

## Eesti Toitumisteraapia Assotsiatsioon (ETTA)

### Toitumisteraapia juhised 2021

Koostajad Annely Soots, arst, funktsionaalse toitumise terapeut; Tiiu Vihalemm, biokeemik, toitumisteadlane; Inga Tumanova Pruus, perearst, toitumisoõustaja; Sirli Kivisaar, funktsionaalse toitumise terapeut

Retsensent Pille Javed, arst, funktsionaalse toitumise terapeut

## TOITUMISEGA KOLESTEROOLITASEME LANGETAMISE JUHISED

Kolesterool on kehale vajalik ühend	1
Kolesteroolirikaste toiduainete näiteid	3
Kolesterool ja lipoproteiinid	4
Toitumisjuhised kolesteroolitaseme langetamiseks	5
ETTA kolesteroolitaseme langetava toitumise juhised	7
Südame-veresoonkonnahaiguste riski suurendavad peale küllastunud rasvade ka kiired süsivesikud toidust	9
Kolesteroolitaseme tõenduspõhiselt langetavad toidu- ja toitained	10
Kokkuvõte	13
Kasutatud kirjandus	13

## KOLESTEROOL ON KEHALE VAJALIK ÜHEND

Kolesterool on tsükliline alkohol, mis on meie kehale hädavajalik orgaaniline ühend, mida vajatakse paljudeks olulisteks funktsioonideks.

### KOLESTEROOL ON RAKUMEMBRAANIDE OLULINE EHITUSKOMPONENT

Kolesteroolil on tähtis roll rakumembraanide optimaalse jäikuse säilitamisel. Membraan peab olema piisavalt viskoosne ja läbilaskev, et võimaldada rakule toitainete läbipääsu, kuid samas piisavalt jäik, et rakku kaitsta. Kolesterool väldib rakumembraanide muutumist liiga viskoosseks ja läbilaskvaks, kindlustades sel viisil nende terviklikkuse.<sup>1</sup>

### KOLESTEROOL ON EELÜHENDIKS MITMETERGISTE ORGANISMILE VAJALIKE ÜHENDITE SÜNTEESIL

Kolesteroolist sünteesitakse meie kehas mitmeid **hormoone** – steroidhormoone, nt neerupealishormoon kortisooli ja suguhormoone. Kolesterool on eelühendiks **sapphapete** sünteesil. Kolesteroolisisaldusest sapis on ka sapikivide moodustumine – kolesterooliilgi soodustab seda.

Samas ei korreleeru kolesteroolisisaldus sapis selle sisaldusega veres.

Umbes 5% organismis toodetavast kolesteroolist sünteesib nahk. Kolesterooli sünteesil nahas tekkiv vaheühend 7-dehüdrokolesterool on ühtlasi ka nahas sünteesitava **vitamiini D3** eelühendiks.<sup>1</sup>

## **KOLESTEROOL ON ERITI VAJALIK AJULE**

Ajus on kolesterooli rohkem kui üheski teises organis, seal paikneb 20% kehas leiduvast kolesteroolist. Enamus kolesteroolist asub rakumembraanides ja närve ümbritsevas müeliinis, mis kaitseb närve. Oluline on teada, et aju vajab kolesterooli väga paljudeks olulisteks funktsioonideks ja suuremas osas sünteesib seda enda tarbeks ise. Aju-vere barjäär hoiab ajust eemal paljud toksiinid, aga ka suure osa vere kaudu saadavast kolesteroolist. Kolesterooli metabolism ajus erineb metabolismist muudes kudedes.<sup>1,2</sup>

## **KOLESTEROOLI SAAME TOIDUST JA SÜNTEESIME OMA KEHAS**

Kuna kolesterooli sünteesitakse loomsetes rakkudes, saame seda vaid loomsetest toiduainetest. Taimseid toiduaineid peetakse kolesteroolivabadeks. Kuigi tegelikult sisaldavad nad teistsuguseid, taimedele omaseid kolesteroolivorme (fütoesteroole ehk taimseid steroole), mida meie organism ei omasta. Taimsete steroolide tarbimine aga aitab kolesteroolitaset langetada.

Peamiseks kolesterooli sünteesijaks ja ka lahkeks teistele kudedele jagajaks on maks. Oma osa kolesterooli sünteesis annavad veel peensoole limaskest, neerupealised, munasarjad, testised, platsenta ja ajukude (katab 55-66% aju enda vajadusest). Kolesterooli suudaksid sünteesida organismi kõik koed, kuid tavatingimustes seda ei toimu, kuna tarbetu lisakoormuse vältimiseks toimub kolesterooli tootmine ainult vastavalt vajadusele. Kolesterooli süntees hõlmab üle 40 erineva reaktsiooni ja kulutab palju energiat.

Meie maks sünteesib iga päev 700-800 mg kolesterooli. Lisaks sellele vajab inimene kolesterooli ka toiduga, toidust peaksime seda saama umbes 150 mg (maksimaalselt 300 mg) päevas. Arvestada tuleb, et toidus olevast kolesteroolist imendub vaid 25-45%.<sup>1</sup>

Maksas on ka kolesteroolivaru, mis on talletatud **kolesteriididena**. Nii kolesterooli kui kolesteriide transporditakse veres lipoproteiinsetesse osakestesse pakituna.<sup>1</sup>

Veres ringleva kolesterooli hulk sõltub toidust, inimese soost, vanusest ja füsioloogilisest seisundist (nt rasedus).<sup>1</sup>

## **NII LIIGA MADAL KUI KÕRGE KOLESTEROOLITASE ON TERVISEPROBLEEMIDE SOODUSTAJA**

Liiga madal kolesteroolitase soodustab terviseprobleemide tekkimist. Ei ole kehtestatud alumist piiri üldkolesterooli- ja LDL kolesteroolitasemele veres ja pole veel päris selge, missugused terviseprobleemid võivad tekkida selle liigsel langetamisel.<sup>3</sup>

Kestev liiga kõrge kolesteroolitase on üks ateroskleroosi riskifaktoritest. Ateroskleroos on veresoone seinte põletikuline kahjustus, mille tekkesse panustvad paljud faktorid. Verelipiidide, spetsiifiliselt kolesterooli ja immuunaktivatsiooni roll on hästi tuntud, viimasel ajal uuritakse immunoloogiliste ja metaboolsete protsesside vahelisi keerulisi seoseid.<sup>4</sup>

