

Uzturs veselai sirdij – daži aktuāli jautājumi

Laila Meiņa,

Dr.med., RSU docente, RSU Sporta un uztura katedra, dietoloģe, PStradiņa KUS

Jolanta Rozīte,

uztura speciāliste, Rīgas veselības centrs

Lekcija par šo tēmu nolasīta LĀB starpdisciplinārajā konferencē *Sirds* 2016. gada 23. septembrī.

Īsumā

Sirds un asinsvadu slimības ir aktuāla un nozīmīga sabiedrības veselības problēma gan Latvijā, gan Eiropas Savienībā [1]. To apliecina augstie mirstības, saslimstības un hospitalizācijas rādītāji. Zinātniskos pētījumos pierādīts, ka uzturs būtiski ietekmē kardiovaskulāro slimību attīstības risku, gan šo slimību gaitu [2]. Tas nosaka pieaugošu interesi par veselīgu produktu izvēli gan medicīnas profesionāļu gan patērētāju vidū. Sabiedrības izpratne par uzturu bieži ir nekritiska, balstīta mītos. Tāpēc veselības veicināšanā būtiska ir uz pierādījumiem balstīta informācija par uztura nozīmi, atklājot faktus mazinot mītus.

Ir apkopots daudz zinātnisku pētījumu, kas analizējuši daudzu produktu un uzturvielu saistību ar kardiovaskulārā riska attīstības daudziem patogēnētiskiem aspektiem (skat. 1. attēlu).

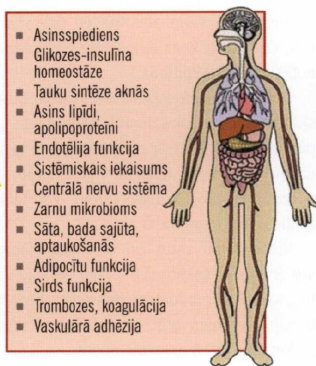
Šajā rakstā izskatīsim tikai dažus aktuālus ar uzturu un sirds veselību saistītus jautājumus, kas skar piena produktu un šķiedrvielu lietošanu.

Piena produkti

Lai mazinātu kardiovaskulāro slimību risku, ASV un Eiropas profesionālo asociāciju vadlīnijas iesaka samazināt uzturā piesātinātos taukus [4, 5]. Arvien vairāk norisinās zinātniskas diskusijas, kas rāda, ka ne visām piesātinātajam taukskābēm ir vienāda iedarbība. Iespējams, risks ir atšķirīgs, ņemot

šīs taukskābes ar gaļu vai gaļas produktiem vai ņemot tās ar pienu vai piena produktiem. Piena produkti pēdējā laikā bieži saņem kritisku vērtējumu, jo satur daudz piesātināto tauku, kā arī laktozi. Taču piena produkti satur daudz kalcija, taukos šķīstošo vitamīnu un citu bioloģiski aktīvu vielu. Tradicionāli uzskata, ka piena produktos esošie piesātinātie tauki un holesterīns veicina sirds un asinsvadu slimību attīstību, un uztura ieteikumos uzsvērts, ka jāizvēlas piena produkti ar pazeminātu tauku saturu [6]. Daudz cilvēku nelieto piena produktus, uzskatot, ka tie var kaitēt veselībai, īpaši gadījumos, ja slimo ar kardiovaskulārām slimībām, reimatiskāms slimībām, kontrolē svaru vai pastāv laktozes nepanesība. Rakstā iepazīstināsim ar jaunākajiem datiem par piena produktu saistību ar sirds un asinsvadu slimību risku.

