

Immuunsüsteemi toetavad makro- ja mikrotoitained

Kõikide maakera organismide vahel valitseb keerukas suhete rägastik, mistõttu tuleb enamikul organismidest pühendada märkimisväärne hulk ressursse teistest liikidest tulenevate ohtude kindlakstegemisele ja elimineerimisele. Alates pisimatest olevustest ainuraksetest kuni inimeseni välja on tõhusalt toimiv kaitsesüsteem edu ja ellujäämise võti⁽¹⁾. Inimorganismis on selliseks süsteemiks immuunsüsteem, mille peamine ülesanne on kaitsta organismi selliste väliskeskkonnas leiduvate ohtude eest nagu haigusi põhjustavad organismid – viirused ja bakterid⁽²⁾.

58

MAKRO- JA MIKROTOITAINED



Laine Parts

meditsiinitehnilise hariduse
keskuse õppejõud-
lektor
Tallinna Tervishoiu Kõrgkool



Lilian Ruuben

meditsiinitehnilise hariduse
keskuse juhataja, õppejõud-
lektor
Tallinna Tervishoiu Kõrgkool



Merle Kiloman

meditsiinitehnilise hariduse
keskuse farmatseudi
õppekava juht, õppejõud-
assistent
Tallinna Tervishoiu Kõrgkool

Kuidas immuunsüsteem töötab?

Immuunsus on organismi võime tõrjuda haigusetkitajaid ja muuta nende mürk kahjutuks. Immuunsüsteemi ülesanne on võimalikult tõhusa vastureaktsiooni ehk immuunvastuse loomine mitmesugustele välismõjudele, näiteks mikroorganismidele, toksiinidele, siirdatud kudede või kasvajarakkudele⁽³⁾. On olemas kaht tüüpi immuunsust: loomulik

ehk sünnipärane immuunsus, mis kujuneb välja sünnijärgselt ja ei ole väga spetsiifiline, ning sünnijärgne omandatud ehk adaptiivne immuunsus, mis tekib elu jooksul kokkupuutel haigusetkitajatega ja mille tagajärjel tekib immuunoloogiline mälu. Immuunsüsteemi toimimisega on seotud primaarsed ja sekundaarsed immuunorganid. Luuüdi ja tüümus ehk harkelund kuuluvad primaarsete immuunorganite hulka ja lümfisõlmed, põrn

ning limaskesta ja naha immuunkoed sekundaarsete hulka⁽³⁾. Humoraalne immuunsus põhineb antikehadel ehk immunoglobuliinidel, mis moodustavad kuni 20% vereseerumi valkudest. Rakulise immuunsuse puhul toimub organismi esmane kaitse võõrorganismide vastu soovimatute materjalide vastuvõtmiseks ja nende lagundamiseks spetsialiseerunud rakkude fagotsüütide ehk õgirakkude abil. Antikehad aitavad fagotsüütidel

võõrkehi ära tunda. Rakulist immuunsust kannavad ka T-lümfotsüüdid, mille pinnal on nakatatud rakke ära tundvad retseptorid. Rakulise immuunsuse kandjad on ka loomulikud tapjarakud. T-lümfotsüüdid ja loomulikud tapjarakud täiendavad üksteist: need nakatatud rakud, mis jäävad T-rakkudele märkamatuks, äratavad loomulike tapjarakkude tähelepanu ja vastupidi. Lümfokiinid on valgud, mida toodavad T-abistajarakud. Lümfokiinid on võimelised iseseisvalt ära tundma haigusetektajaid ja eritama lümfokiine, mis stimuleerivad jagunema B-rakke, T-rakke, loomulikke tapjarakke ja makrofaage⁽³⁾.

Veri sisaldab rohkesti lümfotsüüte ja makrofaage, mis on ühed olulisemad immuunsüsteemi komponendid. Lümfotsüüte on kaks rühma: B-rakud ehk B-lümfotsüüdid ja T-rakud ehk T-lümfotsüüdid. B-lümfotsüüdid toodavad antikehi, T-lümfotsüüdid abistavad neid ja tapavad organismis viirusega nakatunud rakke. Peale lümfotsüütide osaleb immuunvastuse tekkes veel mitu rakutüüpi, näiteks dendriittrakud, mis võimaldavad T-lümfotsüütidel antigeeni ära tunda, ning makrofaagid ja neutrofiidid, mis fagotsüteerivad organismi tunginud patogeene. Imetaja B-lümfotsüüdid arenevad luuüdis, T-lümfotsüüdid aga tüümuses⁽⁴⁾.

Immuunsüsteemi väljakujunemine on pikaajaline protsess, mis kestab läbi terve elu ja vajab treenimist. Immuunsüsteemi treenimine toimub kokkupuutel mitmesuguste mikroorganismide ja viirustega ning nii kujuneb välja organismi immunoloogiline mälu.

Sünnipärane immuunsus reageerib haigusetektaja organismi tungimisel viivitamatult, selle väljenduseks on põletikureaktsioon.

Alates pisimatest olevustest ainuraksetest kuni inimeseni välja on tõhusalt toimiv kaitstesüsteem edu ja ellujäämise võti.

Tekib palavik, mille füsioloogiline ülesanne on denatureerida sissetungija valke ja muuta need mittefunktsionaalseks. Samuti võib tekkida väsimustunne ja limaskestade rohkenenud sekreet. Seejärel asub tööle omandatud immuunsus, mis tekitab väga spetsiifilise konkreetset tõvestajat hävitava vastuse. Kujuneb välja immuunmälu: antikehad ja T-lümfotsüüdid, mida on järgmisel kokkupuutel sama haigusetektajaga võimalik haigestumise vältimiseks kiiresti kasutada. Esmasel kokkupuutel haigusetektajaga kulub omandatud immuunsusel immuunvastuse kujundamiseks umbes nädal. Seni tegutseb sünnipärane immuunsus ja loob esimese kaitsebarjääri, näiteks võib tekkida palavik. Kaasasündinud ja omandatud immuunsus on seega omavahel tihedalt seotud. Kaasasündinud immuunsus käivitab omandatud immuunsuse ja kontrollib nakkust selle käivitumise ajal, kuna imetajate B- ja T-lümfotsüüdid vajavad paljunemiseks 3–4 päeva. Immuunmälu tekkimisel põhineb ka vaksineerimine⁽⁵⁾.

Kui inimese immuunsüsteem ei toimi nii nagu ette nähtud, puudub organismil võimalus end haigusetektajate eest kaitsta. Samuti pole võimalik ära tunda ja kõrvaldada omaenda organismi valesti toimivaid rakke, mille tagajärjel võib areneda vähkkasvaja⁽⁶⁾. Organismi immuunsüsteemi esimene alustala pannakse paika rinnapiimaga toit-

misel. Imiku immuunsüsteem on sündides veel välja kujunemata, eriti enneaegsete imikute puhul. Rinnapiim sisaldab mitmesuguseid immuunsüsteemi jaoks olulisi ühendeid⁽⁷⁾. On teada, et rinnapiim on haigestumist vähendav ja nakkuste eest kaitsev toime imetamisperioodil ja pikemaajalisem kasu ka pärast laktatsiooniperioodi. Rinnapiimaga toitmine ei tähenda üksnes lapsele sobivas koguses ja vahekorras toitainete andmist, vaid on oluline ka immuunsuse ja seedesüsteemi arenemiseks⁽⁸⁾.