## KOLESTEROOLRIKASTE TOIDUAINETE NÄITEID

Nutridata andmebaasi alusel<sup>5</sup>

Toiduaine	Kolesterooli mg/100 g
Munapulber	1440
Munakollane	1260
Pardimuna, toores	680
Must ja punane kalamari	588
Broilerimaks, toores	492
Neer, toores	405
Vutimuna, toores	385
Muna, toores	360
Vasika, sea- ja veisemaks, toores	253-300
Või, soolata, rasva 80%	202
Maksapasteet 7%R	176
Broilerisüda, toores	170
Krevetid, külmutatud	163
Angerjas, suitsutatud	140
Kalkuni poolkoib, nahata, küpsetatud	110
Kanakints, nahaga, toores	100
Sealiha, kaelakarbonaad, grillitud	98
Veiseliha, rind, toores	74
Põdraliha	64

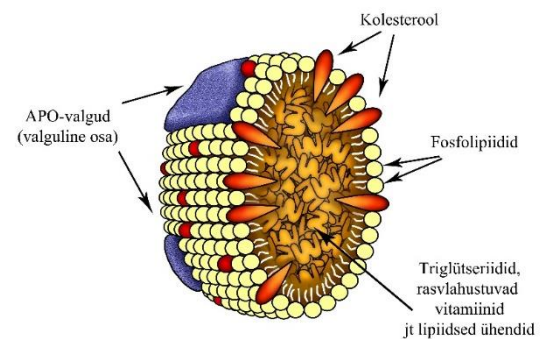
## KOLESTEROOL JA LIPOPROTEIINID

Rahvakeeles levinud nimetused “hea” ja “halb” kolesterool tähistavad tegelikult kolesterooli ja rasvlahustuvaid ühendeid transportivaid osakesi – lipoproteiine. Kõik erinevad lipoproteiinid on meie kehale hädavajalikud.

LDL ja HDL kolesterool ei ole erinevad kolesterooliliigid, vaid kehas kolesterooli transportivad erinevad osakesed – valgu ja rasva kompleksid LIPOPROTEIINID (proteiin = valk, lipo = rasva-, vt pildil). Lühendid tähistavad ingliskeelseid nimetusi *Low-Density Lipoprotein* ja *High-Density Lipoprotein* – vastavalt madala ja kõrge tihedusega lipoproteiin.

Rasvad ja rasvlahustuvad ühendid ei saa veres, st vesikeskkonnas liikuda ilma kandjateta. Nad vajavad selleks abivahendeid. Niisugusteks abivahenditeks ongi heaks ja halvaks kolesterooliks nimetatud LDL ja HDL lipoproteiinid (**tegelikult on erinevaid lipoproteiine rohkem, kuid veres määratakse tavaliselt neid kahte**).

Lipoproteiinid kannavad rasvu ja rasvlahustuvaid ühendeid soolestikust, maksast ja verest organismi teistesse kudedesse. Kolesterooli kandmine verest kudedesse on peamiselt lipoproteiini LDL ülesanne, HDL põhiroll aga on kolesterooli transportimine maksavälistest kudedest tagasi maksa. Kuna LDL kannab



kolesterooli kudedesse, kus selle liig probleeme (nagu näiteks ateroskleroos) põhjustab, HDL aga kudedest tagasi maksa, on esimest nimetatud halvaks ja teist heaks. Organismile aga on mõlemad head ja vajalikud - **koed vajavad kolesterooli, rasvu ja rasvlahustuvaid ühendeid**, mida vere kaudu kudedesse kantakse.<sup>1</sup>

**Veres määratakse ka ÜLDKOLESTEROOI ja TRIGLÜTSERIIDE.** Üldkolesterool on erinevate lipoproteiinide koostises leiduva kolesterooli koguhulk. Inimese üldkolesterool jaotub peamiselt kolme lipoproteiini klassi vahel: väga madala tihedusega lipoproteiinid (VLDL), madala tihedusega lipoproteiinid (LDL) ja kõrge tihedusega lipoproteiinid (HDL).<sup>6</sup> Triglütseriidid on nii toidu- kui keharasva peamiseks koostisosaks. Triglütseriide ehk rasva kasutatakse energiaallikana rasvkoes, vöötlihastes, südamelihases ja lakteerivates rinnanäärmetes, samuti salvestatakse rasvavarud rasvkoes ja organite ümber triglütseriididena.<sup>1</sup>

### **MISSUGUNE ON VERE NORMAALNE KOLESTEROOI- JA TRIGLÜTSERIIDIDE TASE?**

Kolesterooli normväärtused Eesti südame-veresoonkonnahaiguste preventsiioonijuhiste (2006)<sup>7</sup> alusel on järgmised:

#### Tervel inimesel:

üldkolesterool < 5,0 mmol/L

LDL-kolesterool < 3,0 mmol/L

HDL-kolesterool > 1,0 mmol/L (meestel); > 1,2 mmol/L (naistel)

Triglütseriidid < 1,7 mmol/L

#### Südame-veresoonkonnahaiguste või diabeedi esinemisel:

üldkolesterool ≤ 4,5 mmol/L

LDL-kolesterool < 2,5 mmol/L

HDL-kolesterool > 1,0 mmol/L (meestel); > 1,2 mmol/L (naistel)

Triglütseriidid < 1,7 mmol/L

### **OLULISEMAD KUI ÜLDKOLESTEROOI NÄITAJA ON ERINEVAD VAHEKORRAD**

Normaalselt peaks tervel inimesel olema LDL ja HDL kolesterooli suhe alla 2,5.

**Triglütseriidide (TG) ja HDL-kolesterooli suhet** peetakse väga heaks iseseisvaks südame-veresoonkonnahaiguste riski näitajaks. Kui see on suurem kui 4 (ideaalis võiks olla väiksem kui 2), viitab see tugevalt südame pärgarterite ateroskleroosi võimalusele, mis teadagi on koronaarhaiguste oluliseks riskiteguriks. Ka laste puhul, kelle hulgas rasvumine on üha suuremaks probleemiks, kasutatakse ülekaalulistel TG/HDL suhet kasuliku näitajana südame-veresoonkonna tervise hindamisel.<sup>8,9</sup>

**Üldkolesterooli ja HDL suhet** soovitab Ameerika Südameassotsiatsioon hoida tasemel alla 5, ideaalne oleks isegi alla 3,5.

Südame-veresoonkonnahaiguste risk kahekordistub, kui suhtarv jõuab tasemeni 9,6, väheneb aga poole võrra, kui suhtarv langeb 5-lt 3,4-le.<sup>10</sup>

## TOITUMISJUHISED KOLESTEROOLITASEME LANGETAMISEKS

Kolesteroolitaseme langetamiseks on oluline järgida tervisliku tasakaalustatud toitumise põhitõdesid, eriti oluline on rasvade ja süsivesikute tasakaalustamine.

Ameerika Südameassotsiatsiooni (*American Heart Association*)<sup>11</sup> ja Riikliku Südame, Kopsu ja Vere Instituudi (*National Heart, Lung and Blood Institute*) poolt koostatud toitumisjuhised - **TLC (Therapeutic Lifestyle Changes)**<sup>12</sup> soovivad piirata menüüs eriti küllastunud rasvhappeid, transrasvhappeid sisaldavaid toidurasvasid ja kolesterooli.