1. attēls | Uzturs un kardiovaskulārais un metabolais risks [3]



Kaut arī pastāv minētās rekomendācijas par piena tauku ierobežošanu uzturā, tomēr ir zināms par t.s. **Francijas paradoksu** – francūži lieto daudz **piesātināto tauku**, bet ar kardiovaskulārām slimībām slimu ievērojami mazāk, attiecīgi zemāka ir arī mirstība un lielāka dzīvildze, kas īpaši augsta ir sievietēm, lai gan vienlaikus pastāv citi riska faktori, piemēram, alkohola lietošana un smēķēšana. Turklāt francūži daudz mazāk cieš no liekā svara un aptaukošanās. Ir zināma viņā esošo polifenolu, tostarp resveratrola, spēja samazināt kardiovaskulāro slimību, kā arī metabolā sindroma attīstības risku, bet viens nebūt nav vienīgā aktīvā viela francūžu ēdienkartē. Zināms, ka Francijā ir ļoti augsts siera patēriņš – vairāk nekā 26 kg uz cilvēku gadā, kas nozīmē apmēram 70 g dienā. Viena liela siera šķēle (40 g) satur 150 kcal, 12 g tauku, no kuriem piesātinātās taukskābes ir 8 g, kā arī 11 g olbaltumvielu un 350 mg kalcijs. Tieši Francijas paradokss vedināja pētīt piena produktu un piena tauku saistību ar kardiovaskulāro risku, un pēdējo gadu laikā atziņas ievērojami mainās.

Ir izvirzīta piena produktu labvēlīgas ietekmes hipotēze, uzsverot piena un tā produktu pretiekaisuma īpašības. Šī protektīvā darbība tiek saistīta ar vairākiem mehānismiem. Viens no tiem ir zarnu sārmainās fosfatāzes aktivācija, kā rezultātā tiek mazināts sistēmiskais iekaisums, kas raksturīgs arī kardiovaskulārām slimībām. Sārmainā fosfatāze, zarnās defosforilējot mikroorganismu lipopolisaharīdus, padara tos neatpazīstamus *tol-like* receptoriem (TLR), kā rezultātā tiek nomākts TLR mediētais nukleārā faktora κB (NF κ B) aktivācijas ceļš, ar

sekojošu audzēja nekrotiskā faktora- α (TNF α) un interleikīna-6 (IL-6) produkciju, rezultātā netiek inducēta imūnās sistēmas atbildes reakcija [7, 8].

Siers izpelnījies īpašu vērību. Siers, kā jau minēts, satur daudz piesātināto tauku, bet satur arī daudz kalcijs, olbaltumvielu un citu bioloģiski aktīvu vielu. Uz pierādījumiem balstītu pētījumu apskata raksti un metaanalīzes rāda, ka siera lietošana holesterīna koncentrāciju neietekmē, kardiovaskulāro risku un ķermeņa masu neietekmē vai mazina. Kopsavilkumā zinātnisko datu apkopojumi rāda, ka sieram ir labvēlīga ietekme attiecībā uz 2. tipa cukura diabētu, metabolā sindroma, insulta un koronārās sirds slimības risku un slimību norisi. Daudz tiek publicēti viedokļi, ka jāpārskatā robustie ieteikumi strikti ierobežot uzturā jebkura veida piesātinātos taukus. Daudz aprakstīti protektīvie mehānismi, kas izskaidro minēto iedarbību. Viena no būtiskākajām aktivajām vielām ir kalcijs.

Kalcijs labvēlīgi ietekmē **lipīdu profilu**, mazina kopējā holesterīna un zema blīvuma lipoproteīnu holesterīna (ZBLH) koncentrāciju. Kalcijs inhibē tauku uzsūkšanos, saistot intestīnālos taukus un žultsskābes, uzlabojot lipīdu ekskrēciju. Zarnu lūmenā saistot brīvās taukskābes, kalcijs veido nešķīstošu, ziepēm līdzīgu masu, tādējādi veicinot pastiprinātu tauku ekskrēciju fēcēs. Kalcijs zarnu lūmenā var saistīties arī ar žultsskābēm, tā inhibējot to reabsorbciju, šis samazinātais žultsskābju daudzums pastiprina holesterīna metabolisms aknās, tādējādi holesterīns tiek izmantots kā izejmateriāls jaunu žultsskābju sintēzei, un tāpēc holesterīna kopējais līmenis samazinās [9].

Šis mehānisms palīdz arī **svara kontrolei**. Dati rāda, ka kalcijs uzņemšana samazina svara pieaugumu, inhibējot intracelulāro kalcijs un aktivējot lipolīzi. Pētījums skaidro, ka, palielinot Ca uzņemšanu, tas var samazināt viscerālo taukumu akumulāciju, veicināt svara samazināšanos cilvēkiem ar lieko svaru. Papildu nozīme ir arī piena olbaltumiem, kas ietekmē sāta sajūtu [10, 11].