Selleks, et meie immuunsüsteem püsiks töökorras, peaksime oma eluviisi üle vaatama: vältima liigset stressi ja magamatust, mitte suitsetama ega liialdama alkoholiga, vältima ülekaalu, tegelema regulaarselt tervisespordiga ja otse loomulikult toituma tasakaalustatult.

Kuidas toitumine meie immuunsüsteemi toetab?

Tasakaalustatud täisväärtuslik toit on sünergiline segu nii mikro- kui ka makrokomponentidest, kusjuures ei tööta peaaegu ükski neist komponentidest organismis üksi ega eraldi, vaid on omavahelises koostöös ja vastasmõjus.

Toitumine on organismi immuunvastuse kõige tähtsam limiteeriv tegur. Alatoitumine ühe või mitme immuunsüsteemi seisukohast olulise toitaine puhul on immuunpuudulikkuse suurim põhjus kogu maailmas⁽⁹⁾.

Tervislikult toitunud ja tervislike eluviise järgival inimesel pole enamasti vajadust ega ka erilist võimalust oma treenitud ja juba optimaalselt toimivat immuunsüsteemi tõhustada. Küll aga on võimalik valida toit või toidulisandid, mis kindlustaksid immuunsüsteemi toimimiseks vajalike mehhanismide talitluse. Immuunsüsteemi tegevuses osalevad koed peavad olema pidevalt varustatud ehitusmaterjaliks ja toimemehhanismide tööks vajalike toitainetega. See on võimalik vaid tasakaalustatud ja häireteta toitumise korral.

Tasakaalustatud tervisliku toitumise põhireeglid:

söö just nii palju, kui organism vajab ja ära kulutab. Keskmine päevane energiavajadus on naistel 2000 kcal ja meestel 2600 kcal;

toiduenergia tuleks saada eri toitainetest, mille suhe peaks olema tasakaalus. Igal toitainel on organismis roll ning eri toidugrupid sisaldavad erisuguseid põhitoitaineid, vitamiine ja mineraalaineid;

süües toitu õiges koguses ja paraja sagedusega, võib süüa põhimõtteliselt kõike;

mitmekesine ja tasakaalustatud menüü peaks sisaldama toite erinevatest toidugruppidest, kuid toite tuleks varieerida ka ühe toidugrupi sees⁽¹⁰⁾.

Organismi kõik struktuurid alates rakkudest lõpetades organismi kui tervikuga ehitatakse üles nendest samadest molekulidest, mida toidust saame. Kui toit on ühekülgne või sealt on mõned toiduainete grupid puudu, võib tekkida olukord, kus organismil ei ole võimalik kõiki süsteeme vajalikul määral lähteainetega varustada. Organismi jaoks tähendab see häireid toimimises ja ka immuunsüsteem ei ole erand. Millistele toitainetele tasuks toitumisel immuunsüsteemi seisukohast enam tähelepanu pöörata?

Valgud

Immuunsüsteemi toimimiseks on oluline saada toiduga piisav kogus valku. Valgud osalevad aktiivselt antikehade tootmises ning tagavad organismi tugeva ja toimiva immuunsüsteemi, samuti osalevad need paljude ühendite transpordis⁽¹⁰⁾. Valkude defitsiidi korral tekivad häired rakkude vahendatud immuunsuses, aga ka fagotsüütide ehk õgirakkude töös. Raskendatud on antikehade, aga ka teiste valgu-

lise ehitusega ühendite, nt ensüümide ja hormoonide valmistamine. Tsütokiinide ehk immuunsüsteemi aktiveerimisel osalevate ainete toomine halveneb oluliselt, kuna paljud neist on samuti valgud⁽¹¹⁾.

Lastel ja noorukitel on kudede kasvamise ja arenemise tõttu soovituslik saada kuni 75% toiduvalgust loomset päritolu valguna, kuna nii on kindlustatud kõrge bioväärtusega ehk inimkeha valkudele võimalikult lähedase aminohappelise koostisega valkude saamine. Valkude vajadus täiskasvanutel on 10–20% päevasest energiavajadusest, mis tähendab umbes 0,8–1,5 g keha kilogrammi kohta päevas. Valke esineb enam-vähem kõigis loomset ja taimset päritolu toitudes. Lihas, kalas, piimas ja munades on suures koguses kõrge bioväärtusega valke. Kaunviljades, pähklites ja seemnetes on samuti suhteliselt suur valgusisaldus, aga mõnevõrra tagasihoidlikuma bioväärtusega, olles siiski oluline valguallikas taimetoitlastele, eriti täistaimetoitlastele ehk veganitele. Valgud, mis on rikkalikud asendamatute aminohapete poolest ja mille aminohapete vahekord on inimorganismi kehavalkudele lähedane, on kõrgema omastatavusega – umbes 95% või isegi rohkem. Teistel valkudel jääb see umbes 40–70% kanti⁽¹⁰⁾.

Loomset päritolu valkude parimad allikad on muna, piimatooted (nt kohupiim, juust, kodujuust), kala, linnuliha ja liha, taimset päritolu valkude puhul aga kaunviljad, pähklid, seemned ja teraviljatooted⁽¹⁰⁾.

Kuidas ja milliseid mineraale ja vitamiine immuunsüsteemi toetamiseks kasutada?

Tervel ja tasakaalustatult toituv inimesel ei ole enamasti vaja immuunsuse toetamiseks toidulisandeid kasutada. Ilmselt on peaaegu kõigi inimeste elus siiski perioode, kus organism tervikuna, sealhulgas immuunsüsteem, vajab turgutamist ja abi.

Immuunsüsteemi jaoks olulised vitamiinid

D-vitamiin ehk kaltsiferoolid

D-vitamiini saamiseks on kaks põhilist allikat: päikesekiirgus ja toit. Lastel ja noortel piisab 10–15 minutist katmata käte ja näoga päikese käes viibimisest, et nahas tekiks piisav päevane kogus D-vitamiini, vanemaealistel kuulub selleks mitu korda rohkem aega⁽¹²⁾. Toodetava vitamiini D₃ kogus sõltub mitmest tegurist, näiteks eksponeeritud nahapinna suurus, aastaajast, laiuskraadist, naha pigmentatsioonist ja vanusest. Nahas väheneb D₃-vitamiini tootmine vananedes ja naha pigmentatsiooni korral⁽¹⁰⁾.