Nende elustiilissoovitused on järgmised:

- **Küllastunud rasvhapped** tõstavad LDL kolesteroolitaset rohkem kui ükskõik mis muu meie toidus. Negatiivselt mõjutavad LDL ja HDL kolesteroolitaset toidus leiduvad **transrasvhapped**. TLC juhised annavad küllastunud rasvhapete soovituseks mitte üle 7%E. Ameerika Südameassotsiatsiooni soovitus on küllastunud rasvhappeid aga vaid 6% päevasest energiast (2000 kcal dieedi korral 11-13 g küllastunud rasvhappeid) ja võimalusel mitte üldse osaliselt hüdrogeenitud rasvu ehk transrasvhappeid, mis tekivad tööstuslikult küllastumata rasvhapete osalise hüdrogeenimise protsessis, et muuta vedelad õlid tahkemateks. Rasvased piimatooted ja teatud liha sisaldab ka looduslikke transrasvhappeid. Looduslikke transrasvhappeid sisaldavad toidud on ka küllastunud rasvhapeterikkad.

*Transrasvhapetele on seatud Eesti toitumissoovitustes norm - mitte üle 1% päevasest toiduga saadavast energiast ja see kehtib ka looduslikele transrasvhapetele. Nende rikkad on rasvased piimatooted.*

- **Toidu üldine rasvasisaldus peaks jääma 25–35%E piiresse.** Paljud rasvarikkad toiduained sisaldavad küllastunud rasvhappeid, mistõttu üldine rasvasisaldus ei tohiks nende arvelt kõrgem olla. Suurem osa päevas tarbitavast toidurasvast peaks olema monoküllastumata rasvhapeterikas (oliiviõli, mandlid, pähklid, avokaado).

- **Oomega-3 rasvhapped** rasvasest kalast ja taimsetest allikatest nagu Kreeka pähklid, rapsi- ja sojaõli, lina- ning tšiiaseemned ei mõjuta küll LDL taset, aga kaitsevad südant muul viisil - vähendavad südamehaiguste tekke riski, verehüüvete (trombide) tekkimist ja põletikku arterite seintes. Nende tarbimisel on mõju ka rütmihäiretele ning vere triglütseriiditasemele. Nende tarbimine vähendab ka südameatakke ja -surma juba olemasoleva südamehaiguse korral. Soovitus on tarbida vähemalt kahel korral nädalas rasvast kala.

- **Ülekaal** tõstab samuti LDL- kolesteroolitaset. Tüüpiliselt tõstab see triglütseriiditaset ja vähendab HDL- kolesteroolisisaldust. Lisakilode kaotamine aitab vähendada LDL- ja suurendada HDL- kolesteroolitaset.

Oluline on vähendada liiga kõrget, üle normvajaduse kaloraazi ning suurendada kehalist koormust.

Ülekaal on riskifaktor paljude haiguste tekkeks nagu kõrge vererõhk, diabeet, südamehaigused, teatud vähitüübid jt. Kõhupiirkonna rasvumine on riskifaktor metaboolse sündroomi arenemiseks. Kaalu

langetamist soovitatakse läbi viia järk-järgult. Juba 10% kaalu langust vähendab südamehaiguse jt terviseprobleemide riski. TLC toitumissoovitused on ka iseenesest kaalulangetavad soovitused. Kalorite tarbimist soovitatakse vähendada 500 kcal päevas (kaalulangetamiseks soovitatakse ka lühiajaliselt madalal kaloraalset menüüd nagu 1000-1200 kcal päevas naistele ja 1200-1600 kcal meestele).

■ **Kehalise koormuse puudumine soodustab ülekaalu.** Madal kehaline aktiivsus on peamine südamehaiguste riskifaktor. Regulaarne aktiivne liikumine suurendab HDL- kolesteroolitaset ja vähendab triglütseriiditaset ning aitab langetada kehakaalu ja sellega ka LDL-kolesteroolisisaldust veres. Suurem kehaline koormus parandab ka veresuhkrukontrolli.

Oluline on iga päev vähemalt 30 minutit mõõduka intensiivsusega liikumist, nt kiiret kõndi. Soovitatav on hakata koormust järk-järgult suurendama, nt pikendades jalutuskäikusi ja alustades vaid 10 minutist päevas. Mõõduka koormusega kehaline aktiivsus on ka golfimäng, tantsimine, bowling, jalgrattasõit, aias tegutsemine ning kodutööde tegemine. Tugevama intensiivsusega on sörkjooks, ujumine, aeroobika, korvpall, jalgpall, tennis jt. Suuremad aktiivsused tuleb läbi rääkida arstiga.

■ **Vähenda toidu kolesteroolisisaldust alla 200 mg päevas.** Kui vähendada küllastunud rasvhapete tarbimist, väheneb ka kolesterooli tarbimine. Toidukolesterool pärineb vaid loomsetest toiduainetest. Eriti kolesteroolirikad on siseeleandid (sh maks) ja munakollane, krevetid, täispiimatoted (sh või, koor ja juust).

■ **Suurenda taimsete stanoolide ja steroolide sisaldust toidus.** Soovitus on tarbida 2 g päevas taimseid stanoole või sterooli, mida leidub paljudes taimedes, eriti sojaubades ja seedriseemneõlis. Rapsiga kombineeritult kasutatakse neid paljudes toiduainetes. Taimsed stanoolid ja steroolid koos kiudainetega toidus takistavad kolesterooli imendumist seedekulglast, vähendades sellega LDL kolesteroolitaset (ilma mõjuta HDL-le ja triglütseriididele). Uuringud näitavad, et umbes 2 grammi päevas tarbimine kas stanoole või sterooli vähendab LDL- kolesteroolitaset u 5–15% sageli juba nädalatega. Stanoole ja sterooli lisatakse teatud võietele, kuid arvestage sellega, et need tooted jäävad ikka kalore- ja rasvarikkaks.

■ **10–25 g päevas lahustuvaid kiudaineid.** Suure kiudainetesisaldusega toidud vähendavad südamehaiguste riski, nende tarbimine on kasulik ka soolestikule ja üleüldisele tervisele. Nad tekitavad täiskõhutunde ilma liigsete kaloriteta, olles kasulikud kaalulangetamisele.

Kiudained jagunevad lahustuvateks ja lahustumatuteks, mõlemal on kasulikud tervisemõjud, kuid ainult lahustuvad vähendavad südamehaiguste riski ning vähendavad LDL- kolesteroolitaset. Lahustuvad kiudained moodustavad soolestikus geelitaolise aine, mis seob endaga kolesterooli ja toidurasvu takistades nende imendumist vereringesse. Uuringud näitavad, et 5–10 grammi lahustuvaid kiudaineid päevas langetavad LDL- kolesteroolitaset 5%. Kui tarbida veelgi rohkem ehk 10-25 g, saab veel parema tulemuse.