Daudzi pētījumi rāda, ka lielāks kalcijs daudzums uzturā saistīts ar zemāku **asinsspiedienu**. Epidemioloģiskie dati rāda, ka gan ar uzturu, gan bagātinātāju veidā uzņemtais kalcijs ir saistīts ar nelielu sistolisko un diastolisko asinsspiediena samazināšanu. Kalcijs mazina renīna-angiotensīna sistēmas aktivitāti un labvēlīgi ietekmē nātrija un kālija līdzsvaru, tomēr jānosver, ka ar ikdienas uzturu kalcijs bieži tiek uzņemts kopā ar citām uzturvielām, tādām kā nātrijs, kas, gluži pretēji, – asinsspiedienu palielina [10, 12]. Kalcijs arī ir ļoti svarīgs insulīna mediators intracelulāros procesos un nepieciešams optimālai insulīna sekrēcijai. Ir pētīts, ka pietiekama kalcijs lietošana samazina insulīna rezistenci, līdz ar to samazina risku saslimt ar 2. tipa cukura diabētu [10]. Dati rāda arī, ka kalcijs uzņemšana ar piena produktiem saistīta ar insulta riska mazināšanos.

Ir pētīti arī **bioloģiski aktīvi peptīdi** pienā (sierā), daļa peptīdu inhibē angiotensīnu I konvertējošo enzīmu, citi – savukārt regulē trombocītu funkcijas, mikrocirkulāciju, kas palīdz mazināt **arteriālo hipertensiju**.

Piena produktos ir arī daudz citu potenciāli protektīvu vielu. Pēttās ir bioloģiski aktīvas vielas ar **pretiekaisuma aktivitāti**.

Īpaši par Rokforas un zilajiem sieriem runā kā par produktiem ar izteiktām protektīvām īpašībām, jo to sastāvā esošās bioaktīvās vielas, tādas kā androstīns A-D un rokfortīns ietekmē holesterīna sintēzi, inhibējot farnesiltransferāzi, kā arī spēj inhibēt grampozitīvu baktēriju kultūru augšanu, tādējādi norādot uz to antibakteriālām īpašībām [8].

Pētīti arī citi darbības mehānismi. Siers ir fermentēts produkts, kas, iespējams, ietekmē **zarnu mikrobiomu**. Mainoties zarnu baktēriju sastāvam, pieaug īso ķēžu taukskābju koncentrācija, kas, savukārt, ietekmē holesterīna (protams, lai šie mehānismi darbotos, baktērijai jāslaglabājas dzīvai zarnu traktā. Šādi pētījumi ir veikti par kamambēra sieru, Šveices sieru, kazas sieru.

Fermentēto produktu sastāvā esošās baktērijas arī saista žultsskābes zarnu lū-

menā, tā inhibējot to absorbciju, līdz ar to palīdzot kontrolēt svaru.

Atgriežoties pie **piesātināto tauku** lomas uzturā, jāuzsver, ka piena produkti daudzās valstīs ir nozīmīgs piesātināto tauku avots, piemēram, britiem – 25%, francūžiem – pat 40%. Cilvēki ēd ēdienus, nevis izolēti uzņem kādas konkrētas taukskābes, tātad ar uzturu tiek uzņemts taukskābju *kokteilis* [7, 13].

Arī piena produkti satur daudz dažādu taukskābju maisījumu. Piena tauki ir visasrežģītākais tauku avots cilvēka ēdienkartē un satur unikālu skaitu taukskābju (gandrīz 400), tās ir īsa un vidēja garuma piesātinātās taukskābes, mononepiesātinātās un polinepiesātinātās, kā arī transtaukskābes, un visām piemīt bioloģiska nozīme.

Taukskābes pienā:

- piesātinātās (PT) 65–70%:
 - palmitīnskābe (C16:0) 30%;
 - stearīnskābe (C18:0) 11%;
 - miristīnskābe (C14:0) 10%;
 - īso un vidējo ķēžu (C4:0–C 12:0) 13%.
- mononepiesātinātās (MNT) – 25–30%:
 - oleīnskābe 24%;
- polinepiesātinātās (PNT) – 2–5%:
 - linolskābe;
 - α linolēnskābe;
 - omega-6/omega-3 = 2,3/1.