D-vitamiini omastatakse peamiselt D₃-vitameerina ehk kolekalsiferoolina vaid loomse päritoluga toidust. Head allikad on näiteks kalamaksaõli, rasvane kala, piim, piimatooted (eriti D-vitamiiniga rikastatud) ja munakollane. Mõned taimepõhised joogid, näiteks soja-, mandli-, riisijook jt, võivad samuti olla D-vitamiiniga rikastatud. Tähtis on see, et D-vitamiini imendumiseks peab toit sisaldama ka rasva. Päikesekiirte toimel nahas moodustunud või soolestikust imendunud D₃-vitamiin viiakse maksa. Seal muudetakse see metaboliidiks 25(OH)D, mida transporditakse plasmas seotuna D-vitamiini siduvvalguga. Seejärel muundatakse 25(OH)D neerudes ainevahetust reguleerivaks hormooniks kaltsitriool. Uuringute alusel loetakse seerumi 25(OH)D kontsentratsiooni 50 nmol/l piisavaks, kontsentratsioon 30–50 nmol/l viitab ebapiisavale D-vitamiini tasemele vereseerumis. Seerumi 25(OH)D kontsentratsioon üle 75 nmol/l ei ole seotud suurema eeldatava positiivse toimega tervisele⁽¹⁰⁾. D-vitamiini kestav ületarbimine (üle 100 µg) on seotud hüperkaltsëemia, nefrokaltsinoosi, neeru- puudulikkuse ja pehmete kudede

kaltsifitseerumisega. Lastel ja täiskasvanutel (kuni 60-aastastel) on päevane vajadus 10 µg (400 IU). Täiskasvanutel, kellele ei anna toit või õues viibimine piisavat päevast vitamiinikogust, võib olla vajalik lisatarbimine rikastatud toitudest või toidulisandina. Eakatel (üle 60-aastastel) on soovitatav aastaringne lisatarbimine rikastatud toitudest või D₃-vitamiini rasvlahustuva preparaadina kuni 20 µg (800 IU) päevas⁽¹⁰⁾. Täiskasvanu saab päevase vajaliku koguse kätte näiteks 100 g ahjus küpsetatud lõhest⁽¹⁴⁾.

D-vitamiini seos immuunsüsteemiga väljendub makrofaagide, lümfotsüütide ja monotsüütide töö kaudu. Aktiveerunud makrofaagid produtseerivad kaltsitriooli, millel on immuunmoduleeriv toime: kaltsitoniin moduleerib lümfotsüütide ja monotsüütide immuunvastust. Samuti inhibeerib kaltsitoniin T-lümfotsüütide proliferatsiooni ja lümfokiinide sekretsiooni. Kaltsiferooli derivaate on kasutatud tugevate immuunsupressoritena organite transplantatsiooni korral. D-vitamiini imendumist võivad takistada kortikosteroidid, antibeebipillid ja alkohol⁽¹³⁾.

A-vitamiin ehk retinool

A-vitamiin vajab seedekulglas imendumiseks nii rasvu kui ka mineraalaineid (nt kaltsium ja tsink)⁽¹³⁾. Paljudest headest rasvarikastest loomsetest allikatest, näiteks võist, munakollasest, juustust ja maksast, saame A-vitamiini kätte retinüülpalmitaadina, mis muundatakse sooles retinooliks, bioloogiliselt aktiivseks A-vitamiini vormiks. Taimedes eksisteerib A-vitamiin põhilise eelühendi beeta-karoteeni või mõne muu karotenoidide suure perekonna liikmena⁽¹⁰⁾. Karotenoidide leidub rohelistes lehtköögiviljades, punastes või oranžides köögiviljades, nagu porgand, kõrvits, paprika, tomat ja bataat, samuti puuviljades ja marjades,

nagu hurmaa, apelsin, papaia, astelpaju ja aroonia^(10, 12, 13).

Enamasti tuntakse A-vitamiini tema olulisuse tõttu nägemisprotsessile, kus see vitamiin kuulub rodopsiini ehk nägemispurpuri koostisse. A-vitamiinil on muu hulgas oluline seos immuunsüsteemiga: nimelt on A-vitamiini üks biofunktsioonidest seotud silma, kopsu ja seedekanali limaskestade epiteelirakkude lima tootva võime tagamisega. Lima moodustab bakteritele barjääri ja seetõttu on A-vitamiini defitsiidi korral lima tekkimine häirunud, mis toob kaasa suurenenud infektsiooniriski⁽¹³⁾. A-vitamiini päevane vajadus on täiskasvanutel 700–900 RE (1 retinooli ekvivalent [RE, µg-ekv] = 1 µg retinooli = 12 µg beetakaroteeni), lastel olenevalt vanusest 300–400 RE, rasedatel 1100 RE⁽¹⁰⁾. Oluline on teada, et suitsetajatel võib liiga suur karotenoidide toidulisandina manustamine suurendada vähiriski. Päevase soovitusliku koguse saab kätte näiteks 7 g seamaksapasteedist või 130 g porgandist⁽¹⁴⁾. A-vitamiini imendumist võivad takistada mao alahappesus, kestev liigne raud, alkohol, kohv ja sapphappeid siduvad ravimid⁽¹³⁾.

E-vitamiin ehk tokoferoolid

E-vitamiini olulisemateks toidualikateks on nisuidud, taimeõlid, pähklid, seemned, avokaado ja enamik rasvaseid kalu. E-vitamiini kaheksa vitameeri seast levinuim ja bioaktiivseim on E-vitamiini looduslik vorm alfa-tokoferool⁽¹⁰⁾.

Kuna E-vitamiin on lipofiilne antioksidant, on selle üks olulisemaid ülesandeid polüküllastumata rasvhapete rikaste rakukomponentide (nt rakumembraanide)

Tervel ja tasakaalustatult toitunud inimesel ei ole enamasti vaja immuunsuse toetamiseks toidulisandeid kasutada.

kaitsmine peroksidatsiooni eest. Immuunsüsteemiga seotud biofunktsioon on lümfotsüütide, erütrotsüütide ja leukotsüütide kaitse, mille tõttu paraneb organismi varustatus hapnikuga ja üldine kaitsevõime. E-vitamiin kaitseb peroksidatsiooni eest ka A-vitamiini küllastumata sidemetega külghelat ja on abiks immuunsüsteemi teise olulise tegija, mineraalne seleen toimimise juures⁽¹³⁾.

E-vitamiini päevane vajadus on täiskasvanutel 7–10 TE (1 tokoferooli ekvivalent TE = 1 mg alfa-tokoferooli = 1,5 IU), lastel olenevalt vanusest 3–6 TE, rasedatel ja imetavatel emadel 11 TE. Päevase soovitatava täiskasvanute koguse saab nt 36 g nisuidudest (u 3,5 spl kuhjaga) või 33 g kooritud mandlitest (u 2,5 spl kuhjaga)⁽¹⁴⁾. E-vitamiini imendumist takistavad raualiigsus, lahtistitena kasutatavad mineraalõlid, suukaudsed kontratseptiivid, kloriididerikas joogivesi, A-vitamiini ja polüküllastumata rasvhapete rohkus toidus ning paljud antibiootikumid⁽¹³⁾.