Soovitatav on kiudainete tarbimist suurendada järk-järgult, et ära hoida gaaside ja kõhukrampide teket – juhul kui nende tarbimine on olnud eelnevalt väga väike või olematu.

■ **Naatrium.** Uuringud näitavad, et naatriumisalduse vähendamine toidus võib langetada vererõhku, mis on südame-veresoonkonnahaiguste riskifaktor. Naatrium on lauasoola komponent, kuid seda leidub rohkesti ka töödeldud toidus. Madala rasvasisaldusega toiduained nt võivad olla naatriumirikkad. Loomulikult madala naatriumisaldusega on puu- ja köögiviljad, mis on ka madala kaloraaži ja rasvasisaldusega. Soola on soovitatav asendada vürtside ja ürtide suurema tarbimisega.

■ **Alkohol.** Mõõdukas alkoholi tarbimine on südame tervisele kasulik, väikesed alkoholikogused võivad olla mõnele isikule kaitsva toimega. Kuid meeles peab pidama seda, et suurem alkoholi tarbimine kahjustab südant ja maksa, soodustab vererõhu kõrgenemist ja triglütseriiditaseme suurenemist. Soovitatav on naistel mitte tarbida üle ühe ja meestel üle kahe alkoholiühiku päevas. Kui alkoholi ei tarbita, siis pole soovitatav tarbimist alustada. Meeles peab ka pidama seda, et alkohol on kaloriterikas. 1 g puhast alkoholi sisaldab 7 kcal. Paljud alkohoolsed joogid on magustatud ja nende kaloraaž on kõrge.

■ **Suurendada menüüs köögi- ja puuviljade, täisteravilja, madala rasvasisaldusega piimatoodete, kala ja nahata linnuliha tarbimist.** TLC dieet julgustab tarbima maitsvaid ja toitainerikkaid toiduaineid. Lahjat liha võib samuti tarbida, kuid kõikide lihatoodete tarbimise korral arvestada piiranguid. Köögi- ja puuviljade tarbimine kindlustab meid suure hulga kiudainetega, aga ka vitamiinide ja antioksüdantidega nagu C- ja E- vitamiinid ning beeta-karoteenid ning mineraalainetest kaaliumiga. Samas on nad naatriumivaesed toiduained.

■ TLC dieet lubab **mõõdukas koguses maiustusi ja madala rasvasisaldusega magustoite.**

## ETTA KOLESTEROOLITASET LANGETAVA TOITUMISE JUHISED

Juhiste koostamisel on aluseks võetud eelpooltoodud ühingute toitumissoovitused, mida on täiendatud süsivesikute osas ning konkreetiseeritud tarbimiskogused.

■ **Lisatud suhkrut ei tohiks olla üle 6,5% päevasest toiduga saadavast energiast.**<sup>13</sup>

■ **Puuviljamahlu soovitatakse südame-veresoonkonnahaiguste-, diabeedi- ja vähiriski olemasolul vältida.**<sup>14</sup>

■ **Soovitame maiustada pähklite-seemnetega, 87%-lise šokolaadiga ning vältida kiirete süsivesikute liigset tarbimist.** Vahemeredieedi soovitus on tarbida maiustusi mitte üle 100 g nädalas ja kuivatatud puuvilju mitte üle 45 g nädalas.<sup>15</sup>

ETTA kolesteroolitaset langetavad toitumissoovitused on esitatud tabelina.

Keskmisses veerus loetletakse peamiste toiduainegruppide lõikes toiduaineid, mida soovitatakse eelistada, parempoolses aga on toidud, mille tarbimist tuleks oluliselt vähendada või lausa vältida.

Allikaks on ka ETTA haigusi ennetava ja südame-veresoonkonnahaiguste ennetamise juhised toitumisterapeutidele 2021.

<b>Toiduainegrupid</b>	<b>Eelistada</b>	<b>Tarbitav kogus</b>	<b>Vältida</b>
<b>Teraviljatooted</b>	Täisteratooted: täisterariis, täisteramakaronid, toortatar, kinoa, rukkileib jt.	Vähemalt 230 g päevas	Küpsetised, koogid, pirukad, saiakesed, küpsised, tordid. Rohke suhkruisaldusega leivad/leivakesed (nt 10% suhkruisaldusega rukkileib)
<b>Köögiviljad</b>	Toored ja aurutatud köögiviljad ning aedoakaunad	400-500 g päevas, tärklikerikkaid juurvilju mitte üle 100 g päevas	Võis, kooses või rohkes loomses rasvas valmistatud köögiviljad
<b>Kaunviljad</b>	Kõik kaunviljad, sealhulgas sojatooted NB! Aed- ja põldoad peavad olema korralikult kuumtöödeldud	Soovitav tarbida igapäevaselt	Kõrge soolasisaldusega konservid
<b>Puuviljad</b>	Värsked või külmutatud puuviljad ja marjad, eelistatult vähem magusad	200-400 g päevas	Kuivatatud puuviljad, kompotid, moosid, mahlad
<b>Kala jm mereannid</b>	Nii lahja kui rasvane kala, muud mereannid	Vähemalt kolmel päeval nädalas rasvast kala >175 g nädalas	Friteeritud, suitsutatud, marineeritud, kõrge soolasisaldusega kalatooted
<b>Liha</b>	Väiksema rasva (eriti küllastunud rasva) sisaldusega liha: nahata linnuliha, metsloomaliha, sea- ja veise sise- ja välisfilee, küülikuliha, vasikaliha	Punast liha mitte üle 150 g nädalas (korruga ≤ 60 g) Valget liha mitte üle 100 g päevas (nahata linnuliha või küülikuliha)	Rasvane liha, suitsutatud liha, vorstid, sardellid, viinerid, salaami, peekon, ribid, <i>hot dog</i> 'id, siseelundid
<b>Piimatooted</b>	Väherasvane piim (2,5%), keefir, hapupiim, väherasvane maitsestatamata jogurt, väherasvane juust. Rasvatut või 1%-list piimatoodet võib tarbida 2-3 korda päevas.	ÜKS KORD PÄEVAS klaas piima, keefiri või jogurtit või 130-120 g 2,5%-5%-list maitsestatamata kohupiima/kodujuustu või 50 g alla 10%-list ja 35 g 10-21%-list juustu	Rõõsk koor, hapukoor, sulatatud juust, piimatoodetest valmistatud määrded (nn saiakatted), kondenspiim, koorejäätis, vahukoor
<b>Rasvained</b>	Külmpressõlid, nt <i>extra virgin</i> oliiviõli ja avokaado	Kolmel korral päevas 1 tl kvaliteetset oliiviõli või ¼ avokaadot	Või, margariin, majonees, puljongikuubikud, transrasvad, loomsed rasvad, rafineeritud õlid



