Uporaba česna oziroma glavne učinkovine v njem, alicina, ni bila nikoli testirana na koronavirusu. Kljub temu pa je lahko koristen, saj se je izkazal za učinkovitega proti drugim oblikam virusov kot so herpes simplex, rotavirus in prehladna obolenja.²⁶ Mehanizem delovanja alicina poteka preko razgradnje lipidne ovojnice virusov, ki jo novi koronavirus prav tako vsebuje, zaradi tega je lahko potencialno koristen. Alicin je učinkovit pri procesu razmnoževanja virusov, saj se veže na tiolne skupine encimov, ki omogočajo replikacijo in transkripcijo.²⁷

Surov česen ne vsebuje alicina, temveč njegov prekurzor aliin, ki se v prisotnosti encima alinaza, ki je prisoten v surovem česnu, pretvori v biološko aktiven alicin. Če želite koristne lastnosti alicina iz surovega česna, ga je potrebno nasekljati in pustiti na zraku približno deset minut, da encimsko katalizirana pretvorba aliina v alicin lahko poteče. Alternativa je dodatek česna v prahu ali uporaba kapsul, v katerih je alicin stabiliziran. Koristne lastnosti česna boste že dosegli če boste zaužili ekvivalent okoli 150-200 µg alicina, kar dobite, če en strok surovega česna nasekljate in pustite 10 minut stati ali 5 g česna v pahu raztopine v vodi in ga rehidrirate ali enostavno uporabite kapsule z alicinom.

2.2.2 Melatonin

Ker je mehanizem delovanja koronavirusa SARS-CoV tak, da povzroči zakasnitev tvorbe interferonov, ki mu sledi močan vneten odziv in nekontrolirano izločanje citokinov, kar lahko privede do še večjega vdora viriona v celice kakor tudi do poškodb celice, so smiselne tudi strategije, pri kateri je ta odziv manjši oz. bolj kontroliran. Sproščanje citokinov poteka preko aktivacije znotrajceličnega multimernega proteinskega kompleksa, ki se imenuje NLRP3 inflammasom.^{28,29} Slednji se aktivira v prisotnosti viroproteinov E in ORF3a, zaradi katerih je SARS-CoV-2 najbolj virulenten. Zaradi tega bi inhibicija NLRP3 inflammasoma lahko izboljšala potek okužbe z novim koronavirusom.³⁰ Melatonin, hormon, ki uravnava našo kronobiologijo oz. cirkadiane ritme, se je izkazal za zelo učinkovit inhibitor NLRP3 inflammasoma pri pacientih z akutno poškodbo pljuč.³¹

Koliko melatonina priporočam? V prvi vrsti svetujem kakovosten spanec, kot suplementacijo pa količine od 0.5 -5 mg 1-2 uri pred spanjem.

2.2.3 N-acetil cistein in glicin

N-acetil cistein in glicin sta amino kislini, iz katerih telo tvori telesu najbolj pomemben antioksidant, to je glutation. Študij, ki bi potrjevale učinkovitost teh dveh snovi na koronavirusih, ni, se je pa N-acetil cistein izkazal za učinkovitega pri zdravljenju pljučnice, ki jo povzroča virus H1N1.³² Ker je glutation ključnega pomena za optimalno delovanje pljuč, poleg tega pa sta glicin in N-acetil cistein zelo pomembna pri procesu detoksifikacije in ne predstavljata povečanega tveganja za aktivacijo interferona ali ekspresijo ACE2 receptorjev, sta lahko koristna, a ne nujna dodatka v prehrani.

Kakšne količine priporočam? Glicin najdemo v hrani, ki vsebuje kolagen oziroma želatino, saj glicin predstavlja kar tretjino vseh aminokislin, ki tvorijo kolagen. Če boste jedli kostno juho in želatinaste kose mesa, boste dobili dovolj glicina iz hrane, drugače pa priporočam okoli 5 gramov/dan oziroma ekvivalent v obliki kolagena oziroma želatine. N-acetil cisteina ne najdemo v hrani, razen v neaktivirani

obliki, to je v obliki aminokisliline cistein. Slednje je veliko v perutnini, jajcih, mesu, ribah in stročnicah. Če boste uporabljali N-acetil cistein v obliki prehranskih dodatkov, priporočam okoli 500 mg dnevno.

2.3. Kaj zagotovo ne pomaga (in lahko škodi)?

Koloidno srebro, pitje glin, zeoliti in drugih mletih kamnov, pitje »čudežnih mineralnih napitkov«, ki vsebujejo hipoklorit, uživanje vrelih limon, prehranjevanje glede na različne popularne diete, postenje (razen od predelane hrane) in še kaj bi se našlo. In predvsem neupoštevanje higienskih predpisov in izogibanje stikov z drugimi ljudmi. Slednje lahko naredi veliko škodo, ne samo vam, temveč tudi drugim ljudem, zato ostanite doma.