C-vitamiin ehk L-askorbiinhape

Sarnaselt E-vitamiinile on C-vitamiingi antioksidant, kuid kui E-vitamiin on rasvlahustuv, siis C-vitamiin on üks olulisemaid vesilahustuvaid antioksidante. Aidates organismis kontrolli all hoida reaktiivsete osakeste liigseid koguseid, loob see oksidatiivse



stressi vastase kaitse neutrofiilides, spermas ja plasmas, kaitstes sealhulgas koos E-vitamiiniga väikese tihedusega lipoproteiine (LDL) oksüdeerumise eest. Askorbiinhape osaleb ka teiste antioksidantide (nt E-vitamiini) aktiivse vormi taastamises⁽¹⁰⁾. Antioksidandina kaitseb C-vitamiin organismi endogeensete ja eksogeensete oksüdatiivsete kahjustuste eest, toimides paljude biosünteesiliste ja geene reguleerivate ensüümide kofaktorina. C-vitamiinil on immuunsust moduleeriv toime, näiteks tõstab see organismi vastupanuvõimet stressile ja paljudele haigustele. C-vitamiin on immuunsussüsteemile vajalik, sest see tagab piisava reageerimise patogeenide vastu, kaitstes samal ajal organismi⁽¹⁵⁾.

C-vitamiini allikaid on palju. Väga headeks C-vitamiini allikateks on puuviljad ja marjad, näiteks kibuvits, astelpaju, sõstrad, tikrid, vaarikad, murakad, maasikad ja tsitruselised, ning köögiviljad, näiteks paprika, kapsas, tomat, lillkapsas, brokoli, porrulauk ja kaalikas. Täiskasvanute päevane soovitatav kogus on 100 mg, lastel olenevalt vanusest 30–45 mg, rasedatel ja rinnaga toitvatel emadel 110 mg⁽¹⁰⁾. Päevase koguse 100 mg saab näiteks 80 g mustadest sõstardest, 170 g maasikatest või 180 g apelsinist.

Immuunsüsteemi jaoks olulised mineraalained

Tsink

Tsink on rakkude arengus üks kesksemaid mineraalaineid ja kofaktor umbes 300 ensüümi töös. Tsinki sisaldavate ensüümide hulka kuuluvad superoksiidi dismutaas, aluseline fosfataas ja alkoholi dehüdrogenaas⁽¹⁰⁾. Selle mineraalita häiruks organismi areng, kasv, paljunemine, maitsetaju ja insuliini toime ning tekiksid häired B-grupi vitamiinide imendumisel⁽¹³⁾. Tsink on vajalik kaasasündinud immuunsust vahendavate rakkude, neutrofiilide ja loomulike tapjarakkude

(NK-rakud) normaalseks arenguks ja funktsioneerimiseks. Tsingipuudus mõjutab fagotsütoosi ja tsütokiinide tootmist, samuti on leitud, et tsingidefitsiidi tagajärjel hakkavad makrofaagid tootma põletikulisi tsütokiine. Tsingipuudus mõjutab negatiivselt T- ja B-rakkude kasvu ja talitlust. Tsingil on võime toimida antioksidandina ja stabiliseerida rakumembraane, olles seega oluline vabade radikaalide põhjustatud kahjustuste ärahoidmisel⁽¹⁵⁾.

Toidus oleva tsingi omastamist pärsvivad taimses toidus leiduvad oksalaadid, fütiinhape ja mõned teised orgaanilised happed, toetavad aga loomset päritolu valgud. Seetõttu on täistaimetoitlastel soovitatav tsingi tarbimist 25–30% suurendada. Suure fütiinhappesisaldusega teraviljapõhisest toidust imendub 10–15% tsinki, kuid loomset päritolu valguallikatel põhinevatel võib sõltuvalt nende tsingisisaldusest imenduda 20–40%⁽¹⁰⁾. Tsingirikkad toidud on juust, liha, läätsed, kõrvitsaseemned ja leib, head allikad on ka muna, pähklid ja kama⁽¹³⁾. Tsingi päevane vajadus on täiskasvanutel 8–12 mg, lastel olenevalt vanusest 5–7 mg, rasedatel ja imetavatel emadel 10–11 mg⁽¹⁰⁾. Päevase vajaduse 9 mg saab kätte näiteks 150 g lambalihast, 100 g hautatud maksast või 150 g seemnetest-pähklitest⁽¹⁴⁾.

Seleen

Seleeni leidub kõigis kudedes, seda peamiselt antioksidantsete omadustega liitvalkude selenoproteiinide selenometioniinina ja selenotsüsteiinina. Peamiselt toimib seleen kofaktorina antioksidantse ensüümi (glutatiooni peroksüdaasi) tegevuses ja kilpnäärmehormooni ainevahetuses⁽¹⁰⁾. Arvestades selenoproteiinide üliolulist rolli vabade radikaalide ja redoksreaktsioonide reguleerimisel peaaegu kõigis kudedes, on ootuspärane, et toidus sisalduv seleen mõjutab põletikku ja immuunvastust. Uuringud on näi-

danud, et organismipõhises koguses seleeni tarbimine suurendab humoraalsete ja rakkude vahendatud immuunreaktsioonide tugevnemist⁽¹⁶⁾.

Eesti kuulub seleenivaeste piirkondade hulka. Aastatel 1993–2001 uuriti Eestis koostöös TTÜ ja TÜ teadlastega elanikkonna eri rühmi. Analüüsitud vereseerumi proovide keskmine seleenitase oli 65 µg/l, soovitatav sisaldus on 80–120 µg/l⁽¹⁷⁾. Seleeni päevane vajadus on täiskasvanutel 50–60 µg, lastel olenevalt vanusest 11–40 µg, imetavatel emadel ja rasedatel 60 µg. Seleenirikkad toidud on parapähklid, päevalilleseemned, maks, kala, kalkuniliha, ja krevidid, hea allikas on ka muna. Toidu seleenisisaldus sõltub seleeni olemasolust taimede kasvupinnases või loomasöödas. Päevase koguse 50 µg saab näiteks 25 g parapähklitest (umbes 5 tk) või 200 g keedetud krevettidest⁽¹⁴⁾. Kahjuks kaob toidu rafineerimise, keetmise, küpsetamise ja terade jahvatamisega suur osa seleenist.

Raud

Raud esineb inimorganismis Fe²⁺ (happelises keskkonnas) ja Fe³⁺ (neutraalses ja aluselises keskkonnas) vormis ning raua biofunktsioonide aluseks on enamasti tema redoksomadused. Eelkõige on raud oluline roll organismis hapniku ja süsihappegaasi transportimises. Peale selle kuulub raud biomolekulide koostisse, mis osalevad ATP tootmises ja aitavad kahjutuks teha organismi sattunud kehavõõraid ühendeid⁽¹⁰⁾. Raud on immuunsüsteemi normaalse arengu oluline element. Selle puudus mõjutab võimekust piisava immuunvastuse tekkeks. Raua roll immuunsuses on vajalik immuunrakkude proliferatsiooniks. Nii rauapuudus kui ka raualiigsus võib mõjutada kaasasündinud ja adaptiivse immuunsüsteemi toimimist, muutes organismi infektsioonidele vastuvõtlikumaks⁽²³⁾.