<b>Pähklid/seemned</b>	Kõik pähklid, seemned, mandlid	1-2 sl (≥ 20 g) päevas, mitte üle 75 g päevas	Magustatud ja rasvas röstitud pähklid, liiga tugevas kuumuses küpsetatud pähklid või seemned
<b>Muna</b>	Eelistatult mahemuna, oomega-3 rasvhapeterikas	Mitte üle kahe - kolme munakollase nädalas	Liigne tarbimine

## SÜDAME-VERESONKONNAHAIGUSTE RISKI SUURENDAVAD PEALE KÜLLASTUNUD RASVADE KA KIIRED SÜSIVESIKUD TOIDUST

Südame-veresoonkonna tervist silmas pidades räägitakse peamiselt rasvadest – küllastunud loomsetest rasvadest ja ka kookosrasvast, ning kardetaksegi just toidurasvu. Vähem seostatakse südame tervisega süsivesikuid. Samas aga tuleb teadlastelt hulganisti tõendeid selle kohta, et probleemiks pole niivõrd toidust saadavad looduslikud toidurasvad kui hoopis rafineeritud süsivesikutega liialdamine.

### SÜSIVESIKUTE AINEVAHETUS ON SEOTUD RASVADE AINEVAHETUSEGA

Süsivesikud (suhkrud ja tärklis), mida me toiduga tarbime, imenduvad verre **glükoosina**. Veresuhkru taseme peamiseks reguleerijaks on **insuliin**, mis langetab veresuhkrutaset sellega, et suunab glükoosi verest lihas- ja rasvkoe rakkudesse ning intensiivistab neis glükoosi kasutamist ja selle ladustamist. Kui kehal on kiiresti glükoosi tarvis (nt suurema kehalise koormuse või stressi puhul), siis seda võetakse ladustatud varudest (glükogeenist), kust saab glükoosi kiiresti kätte. Kui keha saab glükoosi kehtvalt palju ja glükoosivarud on täis, siis muudetakse liigne glükoos rasvhapeteks ja edasi triglütseriidideks. Insuliin, mis hoiab veresuhkrut tasakaalus, stimuleerib lisaks glükoosi rakkudesse liigutamisele ja seal ladustamisele ka triglütseriidide (ehk rasvade) ning kolesterooli sünteesi maksas.<sup>16</sup>

### SÜSIVESIKUD AVALDAVAD MÕJU LIPOPROTEIINIDE (nn hea ja halva kolesterooli) KOOSTISELE<sup>17,18</sup>

Lipoproteiinsed osakesed jaotatakse tiheduse järgi neljaks põhifraktsiooniks, millest tuntuimad ongi **LDL** ja **HDL**. Neil omakorda on osakeste suuruse ja omaduste alusel 7 ja enamgi alafraktsiooni.

Kõige rohkem seostatakse ateroskleroosiga tihedaimate ja väikseima diameetriga LDL osakeste kõrget taset veres. Niisuguste kõige kahjulikumate LDL osakeste moodustumist suurendab just rafineeritud süsivesikute liigne söömine. Seetõttu võivad rasvasest toidust kahjulikumad olla hoopis suurtes kogustes tarbitud kiired ehk rafineeritud süsivesikud.

On tõsi, et rasv, eriti küllastunud rasv tõstab üldkolesterooli ja LDL osakeste taset. Rasvade tarbimisel aga tekivad teistsugused LDL osakesed - need on **suured ja kohevad ning vähem kahjulikud kui väikesed ja tihedad LDL osakesed**. Suuremad LDL osakesed pigem lagundatakse kehas rakkude vajaduste rahuldamiseks kui ladestatakse veresoonte seintesse.

HDL osakese ehk nn hea kolesterooli ülesanne on kolesterooli kehast väljaviimine – õigemini koguvad nad üleliigse kolesterooli verest kokku ja viivad maksa, ning maks väljutab selle sapi abil soolde. Seda võimet tasakaalus rasvatarbimine ei kahjusta, pigem soodustab. **Kiirete süsivesikute suurem tarbimine aga vähendab kolesterooli sissevõtmist HDL osakestesse, vähendades sel viisil ka kolesterooli kehast väljutamist.**

Meie kehas toimuvate protsesside keerulisust arvestades ei ole tegelikult alust kolesterooli (täpsemalt seda kandvaid HDL ja LDL osakesi) heaks või halvaks nimetada. Mõlemad on vajalikud, kuid peavad hästi ja tasakaalustatult toimima. Samuti ei saa öelda, et vaid loomsed küllastunud rasvad tõstavad kolesteroolitaset. Nagu äsja selgitatud, võib kiirete süsivesikute ületarbimine olla kolesteroolitasemele samuti ohtlik.

## **KOLESTEROOLITASET TÕENDUSPÕHISELT LANGETAVAD TOIDU- JA TOITAINED**

Parim viis optimaalse kolesteroolitaseme hoidmiseks on tervislik toitumine. Oluline on menüüsse lülitada järgmised toidu- ja toitained, millel on uuringutes leitud kolesteroolitaset langetavat toimet. Vajadusel ja toitumisoostaja/-terapeudi piisava pädevuse korral ning koostöös teiste spetsialistidega (arst, jätkukoolitusega toitumisterapeut), võib ka soovitada kolesteroolitaset langetavaid toidulisandeid.

### **Fütotoitained taimsed stanoolid ja fütosteroolid ehk taimsed steroolid**

Fütosteroolid ja taimsed stanoolid on eeskätt taimsetes õlides, pähklites, seemnetes ja viljaterades leiduvad looduslikud taimeraskvad, mis on oma struktuurilt sarnased kolesterooliga.

Fütosteroolid takistavad organismis kolesterooli imendumist ja suurendavad selle eritumist, olles sel viisil kolesteroolitaset langetava toimega.<sup>1</sup>

Üks 2020. aastal avaldatud kliiniline uuring<sup>2</sup> näitab, et taimsete stanoolidega toidulisandite tarbimine (2-3 g /päevas) vähendab plasma LDL- kolesteroolitaset 9-12%.