Kā iepriekš minēts, pastāv uzskats, ka diēta, bagāta ar piena taukiem, paaugstina zema blīvuma lipoproteīnu holesterīnu un līdz ar to paaugstina kardiovaskulāro slimību risku. Jāuzsver, ka pastāv bioloģiskā atšķirība starp taukskābēm. Piemēram, stearīnskābe (C-16) un palmitīnskābe (C-18) – visvairāk sastopamās piesātinātās taukskābes piena taukos – patiešām paaugstina ZBLH, bet vienlaikus paaugstinās arī augsta blīvuma lipoproteīnu holesterīns (ABH), kas darbojas protektīvi [7, 13].

Sierā piesātināto taukskābju koncentrācija ir visaugstākā. Ilgstoti uzskatīja, ka tās palielina holesterīna koncentrāciju un tādējādi saistītas ar paaugstinātu kardiovaskulāro slimību risku. Pēdējo gadu pētījumu rezultāti rāda pretēju ainu. Siers satur arī konjugēto linolskābi (CLA) – nepiesātināto taukskābi – rumēnskābi (angl. *rumenic acid*, cis-9, trans-11 18:2), kam ir antiaterogēna un antikarcinogēna iedarbība *in vitro* un *in vivo*, tomēr klīnisko pētījumu rezultāti cilvēkiem ir pretrunīgi. Nejausnāti kontrolēti pētījumi norāda, ka CLA neietekmē plazmas holesterīnu [7]. Pētījumos ar dzīvniekiem CLA rāda daudzus pozitīvus efektus, tādus kā asinsspiediena mazināšana

un aterosklerozes attīstības kavēšana. Jāņem vērā, ka konjugētās linolskābes daudzums sieros varē atkarībā no govs barības, siera ražošanas tehnoloģijas un pievienotās baktēriju kultūras.

Savukārt pienā esošās zaroto ķēžu taukskābes (primāri piesātinātās taukskābes ar papildu metilgrupu) ir rezistentas pret oksidāciju un pozitīvi ietekmē mikrobiomu, jo daudzas baktērijas utilizē zaroto ķēžu taukskābes savā membrānā.

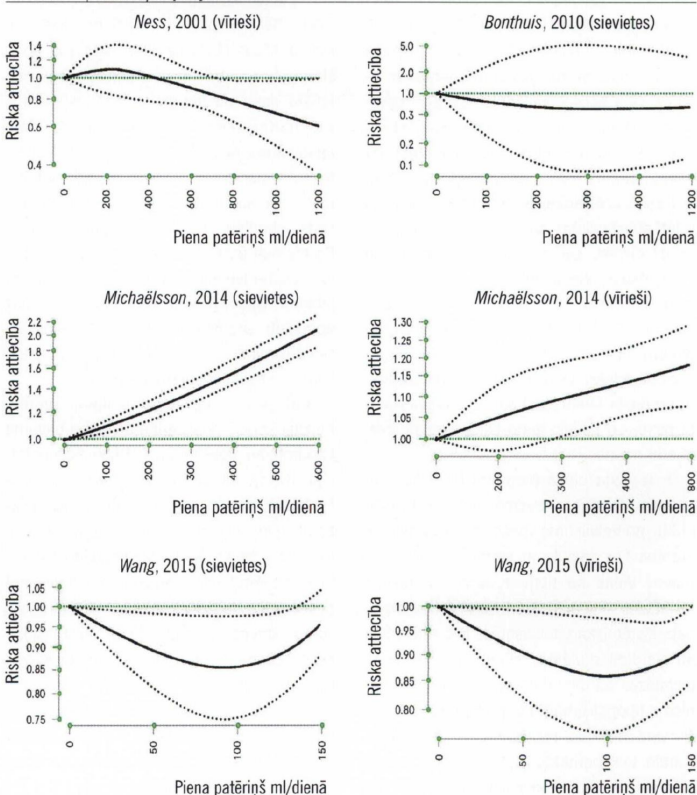
Piena tauki satur arī transtaukskābes: līdz 3% vakcēnskābi (18:1 9t), bet nav datu, ka šīm produktos dabiski esošajām transtaukskābēm būtu nelabvēlīga ietekme uz kardiovaskulārajām slimībām.