Rauda on keskmises 70 kg kaaluv
inimeses 3–4 g. Raud on inim-
organismis kasulik vaid seotud vormis,
vabanenud raud oksüdeerub
organismis kohe raskesti lahustu-
vateks toksilisteks ühenditeks.
Raua ööpäevane annus ei tohiks
ületada 15 mg, erandiks on rasedad
ja puberteedialised lapsed, kelle
rauavajadus on veidi suurem. Seede-
trakti jõudnud rauast imendub
10–15%, kusjuures on teada, et
loomsest toidust imendub raud
märkimisväärselt paremini kui
taimsest. Rauda leidub järgmistes
toiduainetes: maks, munad, punane
liha, spinat, oad, petersell, rosinad,
maasikad, kala, krevetid, tomatid
jne. C-vitamiin suurendab raua
imendumist, kuid siiski ei ole C-vi-
tamiini ja raua meelevaldne koos-
manustamine kahjutu, kuna sel on
tugev proooksüdantne toime. Imen-
dumist pärsivad fütiinhape, kohvis
ja tees leiduv tanniinhape ning
kiudainete kestev suur tarbimine,
samuti mao alahappesus ja anta-
tsiidide tarvitamine^(10, 13). Päevase
soovituse 10 mg saab näiteks 100 g
verivorstist või 250 g keedetud
läätsedest⁽¹⁴⁾.

Kaltsium

Kaltsium on kõige levinum makro-
bioelement inimorganismis: 70 kg
kaaluv inimeses on 1–1,2 kg
kaltsiumit, umbes 99% sellest luu-
des ja hammastes. Kaltsiumil on
oluline roll vere hüübimisprot-
sessis, lihaskontraktsioonis, neu-
rotransmissioonis, ensüümide (nt
paljude seedeensüümide) akti-
veerimises, D-vitamiini meta-
bolismis, paljude hormonaalsete
signaalide ülekandes, membraanide
läbitavuse regulatsioonis ja vere
osmootse rõhu tagamises. Kalt-
sium toimib sekundaarse signaal-
molekulina eri rakutüüpides, kaasa
arvatud lümfotsüütides. Ligikaudu
80–85% kaltsiumist saadakse
piimast ja piimatoodetest (klaasis
piimas on umbes 240–280 mg
kaltsiumi). Ülejäänud kaltsiumi
annavad lihatooted, kala ja taim-

sed produktid. Imendumine
toimub peamiselt peensooles.
Seedetrakti jõudnud kaltsiumist
imendub ligikaudu 25–35%. Imen-
dumist soodustavad happeline
keskkond, D- ja C-vitamiinid,
laktoos, magneesium, fosfor,
mangaan, küllastamata rasvhap-
ped ja raud. Kaltsiumi soovitatav
päevane kogus on täiskasvanu-
tel 800–900 mg, lastel olenevalt
vanusest 550–700 mg, raseda-
tel ja imetavatel emadel 900 mg.
Kaltsiumi väike hulk veres sti-
muleerib D-vitamiini teket, mis
suurendab omakorda kaltsiumi
imendumist. Kaltsiumi liigne tar-
vitamine häirib närvi- ja lihaskoe
funktsioneerimist ja suurendab
vere hüübimist. Kui kaltsiumi
tarbitakse palju, kuid samal ajal
magneesiumi väga vähe, ladestub
kaltsium lihastes (sh südame-
lihases) ja neerudes. Samuti on
ohtlik kaltsiumi ja D-vitamiini
ülisuurte koguste tarbimine: see
võib põhjustada hüperkaltseemiat,
millele järgneb intensiivne luude
ja kudede kaltsifikatsioon^(10, 13).
Päevase soovituse 800 mg saab
näiteks 200 g sardiinidest, 90 g
juustust või 430 g mandlitest.

Vask

Inimorganism vajab vaske raku-
hingamise toimimiseks, hemoglobiini
sünteesiks, aminohapete metabo-
lismi ja fosfolipiidide sünteesiks,
mitokondrites ATP tootmiseks,
luukoe tekkeks, kollageeni ja elastiini
formeerumiseks, noradrenaliini
tootmiseks ning hapniku vabade
radikaalide taseme regulatsioonis⁽¹⁰⁾.
On kindlaks tehtud, et vasedefitsiidi
korral väheneb leukotsüütide aktiivsust
reguleeriva tsütokiini interleukiin-2
teke ja T-rakkude proliferatsioon⁽²⁴⁾.

Täiskasvanud 70 kg inimeses
on vaske 70–100 mg. Ööpäevas
vajavad täiskasvanud keskmiselt
0,7–0,9 mg vaske, lapsed olenevalt
vanusest 0,3–0,5 mg, rasedad ja
imetavad emad 1,3 mg. Vasepuu-
dust siiski eriti ei esine. Vask on

inimorganismis kahes oksüdatsioo-
niastmes (mono- ja divalentsena),
mistõttu osaleb see redoksreakt-
sioonides. Vask imendub peami-
selt peensoolest: toiduga saadud
kogusest imendub 35–70%. Vase
imendumist vähendab suur tsin-
gisisaldus. Vaserikkad toidud on
maks, seemned, pähklid, tatar,



FOTO: FREEPIK



täisterariis, kuivatatud puuviljad, kaunviljad, kala, punane liha ja avokaado^(10, 13). Päevase soovitusliku koguse 0,9 mg saab näiteks 65 g pähklitest või 10 g maksapasteedist.

Millele veel tähelepanu pöörata?

Oomega-3-rasvhapped

Polüküllastumata rasvhapetest on oluline suurendada asendamatute oomega-3-rasvhapete tarbimist, mis peaksid moodustama vähemalt 1% päevasest toiduenergiast. Alfa-linoleenhape (ALA) ehk oomega-3-rasvhape ja linoolhape (LA) ehk oomega-6-rasvhape on organismi jaoks asendamatud rasvhapped, mida organism ise ei tooda. Oomega-3-rasvhapped kutsuvad esile põletiku mediaatorite vähenemise, aktiveerides lümfotsüüte. Soovituslik oomega-6- ja oomega-3-rasvhapete omavaheline suhe on 2 : 1. Oomega-3- ja oomega-6-rasvhapped on rakumembraanide olulised ehituslikud komponendid, mis vastutavad membraanide läbilaskvuse eest. Need on kaasatud membraanidega seotud ensüümide ja retseptorite töösse ja signaalide ülekandesse. LA ja ALA on vajalikud selleks, et tagada organismile tähtsate bioaktiivsete ainete, nagu prostaglandiinide, leukotrieenide, prostatsükliinide ja tromboksaanide süntees. Need suure aktiivsusega ained mõjutavad vererõhu regulatsiooni, neerufunktsiooni, vere hüübimist, põletikulisi ja immunoloogilisi reaktsioone, valutunnet ja teisi koefunktsioone⁽¹⁰⁾.

Parimad oomega-3 toiduallikad on lõhe, heeringas, forell, rapsiseemned, sojaoad, linaseemned ja neist valmistatud õlid⁽¹⁰⁾.

Küüslauk

Küüslauk sisaldab aminosahapet alliini, mis laguneb rakkude purustamisel väävlit sisaldavateks

laguproduktideks, sealhulgas allitsiiniks⁽²¹⁾. Allitsiinil on antimikroobne ja fungitsiidne toime⁽¹⁸⁾. Küüslaugule omistatakse immuunsüsteemi tugevdavat toimet (eelkõige tugevdab vastupanuvõimet hingamisteede- ja seedetraktiinfektsioonidele), mis tõenäoliselt ongi tingitud allüülsulfiidide toimest, kuid mille täpsemat toimemehhanismi veel ei teata. Peale selle vähendab küüslauk kolesteroolisisaldust ja vere hüübivust ning ennetab ateroskleroosi ja trombide teket^(19, 20).