Fütosteroolide kolesteroolitaset (eeskätt LDL kolesterooli) langetav toime sõltub mitmest tegurist, sh muidugi nende annustest. Meta-analüüsid näitavad, et 1,5 – 3 g taimseid steroolide ja stanoolide päevas langetab pikaajalisel tarvitamisel (4 nädalat ja rohkem) LDL-i taset veres 7,5 – 12%. Toidulisandeid soovitatakse tarvitada 2-3 korda päevas peamiste toidukordade ajal. Eaga seotud eripärasid pole fütosteroolide toimes täheldatud, kuid mõne uuringu kohaselt langetavad nad kolesteroolitaset meestel rohkem kui naistel.<sup>3</sup>

### **Pärmiga fermenteeritud punane riis**

Punane pärmiriis on toiduaine, mis on saadud riisi fermenteerimisel punase pärmiga *Monascus Purpureus*. Niisugust riisi on Jaapanis ja Hiinas kasutatud sajandeid nii toidu kui ravimina, toitude värvimiseks ja maitsestamiseks ning seedimise ja vereringe toetamiseks. Tänapäeval teatakse punast pärmiriisi kui üht olulist kolesteroolitaset langetavat toiduainet. Punases riisis leidub spetsiifilist ühendit

– monakoliini 9 erineva teisendina, ning neist ühte, monakoliin K-d, kasutatakse ka kolesteroolitaset langetavates ravimites statiinides. See pärssib organismis kolesterooli sünteesi eest vastutava ensüümi HMG-CoA toimet, mis võib aidata LDL kolesterooli taset langetada. Kuid punase riisi mõju kolesteroolitasemele ei omistata ainuüksi monakoliin K-le, vaid mitmete ühendite kombinatsioonile – kõik need 9 monakoliiniteisendit pluss erinevad steroolid ( $\beta$ -sitosterool, stigmasterool ja sapogeniin), isoflavoonid ja isoflavoon-glükosiidid ning monoküllastumata rasvhapped.<sup>4</sup>

Statiinide ehk kolesteroolitaset langetavate ravimite, nagu iga teisegi ravimi kasutamisega, võivad kaasnedes ebasoovitavad kõrvaltoimed. Näiteks võivad statiinid pärssida kehas vitamiini Q10 tootmist, mida organism vajab energia tootmiseks. Punane pärmiriis aga pärssib kolesterooli tootmist Q10 tootmist takistamata.<sup>5</sup>

**Statiine tarvitades on eelmainitud põhjusel soovitatav üle vaadata menüü Q-vitamiini sisaldus ning võimalusel lisaks tarvitada vitamiini Q10.**

Üld- ja LDL kolesterooli taset langetav toime avaldub punase pärmiriisi lisandite tarvitamisel ka neil, kelle keha statiine ei talu.<sup>6</sup>

### **Niatsiin (vitamiin B3)**

Niatsiin ehk B3-vitamiin oli 1955. aastal esimeseks kolesteroolitaset langetavaks ravimiks USA-s, veel 1980. aastatel oli see tähtsaim preparaat infarktide esinemissageduse ja neist tingitud suremuse vähendamiseks. Keskmiselt aitab B3-vitamiini manustamine langetada LDL-kolesterooli taset 10-25% ja triglütseriidide taset 20-50%, ning tõstab HDL- ehk „hea“ kolesterooli taset 10-30% võrra. Kahjuks tuleb kolesteroolitaset langetava toime saavutamiseks manustada B3-vitamiini annustes, mis klassifitseerivad selle ravimiks (umbes 100 korda rohkem soovitatavast päevasest tarbimisest). Vitamiini B3 erinevatest vormidest on kolesteroolitaset langetav toime just nikotiinhappel, kuid tulemuste saamiseks on vaja seda tarvitada kuid ja isegi aastaid.<sup>8</sup> Pärast uute kolesteroolitaset langetavate ravimite turulejõudmist USA-s 1987. aastal B3-vitamiini kasutamine sel eesmärgil praktiliselt lõpetati, kuna lisaks keerulisemale manustamisele esines ka ebameeldivaid kõrvaltoimeid. Toitumisterapeut soovib menüüsse B3-vitamiini rikkaid toiduaineid.

### **C-vitamiin**

Viitame siinkohal ühele 2008. aastal publitseeritud 13 juhuvalikuga kontrollitud uuringu meta-analüüsile, mis näitas, et vähemalt 500 mg C-vitamiini manustamine päevas minimaalselt 4 nädala jooksul võib LDL-kolesterooli ja triglütseriidide taset oluliselt langetada. C-vitamiini HDL- ehk „hea“ kolesterooli taset tõstvat mõju uuringutes ei täheldatud. Arvestades C-vitamiini suhtelist ohutust ka kolesteroolitaset mõjutavates suurendatud annustes 500-1000 mg päevas, võib see kolesteroolitaseme langetamist tõhusalt toetada.<sup>9</sup>

Toitumisterapeut kindlustab eeskätt kliendi menüü C-vitamiini rikkuse.

## Oomega-3 rasvhapped

On leitud, et vereliipidide ehk kolesterooli ja triglütseriidide taseme korrigeerimisel, seda ka koos satiinidega, võib abi olla ka oomega-3 rasvhapetest. Väidetavasti võivad oomega-3 rasvhapped aidata langetada vere triglütseriididetaset<sup>11</sup> umbes 30% võrra, ning parandada lipoproteiinide koostist.<sup>10</sup>

Oomega-3 preparaate taluvad inimesed reeglina väga hästi, need on parandanud HDL-kolesterooli ja üldkolesterooli omavahelist suhet ning langetanud triglütseriidide taset nendel satiinide tarvitajatel, kellel ravimid pole seda teinud. Suuremad annused on andnud paremaid tulemusi.<sup>12</sup> Soovitatav on tarbida igapäevaselt taimseid oomega-3 rasvhapete allikaid (tšii-, lina-, kanepiseemneid nt) ja vähemalt kolm korda nädalas rasvast kala vm mereande (oomega-3 rasvhapete EPA ja DHA allikas). Kui menüüs puuduvad EPA ja DHA toiduallikad, on kohane toidulisandite sovitamine.

## Probiotikumid

Nagu enamuse terviseprobleemide korral, ei saa ka kolesterooli puhul mööda minna soolebakterite tasakaalu olulisusest. Kolesteroolitaseme langetamiseks tasub abi otsida probiotikumidest ehk bakteripreparaatidest, milles on bakteritüved *Lactobacillus plantarum* ja *Lactobacillus Fermentum Me-3*. Uuringutes on need langetanud hästi nii LDL kui üldkolesterooli taset.<sup>13,14,15,16</sup> *Lactobacillus Fermentum Me-3* avastati 1995. aastal Tartu Ülikooli teadlaste Marika Mikelsaare ja Mihkel Zilmeri juhtimisel.<sup>17</sup> See bakter aitab vähendada LDL-kolesterooli oksüdatsiooni tõstes veres LDL osakesi oksüdatsiooni eest kaitsva ensüümi paraoksanaasi taset.<sup>19</sup> Just oksüdeerunud LDL-kolesterool on peamine ateroskleroosi riskifaktor. Paraoksanaas aitab ka inaktiveerida homotsüsteiini toksilisi derivaate – molekule, mida seostatakse põletike ja südame-veresoonkonna haigustega. Lisaks aitab Me-3 bakteri manustamine vähendada normi ülemisel piiril olevat LDL-kolesterooli ja triglütseriidide taset, paradades ka LDL- ja HDL-kolesterooli omavahelist suhet.<sup>18</sup>