3. Literatura:

1. Zhou *et al.* Network-based drug repurposing for novel coronavirus 2019-nCoV/SARS-CoV-2. *Cell Discovery* **6** (14), 2020
2. Coronaviridae Study Group of the International Committee on Taxonomy of Viruses. The species Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nature Microbiology* **5**, 536–544 (2020)
3. Prasad *et al.* Zinc acetate lozenges for treating the common cold: an individual patient data meta-analysis. *Br.J.Clin. Pharmacol.* **82** (5), 1393-1398 (2016)
4. te Velthuis *et al.* Zn(2+) inhibits coronavirus and arterivirus RNA polymerase activity in vitro and zinc ionophores block the replication of these viruses in cell culture., *PLoS Pathog.* **6** (11), 2010
5. Bost *et al.* Dietary copper and human health: Current evidence and unresolved issues. *J. Trace Elem. Med. Biol.* **35**, 107-115, (2016)
6. Borkow *et al.* Copper, An Ancient Remedy Returning to Fight Microbial, Fungal and Viral Infections. *Current Chemical Biology.* **3**, 272-278 (2009)
7. Warnes *et al.* Human coronavirus 229E remains infectious on common touch surface materials. *mBio.* **6** (6),1697-1715 (2015)
8. Jo *et al.* Inhibition of SARSCoV 3CL protease by flavonoids, *J. Enzyme Inhib. Med. Chem.* **35** (1), 145-151, (2020)
9. Yi *et al.*, Small Molecules Blocking the Entry of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus into Host Cells. *J. Virol.* **78** (20) 11334-11339, (2004)
10. Weng *et al.*, Antiviral activity of Sambucus Formosana Nakai ethanol extract and related phenolic acid constituents against human coronavirus NL63. *Virus. Res.* **273**, 197767, (2019)
11. Chen *et al.* Sambucus nigra extracts inhibit infectious bronchitis virus at an early point during replication. *BMC*, **10** (24), 2014
12. Ulbricht *et al.* An Evidence-Based Systematic Review of Elderberry and Elderflower (Sambucus nigra) by the Natural Standard Research Collaboratio. *J. Diet. Suppl.* **11** (1), 80-120, (2014)
13. Kindler *et al.* Interaction of SARS and MERS Coronaviruses with the Antiviral Interferon Respons. *Adv. Virus. Res.* **96**, 219-243, (2016)
14. Hu *et al.* The Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus Nucleocapsid Inhibits Type I Interferon Production by Interfering with TRIM25-Mediated RIG-I Ubiquitination. *J. Virol.* **91** (8), 2143-16 (2017)
15. Halquist *et al.* Effect of Vitamin C Infusion on Organ Failure and Biomarkers of Inflammation and Vascular Injury in Patients With Sepsis and Severe Acute Respiratory Failure The CITRIS-ALI Randomized Clinical Trial. *JAMA.* **322** (13), 1261-1270, (2019)
16. Carr *et al.* Vitamin C and Immune Function. *Nutrients.* **9**, 1211 (2017)
17. Huang *et al.* An Interferon- γ -Related Cytokine Storm in SARS Patients. *J. Med. Virol.* **75**, 185–194, (2005)
18. Channappanavar *et al.* Dysregulated type I interferon and inflammatory monocyte macrophage responses cause lethal pneumonia in SARS-Co V infected mice. *Cell. Host. Microbe.* **19** (2), 181–193, (2016)
19. Xu *et al.* Vitamin D alleviates lipopolysaccharide-induced acute lung injury via regulation of the renin-angiotensin system. *Mol. Med. Rep.* **16**, 7432–7438 (2017)
20. Lin *et al.* Calcitriol regulates angiotensin-converting enzyme and angiotensin converting-enzyme 2 in diabetic kidney disease. *Mol. Biol. Rep.* **43**, 397–406 (2016)

21. Cui. *et al.* Vitamin D receptor activation regulates microglia polarization and oxidative stress in spontaneously hypertensive rats and angiotensin II-exposed microglial cells: Role of renin-angiotensin system. *Redox Biol.* **26**, 101295, (2019)
22. Yuan *et al.* 1,25-dihydroxyvitamin D3 suppresses renin gene transcription by blocking the activity of the cyclic AMP response element in the renin gene promoter. *J. Biol. Chem.* **282** (41), 2007
23. Seko *et al.* Inhibition of angiotensin-converting enzyme by selenoneine. *Fisheries Science.* **85**, 731–736 (2019)
24. Kuba *et al.* A crucial role of angiotensin converting enzyme 2 (ACE2) in SARS coronavirus–induced lung injury. *Nature Medicine.* **11**, 875–879, (2005)
25. Hamming *et al.* The emerging role of ACE2 in physiology and disease. *J. Pat.* **212** (1), 1-11 (2007)
26. Bayan *et al.* Garlic: a review of potential therapeutic effects. *Avicenna J. Phytomed.* **4** (1), 1-14 (2014)
27. Loi *et al.* Staphylococcus aureus responds to allicin by global S-thioallylation – Role of the Brx/BSH/YpdA pathway and the disulfide reductase MerA to overcome allicin stress. *Free Radic. Biol. Med.* **139**, 55-69, (2019)
28. Lin *et al.* Calcitriol regulates angiotensin-converting enzyme and angiotensin converting-enzyme 2 in diabetic kidney disease. *Mol. Med.* **18** (5), 2015
29. Grailer *et al.* Critical role for the NLRP3 inflammasome during acute lung injury. *J. Immunol.* **192** (12), 5974–5983 (2014)
30. Kam-Leung *et al.* Severe acute respiratory syndrome coronavirus ORF3a protein activates the NLRP3 inflammasome by promoting TRAF3-dependent ubiquitination of ASC. *The FASEB Journal.* **33** (8), 8865-8877 (2019)
31. Zhang *et al.* Melatonin alleviates acute lung injury through inhibiting the NLRP3 inflammasome. *J. Pineal. Res.* **60** (4), 405-414 (2016)
32. Lai *et al.* High-Dose N-Acetylcysteine Therapy for Novel H1N1 Influenza Pneumonia. *Ann. Intern. Med.* **152** (10), 687-688 (2010)