Ingver

Ingveri toimeained on varieeruva koostisega eeterlik õli (koosneb peamiselt seskviterpenoididest) ja mittelenduvatest ühenditest koosnev mõruainete kompleks (sisaldab peamiselt fenüülalküülketoon)⁽²⁰⁾. Ingverit kasutatakse peamiselt iiveldusvastase, sekretsiooni suurendava ja soole peristaltikat kiirendava vahendina. Samuti on ingveril põletikuvastane toime, sest see pärsib prostaglandiinide sünteesi⁽¹⁹⁾. Rahvameditsiinis kasutatakse ingverit immuunsüsteemi toetava vahendina.

Punane siilkübar

Punane siilkübar sisaldab ehinakosiidi, tsünariini, feerulahappe derivaate, pärrolisidiinderivaate ja eeterlikku õli. Punasel siilkübaral on immuunsüsteemi tugevdav ja põletikuvastane toime, see kergendab põdemist ja kiirendab paranemist⁽²⁰⁾. Punase siilkübara toime tuleneb võimest mobiliseerida leukotsüüte ja aktiveerida fagotsütoosi⁽²¹⁾. Samas tuleb arvestada, et punane siilkübar, nagu paljud teised korvõielised, võib sageli põhjustada allergilisi reaktsioone.

Organismi immuunsüsteemi esimene alustala pannakse paika rinnapiimaga toitmisel.

Seedekulgl mikrobioota, probiootikumid ja prebiootikumid

Inimese soolestik on koduks mitmekesisele mikroobikooslusele, millel on organismis oluline mõju homöostaasile ja immuunsusele. Arvatakse, et kuni 80% inimorganismi immuunsüsteemist asub soolestikus, kus elab umbes sama palju mikroorganisme, kui on terves kehas rakke. Soolestikubakteritel on oluline roll immuunsüsteemi kujunemisel ja treenimisel. Inimese mikrobioota on immuunsussüsteemiga vastastikmõjus mitmel tasandil ja suhtluse muudatused võivad olla seotud organismi patofüsioloogiliste mehhanismidega⁽²²⁾.

Seedetrakti mikrobioota moduleerib näiteks neutrofiilide migratsiooni ja funktsiooni ning mõjutab T-rakkude populatsioonide diferentseerumist eri tüüpi abistajarakkudeks ja regulatoorseteks T-rakkudeks, millest mõned toodavad tsütokiine, avaldades märkimisväärset mõju immuunsuse homöostaasile ja põletikule⁽²²⁾. On täheldatud, et arenenud riikide inimeste soolemikrofloora mitmekesisus on tugevas langustrendis. Osalt on see seotud kiudainetevaese, säilitusaineterikka ja ühekülse toidu söömisega, kuid ka antibiootikumide tarbimisega. Soolemikrofloora mitmekesisuse seisukohast on oluline tarbida kiudaineterikast toitu. Probiootikumid ehk soolestikus elutsevate mikroobide koosluseid on saadaval ka tabletti või kapslisse pandud toidulisandina, kuid sel juhul on

enamasti tegemist vaid mõnede seedesüsteemist läbirändavate liikidega, kes avaldavad vaid ajutist mõju. Soolemikrobioomi kujunemine on elukestev ja pidevalt muutuv protsess, mida mõjutab kõige rohkem söödav toit. Tõenäoliselt pole olemas kahte täpselt ühesuguse soolemikrobioomiga inimest, see on iga inimese puhul unikaalne. Prebiootikumid, sisuliselt kiudained, on toiduks probiootilistele soolebakteritele. Kui mingil põhjusel ei ole võimalik piisavas koguses kiudaineid tarbida, on lahendus apteegis toidulisandina pakutavad prebiootikumid.

Kui toidust jääb vajaka, tuleb appi apteek

D-vitamiini preparaadid

D-vitamiini on Eesti apteekides saadaval eri vormides, arvestades nii kasutaja vanust kui ka näiteks neelamis- ja maitseprobleeme. D-vitamiini tilgad ölis sobivad kõigile alates teisest elunädalast. Valida saab oliivi-, kookos-, astelpaju-, kanepi- ja musta köömne seemnete õli vahel. Pihusteid on lubatud kasutada juba sünnist saati ja need sobivad samuti igale vanusele, eelkõige aga siis, kui kapslite neelamine on raske. Lastele, kes toidulisandeid väga ei armasta, on veel toredaid variante, nagu siirup, närimistabletid ja kummikommid. Ettevaatlik tuleb olla lisaainetega, näiteks suhkrute, suhkruasendajate, lõhna- ja maitseainetega (apelsin, vaarikas, porgand, šokolaad jm). Alates kuuendast eluaastast on sobiv kasutada D-vitamiini pulbrit, mis lahustatakse hoolikalt vees või mahlas ja on väga vastuvõtav just manustamisviisi tõttu. Täiskasvanud saavad kindlasti hakkama eri suuruses pakutavate kapslite neelamisega. Kui enamasti pärineb D-vitamiin loomsest materjalist, siis juba mõnda aega saab soetada merevetikaist pärinevat preparaati. Samuti on kohane meelde

tuletada, et ravimikapslid on tavaliselt valmistatud loomsest toorainest, želatiinist. Kui tekib vajadus D-vitamiinide hulgast konkreetne valik teha, tuleb eelkõige lähtuda sobivast annusest ja meelepärasest manustamisvormist. Peale selle tuleb jälgida lisaainete ning teiste vitamiinide ja lisandite (nt biotiin, probiootikumid) olemasolu preparaadis.^(25, 26, 27)

A-vitamiini preparaadid

A-vitamiini ja selle eellase beetakaroteeni puhul on ravimivormi valikul määravaks rasvlahustuvus, mistõttu on need apteekides saadaval õlikapslite või -tilkadena. A-vitamiini kombineeritakse meelsasti D-, E- ja teiste vitamiinidega, samuti mineraalide ja lükopeeniga – tomatist saadava samuti karotenoidide perekonda kuuluva antioksidandiga.^(25, 26, 27)

E-vitamiini preparaadid

E-vitamiini ravimivormide ja annuste valik pole nii rikkalik kui D-vitamiini puhul. Kuna mõlemad on rasvlahustuvad, kattub ka preparaatide varieeruvus. E-vitamiini leidub Eesti apteekides (želatiini) kapslite ja õlitilkadena.^(25, 26, 27)

C-vitamiini preparaadid

C-vitamiini valik on väga suur, alates annusest, lõpetades igale kliendile meelepärase ravimivormi ja kombinatsioonidega. Üks uuematest on liposoomne mittehappeline C-vitamiin. Esimene neist on fosfatidüülkoliini-glütseriini kompleks, mida tuleks manustada vähemalt 15 minutit enne söögikorda, teine aga sobilik eelkõige tundliku maoga inimestele. Üldjuhul tulekski C-vitamiini enam kui 200 mg annuste ja kihisevate tablettide puhul kindlasti jälgida, et manustate pärast sööki. Lastele peaksid hästi sobima närimistabletid, siirupid, pulgakommid ja askorbiinhappega immutatud

joogikõrred. Kuna C-vitamiin on vesilahustuv ja kergelt organismis ei kuhju, siis pole väiksemate kui 200 mg annuste puhul enamasti vanusepiiri antud. Sellegipoolest tuleb jälgida, et mitmed preparaadid on ette nähtud vaid täiskasvanuile.^(25, 26, 27)