Soovitatav on tarbida igapäevaselt jogurtit. Juhuvalikutega kontrollitud uuringute süstemaatiline ülevaade ja meta-analüüs näitab, et probiootilise jogurti tarbimine langetab märkimisväärselt üldkolesterooli ja LDL-kolesterooli taset kerge ja mõõduka hüperkolesteroleemia korral, ilma mõjuta HDL kolesterooli ja triglütseriididetasemele.<sup>20</sup>

## Artišokk

Ka artišokk võib aidata kolesteroolitaset kontrolli all hoida. Näiteks langetas 1800 mg artišoki kuivekstrakti päevas kuue nädala jooksul platseebogrupiga võrreldes oluliselt suuremal määral üldkolesterooli (vastavalt 18,5% vs 8,6% kontrollgrupis) ja LDL-kolesterooli (22,9% vs 6,3%) taset, samuti LDL- ja HDL-kolesterooli suhtarvu (20,2% vs 7,2%). Rõõmustav on ka see, et artišokkipreparaadil kõrvaltoimeid ei täheldatud,<sup>21</sup> seega võib artišokiekstrakti pidada heaks ja ohutuks toidulisandiks, millest on abi kolesteroolitaseme langetamisel.

## KOKKUVÕTE

Südame-veresoonkonnahaigustes ei saa kindlasti vaid kõrget kolesteroolitaset süüdistada. Nende haiguste tekkes mängivad rolli paljud tegurid, ning käimas on ka arutelud ja vaidlused selle üle, missugused analüüsid on kõige paremad, et haigestumise riski hinnata.

Kuid kindlasti on oluline muuta oma toitumist. Mõned näited viimastest teadusuuringutest on *extra virgin* oliiviõli, fütotoitainetega rikastatud oliiviõli, riisiidu-, linaseemne- ja seesamiseemne õlide segu ning kaera kiudainete toimest kolesteroolitaseme langetamisele.<sup>22,23,24</sup>

Kokkuvõttes võibki öelda, et kõik juhises nimetatud toidu- ja toitained on olulised menüüsse lülitada, esimese ja peamise sammuna tuleb viia sisse muutused elustiilis ja toidulaual. Vastavalt individuaalsele toitumise ja seisundi hindamisele võib ka soovitada tõendus põhisel toimivaid toidulisandeid.

## KASUTATUD KIRJANDUS

1. Zilmer, M., Karelson, E., Rehema, A., Zilmer, K., Soomets, U. (2015). Inimkeha põhilised biomolekulid. Inimorganismi metabolism. Tartu, lk 260-263.
2. Orth, M., Bellost, S. (2012). Cholesterol: Its Regulation and Role in Central Nervous System Disorders. Kasutatud 21.02.2021, <https://www.hindawi.com/journals/cholesterol/2012/292598/>
3. Olsson, A. G., Angelin, B., Assmann, G., Binder, C. J., Björkhem, I., Cedazo-Minguez, A., et al. (2017). Can LDL cholesterol be too low? Possible risks of extremely low levels. *Journal of International Medicine*, 281(6), 534-553.
4. Pirillo, A., Bonacina, F., Norata, G. D., Catapano, A. L. (2018). The Interplay of Lipids, Lipoproteins, and Immunity in Atherosclerosis. *Current Atherosclerosis Reports*, 20(3), 12.
5. Nutridata andmebaas, kolesterool. Kasutatud 21.02.2021, <https://tka.nutridata.ee/et>
6. Synlab labori koduleht. Kolesterool. Kasutatud 03.03.2021.
7. Eesti südame-veresoonkonnahaiguste preventsiiooni juhend. (2006).
8. Protasio Lemos da Luz, et al. (2008). High Ratio of Triglycerides to HDL-Cholesterol Predicts Extensive Coronary Disease. *Clinics*, 63(4), 427-432.
9. Quijada, Z. et al. (2008). The triglyceride/HDL-cholesterol ratio as a marker of cardiovascular risk in obese children; association with traditional and emergent risk factors. *Pediatric Diabetes*, 9(5), 464-71.
10. <https://www.healthline.com/health/cholesterol-ratio#understanding-the-cholesterol-ratio>
11. Ameerika Südame Assotsiatsiooni koduleht. Kasutatud 20.02.2021, <https://www.heart.org/en/health-topics/cholesterol/prevention-and-treatment-of-high-cholesterol-hyperlipidemia/the-skinny-on-fats>
12. National Heart, Lung and Blood Institute. NHLBI publications and resources. Your Guide to Lowering Cholesterol With Therapeutic Lifestyle Changes (TLC). [file:///C:/Users/l/Downloads/sites\\_default\\_files\\_publications\\_06-5235.pdf](file:///C:/Users/l/Downloads/sites_default_files_publications_06-5235.pdf)
13. (HEI-2015) The Healthy Eating Index-2015: <https://epi.grants.cancer.gov/hei/developing.html>

14. Chiuve, S. E., Fung, T. T., Rimm, E. B., Hu, F. B., McCullough, M. L., Wang, M., Meir, J., Stampfer, M. J., Willett, W.C. (2012). Alternative Dietary Indices Both Strongly Predict Risk of Chronic Disease. *The Journal of Nutrition*, 142(6), 1009- 1018.
15. Vitiello, V., Germani, A., Dolcetta, E. C., Donini, L. M. (2016). The New Modern Mediterranean Diet Italian Pyramid. *Annali di Igiene: Medicina Preventiva e di Comunità*, 28(3), 179-186.
16. Colorado State University koduleht. Kasutatud 21.02.2021, [http://www.vivo.colostate.edu/hbooks/pathophys/endocrine/pancreas/insulin\\_phys.html](http://www.vivo.colostate.edu/hbooks/pathophys/endocrine/pancreas/insulin_phys.html)
17. Wenner, M. (2010). Carbs against Cardio: More Evidence that Refined Carbohydrates, not Fats, Threaten the Heart. Kasutatud 21.02.2021, <https://www.scientificamerican.com/article/carbs-against-cardio/>
18. Sigurdsson, A. F. (2016). High Carbohydrate Intake Worse than High Fat for Blood Lipids. Kasutatud 21.02.2021, <https://www.docsoption.com/2016/08/01/carbohydrate-fat-and-lipids/>