Tsingi preparaadid

Mineraalne tsink on valdavalt tavalise allaneelatava tableti, imemistableti, kapsli, pihusti, joogikõrre või pulbrina. Peamine põhimõtteline erinevus seisneb aga selles, kas tsink on atsetaat, diglüttsinaat, tsitraat või orgaanilises vormis (glükonaat). Tsinki



kombineeritakse A-, C-, E- ja B-vitamiinide, seleeni ja musta pipraga. Preparaate on lubatud kasutada isegi alates kolmandast eluaastast, kuid täpset informatsiooni tuleb uurida igalt konkreetselt pakendilt.^(25, 26, 27)

Seleeni preparaadid

Seleeni preparaate on tableti ja kapsli kujul ning see annus on mõeldud täiskasvanuile või alates 12. eluaastast. Seleeni esineb valdavalt L-selenometioniini või seleeni-aminohappekelaadina. Mitmes preparaadis on seda kombineeritud tsingiga.^(25, 26, 27)

Raua preparaadid

Rauavalik on nii eri rauaühendite kui ka ravimivormide poolest väga suur. Eesti apteekides on raud esindatud glükonaatide, glütsinaatide, sulfaatide, fumaradi, tsitraadi, kelaadi jm kujul. Kombinatsioon on samuti erinevaid: nii vitamiinide, taimsete komponentide kui ka teiste mineraalainetega. Manustamiseks peaks igaüks leidma endale sobiva siirupi, mahlakontsentraadi, lahuse, pihusti, tableti või kapsli. Viimase kahe valikus on ka prolongeeritud tabletid ja kapslid ning gastrosistentne tablett. Üldjuhul tuleb rauapreparaati võtta enne sööki, kuid igal konkreetsel juhul on täpsed juhised infolehel olemas. Nii toidukordi kui ka teiste ravimite ja toidulisandite manustamist tuleb maksimaalse kasu saamiseks järgida väga täpselt. Preparaadi valikul tuleb kindlasti jälgida vanusepiiri, lisanditega hematogeenid sobivad aga lastelegi maiustamiseks.^(25, 26, 27)

Kaltsiumi preparaadid

Närimistabletid, suus sulavad ja tavalised neelatavad, aga ka maitsestatud ja kihisevad tabletid, kummikarukeseid, vedelikud ja pulbrid peaksid kaltsiumi manustamisel rahuldama kõigi soovid. Kaltsiumi

lemmiklisandeiks on D-vitamiin ja magneesium, vahel ka tsink, kaalium, naatrium, räni ja isegi kõrvenõges. Šokolaadikarukesi võib pakkuda lastele alates esimesest, kummikarukesi ja paljusid teisi preparaate alates teisest ning vedelikku alates kolmandast eluaastast. Ülejäänute puhul on oluline vanusepiiri täpne jälgimine ja järgimine. Kaltsiumi leiame Eesti apteekidest fosfaadi ja naatriumfosfaadi, glükonaadi, karbonaadi ja tsitraadi kujul. Kuna kaltsiumi hulk pakendis varieerub, siis tuleb hoolega jälgida ööpäevas maksimaalselt manustada lubatud annust.^(25, 26, 27)

Vase preparaadid

Vask esineb ainuesindajana tablettides hästi imenduva aminohappekelaadina. Vaske mikromineraalina leiame aganii multivitamiinide-mineraalidekuikan-öiluvitamiinide, sh silmade ja liigeste, luude ja kõhrede tööd parandavate preparaatide koostises. Samuti on vask oma antioksidantsete omaduste tõttu päikese kahjuliku mõju eest kaitset andvate tablettide koostises. Vask on Eesti apteegitoodetes glükonaadi, sulfaadi ja tsitraadina suukaudsetes kapslites ja lahustes.^(25, 26, 27)

Oomega-3-rasvhapete preparaadid

Eesti apteekidest leiab oomega-3-rasvhappeid peamiselt õli ja kapslitena, kuid lastele ja neelamisraskustega inimestele ka näritavate geeljate tablettide ja šokolaadimaitsete karukestena. Oomega-3-rasvhappeid on nendes saadud kala(maksa)õlist, sh lõhe-, haimaksa- ja krilliõlist ning taimetoitlastele mõeldes ka lina seemne- ja astelpajuõlist. Preparaatides on oomega-3 tihtipeale koos oomega-6- ja oomega-9-rasvhapetega, sel juhul on allikate hulgas ka rapsiseemne- ja kuningakepiõli.^(25, 26, 27)

Küüslaugu preparaadid

Kuna küüslauk, ka naturaalselt saadav, pole paljude inimeste seedetraktile väga hea, siis on soovitatav Eestis saadavaid tablette ja kapsleid võtta pärast sööki. Külmpüsetusmeetodil valmiv preparaat on väidetavalt kõhusõbralik, ei pruugi jätta iseloomulikke lõhna ja selle küüslaugusisaldus on standardiseeritud. Lisaks on küüslauku lisatud toodetele, mis mõjuvad hästi südameveresoonekonnale või mälule. Lastele küüslauku sisaldavad apteegitooted ei sobi.^(25, 26, 27)

Ingveri preparaadid

Ingverit sisaldavatel apteegitoodetel on eri otstarve: üksikpreparaadina organismi kaitsevõime tugevdamine ja reisi-iivelduse leevendamine, teiste, enamasti taimsete ainetega koos ka seedetegevuse korrastamine ja soodustamine. Samuti aitavad need kaalu- ja liigese-lihasprobleemide puhul ning isegi maitse- või lõhnaparandaja või -maskeerijana. Seega on preparaate valik mitmekülgne: tabletid, imemistabletid, pastillid, kapslid, pulbrid, kommid, (kuumad) joogid ja isegi välispidised pihustid. Lapsed ja rasedad peaksid juba enne preparaate hankimist ja kasutamist uurima, kas ja milline toode neile sobida võiks.^(25, 26, 27)

Punase siilkübara preparaadid

Punase siilkübara preparaatide hulgas on mitmeid, mis sobivad ja on välja töötatud eelkõige lastele, kuid enne tuleks olla veendunud, et potentsiaalne kasutaja pole korvõieliste suhtes ülitundlik. Võimalik on valida tablettide, närimistablettide ja -padjakeste, (kurgu)siirupite, kurgupihusti, tinktuuri ja droogi vahel. Harvadel juhtudel on punast siilkübarat kombineeritud taruvaigu või saialillega. Punast siilkübarat sisaldavad preparaadid sobivad hästi

toetama tavaravi, kuid kehvema immuunsüsteemiga inimesed peaksid tõendus põhiste uuringute puudumise tõttu nende manustamisest hoiduma. Koeraomanikud võivad oma lemmiku kõrvade puhastamiseks valida vedeliku, mis sisaldab teiste taimsete koostisosade kõrval ka punast siilkübarat. ^(25, 26, 27)

Pre- ja probiootikumide preparaadid

Probiootikumid sisaldavad seedetraktis aktiivseks muutuvaid elusaid, lüofiliseeritud või mikrokapseldatud mikroobirakke või pärmiseeni. Neid leidub Eesti apteekides valdavalt kapslite, närimistablettide, tilkade ja pulbrina

(ka suspensiooni valmistamiseks). Pulbrite kasutamisel on oluline jälgida, et lahustamisel peab vedeliku temperatuur jääma alla 45–50 °C, kuna muidu võivad elusorganismid hukkuda ja ei saa meile kasu tuua. Samuti on valikus maohappekindlad või suus lahustuvad preparaadid. Mõningad tooted on laktoosi-, kaseiini- ja gluteeni vabad, ei sisalda allergeene ning sobivad ka rasedatele ja veganitele. Üks osa kombineeritud preparaatidest on suunatud seedetrakti töötoetamisele või soolestiku puhastamisele, kuid lisakomponentidena leidub neid jõhvikakapslite ja multivitamiinide koostises. Kõige moodsamad ravimivormid ongi närimispulgad ja imemis-

närimiskarukesed, mille põhiohk on vitamiinidel. Sageli võib neid ravimivorme manustada juba vastsündinueas. Teisest elunädalast on lubatud kasutada mõningaid probiootikume ja D-vitamiini sisaldavaid tilku. Kindlasti tuleb jälgida kasutamise lubatavust eri vanuses lastele ning raseduse ja rinnaga toitmise ajal. Vaginaalsed probiootilised preparaadid on saadaval kapslite ja kreemina. Lemmikloomad saavad kõhuprobleemide puhul samuti abi probiootikumidest, näiteks pasta kujul.

Prebiootikumide, söbralike bakterite toidu rolli täidavad preparaadides peamiselt inuliin, vitamiinid ja fruktooligosahhariidid. ^(25, 26, 27)

Kasutatud allikad

- Nicholson, Lindsay B. (2016). The immune system. Essays in Biochemistry 60(3):275–301. doi:10.1042/EBC20160017.
- Haynes BF; Soderberg KA; Fauci AS. (2012). Introduction to the immune system in Longo DL, Fauci AS, Kasper DL, et al, eds. Harrison's Principles of Internal Medicine. 18th ed. New York, NY: McGraw-Hill; 2650–2685.
- Uibo, R; Kisand, K; Peterson, P; Reimand, K; Mandel, M; Paalits, K. (2015). Immunoloogia. Õpik kõrgkoolidele. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Tenson, T. (2012). Immuunsüsteem aitab nakkusest jagu saada. Eesti Loodus 2012/12. http://vana.loodusajakiri.ee/eesti_loodus/index.php?artikkel=456.
- Tatrik, K. Kuidas parandada immuunsust? Immunoloogid jagavad praktilisi soovitusi <https://novaator.err.ee/826408/kuidas-parandada-immuunsust-immunoloogid-jagavad-praktilisi-soovitusi>. (Vaadatud 09.03.2020).
- Eesti Immunoloogide ja Allergoloogide Selts. (2011) Sinu hämmastav immuunsüsteem. Kuidas see kaitseb sinu keha. <http://biomedicum.ut.ee/eias/shi/raamat.pdf>.
- Nordic Council of Ministers. (2014). Nordic Nutrition Recommendations 2012 Integrating nutrition and physical activity. ISBN 978-92-893-2670-4 <http://dx.doi.org/10.6027/Nord2014-002>.
- Cacho, NT; Lawrence RM. (2017) Innate Immunity and Breast Milk. Frontiers in immunology vol. 8 584. 29 May. doi:10.3389/fimmu.2017.00584.
- Chandra, RK. (1997) Nutrition and the immune system: an introduction. Am J Clin Nutr. Aug;66(2):460S–463S.
- Pitsi, T et al. Eesti toitumis- ja liikumissoovitused 2015. Tervise Arengu Instituut. Tallinn, 2017.
- Chandra, RK. (1997) Nutrition and the immune system: an introduction Am J Clin Nutr. 1997 Aug;66(2):460S–463S.
- Kohlmeister, M. (2006). Nutrient metabolism. Elsevier.
- Zilmer, M; Rehema, A; Soomets, U; Zilmer, K. (2015). Inimkeha põhilised biomolekulid. Inimorganismi metabolism. Tartu: Tartu Ülikool.
- Nutridata toitumisprogramm. Tervise Arengu Instituut. <https://tap.nutridata.ee>. (Vaadatud 15.03.2020).
- Carr, AC; Maggini, S. (2017). Vitamin C and Immune Function. Nutrients. Nov 3;9(11):1211. doi: 10.3390/nu9111211. PMID: 29099763; PMCID: PMC5707683.
- Hoffmann PR; Berry MJ. (2008). The influence of selenium on immune responses. Mol Nutr Food Res. Nov;52(11):1273–80. doi: 10.1002/

mnfr.200700330. PMID: 18384097; PMCID: PMC3723386.

- Viitak, A; Malbe, M. Eestlaste seleeni tase alla normi. Virtuaalkliinik 2016 <https://www.virtuaalkliinik.ee/uudised/2016/06/08/eestlaste-seleeni-tase-alla-normi> (16.03.2020)
- Ross, ZM; O'Gara EA; Hill DJ; Sleightholme HV; Maslin DJ. (2001). Antimicrobial Properties of Garlic Oil against Human Enteric Bacteria: Evaluation of Methodologies and Comparisons with Garlic Oil Sulfides and Garlic Powder. <https://aem.asm.org/content/67/1/475.full>. (Vaadatud 16.03.2020).
- Raal, A. (2010). Farmakognoosia. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Margna, U. (2014). Fütoterapia ravimine taimedega. Tallinn: Teaduste Akadeemia Kirjastus.
- Azadeh, M; Mahdi, V; Soodabeh, S. (2015). Echinacea purpurea: Pharmacology, Phytochemistry and Analysis Methods. <http://www.phcogrev.com/article/2015/9/17/1041030973-7847156353>. (Vaadatud 16.03.2020).
- Lazar, V; Ditu LM; Gradisteanu Pircalabioru, G; Gheorghe, I; Curutiu, C; Holban, AM; Picu, A; Petcu, L; Chifiriuc, MC. (2018). Aspects of Gut Microbiota and Immune System Interactions in Infectious Diseases, Immunopathology, and Cancer. Front. Immunol., 15 August 2018. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fimmu.2018.01830/full>. (Vaadatud 16.03.2020).
- Cherayil BJ. (2010). Iron and immunity: immunological consequences of iron deficiency and overload. Arch Immunol Ther Exp (Warsz). 2010 Dec;58(6):407–15. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3173740/>. (Vaadatud 16.03.2020).
- Percival, SS. Copper and immunity. The American Journal of Clinical Nutrition, Volume 67, Issue 5, May 1998, Pages 1064S–1068S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/67.5.1064S>. (Vaadatud 16.03.2020).
- <http://www.raviminfo.ee/>
- <https://www.apotheka.ee/>
- <https://www.sudameapteek.ee/>



FOTO: FREEPIK