### **Kolesteroolitaset tõendus põhiselt langetavad toidu- ja toitained**

1. Ikeda, I. (2015). Factors affecting intestinal absorption of cholesterol and plant sterols and stanols. *Journal of Oleo Science*, 64(1), 9-18.
2. Ruuth, M., Äikäs, L., Tigistu-Sahle, F., Käkelä, R., Lindholm, H., Simonen, P., Kovanen, P. T., Gylling, H., Öörni, K. (2020). Plant Stanol Esters Reduce LDL (Low-Density Lipoprotein) Aggregation by Altering LDL Surface Lipids: The BLOOD FLOW Randomized Intervention Study. *Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology*, 40(9), 2310-2321.
3. Trautwein, E. A., Vermeer, M. A., Hiemstra, H., Ras, R. T. (2018). LDL-Cholesterol Lowering of Plant Sterols and Stanols—Which Factors Influence Their Efficacy? *Nutrients*, 10(9), 1262.
4. Bliznakov, E. G. (2000). More on the Chinese red-yeast-rice supplement and its cholesterol-lowering effect. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 71(1), 152.
5. David Heber, D., Yip, I., Ashley, J. M., Elashoff, D. (1999). Cholesterol-lowering effects of a proprietary Chinese red-yeast-rice dietary supplement. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 69(2), 231–236.
6. Venero, C. V., Venero, J. V., Wortham, D. C., Thompson, P. D. (2010). Lipid-lowering efficacy of red yeast rice in a population intolerant to statins. *The American Journal of Cardiology*, 105(5), 664-6.
7. Anderson, R. A., Zhan, Z., Luo, R., Guo, X., Zhou, J., Kong, J., Davis, P. A., Stoecker, J. (2016). Cinnamon extract lowers glucose, insulin and cholesterol in people with elevated serum glucose. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 6(4), 332–336.
8. Niacin. Fact Sheet for Health Professionals: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Niacin-HealthProfessional/>
9. McRae M. P. (2008). Vitamin C supplementation lowers serum low-density lipoprotein cholesterol and triglycerides: a meta-analysis of 13 randomized controlled trials. *The Journal of Chiropractic Medicine*, 7(2), 48–58.
10. Skulas-Ray, A. C., West, S. G., Davidson, M. H., Kris-Etherton, P. M. (2008). Omega-3 fatty acid concentrates in the treatment of moderate hypertriglyceridemia. *Expert Opinion on Pharmacotherapy*, 9(7), 1237-48.
11. Bays, H. E., Tighe, A. P., Sadovsky, R., Davidson, M. H. (2008). Prescription omega-3 fatty acids and their lipid effects: physiologic mechanisms of action and clinical implications. *Expert Review of Cardiovascular Therapy*, 6(3), 391-409.
12. Maki, K. C., Orloff, D. G., Nicholls, S. J., Dunbar, R. L., Roth, E. M., Curcio, D., Johnson, J., Kling, D., Davidson, M. H. (2013). A highly bioavailable omega-3 free fatty acid formulation improves the

- cardiovascular risk profile in high-risk, statin-treated patients with residual hypertriglyceridemia (the ESPRIT trial). *Clinical Therapeutics*, 35(9), 1400-11.e1-3.
13. Jones, M. L., H. Chen, H., Ouyang, W., Metz, T., Prakash, S. Microencapsulated G E Lactobacillus. plantarum 80 (Pcbh1) for Bile Acid Deconjugation and Its Implication in Lowering Cholesterol. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 1, 61-69.
  14. Michael, D. R., Moss, J. W., Calvente, D. L., Garaiova, I., Plummer, S. F., Ramji, D. P. (2016). Lactobacillus plantarum CUL66 can impact cholesterol homeostasis in Caco-2 enterocytes. *Beneficial Microbes*, 7(3), 443-51.
  15. Bukowska, J., Pieczul-Mróz, M., Jastrzebska, K., Chełstowski, M., Naruszewicz, I. (1998). Decrease in fibrinogen and LDL-cholesterol levels upon supplementation of diet with Lactobacillus plantarum in subjects with moderately elevated cholesterol. *Atherosclerosis*, 137(2), 437-8.
  16. Naruszewicz, M., Johansson, M. L., Zapolska-Downar, D., Bukowska, H. (2002). Effect of Lactobacillus plantarum 299v on cardiovascular disease risk factors in smokers. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 76(6), 1249-55.
  17. [https://et.wikipedia.org/wiki/Lactobacillus\\_fermentum\\_ME-3](https://et.wikipedia.org/wiki/Lactobacillus_fermentum_ME-3)
  18. Mikelsaar, M., Sepp, E., Štšepetova, J., Hütt, P., Zilmer, K., Kullisaar, T., Zilmer, M. (2015). Regulation of plasma lipid profile by *lactobacillus fermentum* (probiotic strain ME-3 DSM14241) in a randomised controlled trial of clinically healthy adults. *BMC Nutrition*, 1, 27.
  19. Kullisaar, T., Štšepetova, J., Zilmer, K., Songisepp, E., Rehema, A., Mikelsaar, M. Zilmer, M. (2011). An antioxidant probiotic reduces postprandial lipemia and oxidative stress. *Central European Journal of Biology*, 6(1), 32-40.
  20. Pourrajab, B., Fatahi, S., Dehnad, A., Kord Varkaneh, H., Shidfar, F. (2020). The impact of probiotic yogurt consumption on lipid profiles in subjects with mild to moderate hypercholesterolemia: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrition, Metaolism and Cardiovascular Diseases*, 30(1), 11-22.
  21. Englisch, W., Beckers, C., Unkauf, M., Ruepp, V., Zinserling, V. (2000). Efficacy of Artichoke dry extract in patients with hyperlipoproteinemia. *Arzneimittelforschung*, 50(3), 260-5.
  22. Farràs, M., Arranz, S., Carrión, S., Subirana, I., Muñoz-Aguayo, D., Blanchart, G., et al. (2019). A Functional Virgin Olive Oil Enriched with Olive Oil and Thyme Phenolic Compounds Improves the Expression of Cholesterol Efflux-Related Genes: A Randomized, Crossover, Controlled Trial. *Nutrients*. 2019 Jul 26;11(8):1732.
  23. Haldar, S., Wong, L. H., Tay, S. L., Jacoby, J. J., He, P., Osman, F., Ponnalagu, S., Jiang, Y. R., Lian, H. P. R., Henry, C. J. (2020). Two Blends of Refined Rice Bran, Flaxseed, and Sesame Seed Oils Affect the Blood Lipid Profile of Chinese Adults with Borderline Hypercholesterolemia to a Similar Extent as Refined Olive Oil. *Journal of Nutrition*, 150(12), 3141-3151.
  24. Cicero, A. F. G., Fogacci, F., Veronesi, M., Strocchi, E., Grandi, E., Rizzoli, E., Poli, A., Marangoni, F., Borghi, C. (2020). A randomized Placebo-Controlled Clinical Trial to Evaluate the Medium-Term Effects of Oat Fibers on Human Health: The Beta-Glucan Effects on Lipid Profile, Glycemia and inTestinal Health (BELT) Study. *Nutrients*, 12(3), 686.