Pēdējā laikā daudz diskusiju veltīts tam, ka, ikdienā samazinot piesātināto tauku daudzumu, cilvēki tos aizvieto ar ogļhidrātiem bagātu diētu, kas, savukārt, var izraisīt dislipidēmiju un veicināt kardiovaskulāro slimību risku.

Analizējot datus par **piena** lietošanas saistību ar kardiovaskulāro mirstību, secinājumi ir pretrunīgi (skat. 2. attēlu).

Liels zviedru pētījums (iekļauti 61 000 sievietes un 45 000 vīriešu) rāda, ka piena lietošana lielos daudzumos palielina kardiovaskulāro slimību risku, kā arī lūzumu risku sievietēm. Bet arī šajā pētījumā apstiprināts – glāze piena dienā nemaina risku, liebie potenciāli bīstamie daudzumi bija virs 600 ml/d. Tiek diskutēts, ka nelabvēlīgā iedarbība varētu būt saistīta ar laktozi, kas tiek sašķelta par glikozi un galaktozi, un tieši galaktoze, iespējams, darbojas proinflatatori un kā oksidants un varbūt veicina arī neiroleģeneratīvus procesus un novecošanos. Tomēr apkopojot datus, piena lietošana saistīta ar **zemāku ķermeņa tauku %**, **augstāku glikozes toleranci** un **mazāku metaboā sindroma risku**. Izdarīt secinājumus par visiem piena produktiem ir grūtāk. Salīdzinot tos, kas maz lieto piena produktus

2. attēls Devas atkarīga saistība starp piena lietošanu un kardiovaskulāro mirstību atsevišķos pētījumos [14]



un kas daudz lieto, tomēr ir norādījumi, ka tiem, kas lieto vairāk piena produktu, ir mazāks kardiovaskulāro slimību risks (kaut arī ideāla piena produktu deva nav noskaidrota).

Savukārt **jogurta** lietošana arī saistīta **ķermeņa masas kontroli, zemāku metabolā sindroma un kardiovaskulāro slimību risku**. Protektīvie mehānismi tiek skaidroti ar fermentēto piena produktu (tostarp sieru) atšķirīgo iedarbību, bet ne visi fermentētie piena produkti labvēlīgi ietekmē lipīdu profilu. Iedarbība atkarīga no baktēriju kultūras. Daudziem labi zināmais *Predimed* pētījums, kas atkal skaidri izceļ Vidusjūras diētas protektīvo iedarbību, pārsteidz ar nesen publicēto publikāciju, kas ziņo, ka vecākiem cilvēkiem tieši pilnpiena jogurts veicina centrālās aptaukošanās mazināšanos, tātad vidukļa apkārtmēra mazināšanos, kamēr jogurtam ar zemu tauku saturu nebija pozitīvas iedarbības uz abdominālo aptaukošanos, skaidrojumi varētu būt iepriekš minētie [15].

Tieši par tauku produktiem – **sviestu, krējumu** – rezultāti ir **pretrunīgi**. Ir dati, kas rāda negatīvu ietekmi, savukārt citi – ka nav negatīvas ietekmes. Piemēram, ir dati, kas rāda, ka sviests palielina holesterīna līmeni. Bet piena produktos esošie piesātinātie tauki palielina ne tikai ZBLH, bet arī ABLH, līdz ar to triglicerīdu un augsta blīvuma lipoproteīnu holesterīna attiecība (TG/ABLH) var pat pazemināties (savukārt, kā tika minēts iepriekš, siers mazina ZBLH).

Pētījumi turpinās, un rezultāti atkal norāda uz to, ka jāapsver pašlaik rekomendētās dogmas saistībā ar piena produktu izvēli. Jauna Nīderlandes autoru publikācija, kur analizēta milzīga kohorta (iekļauts 35 000 dalībnieku), secina, ka piesātināto tauku daudzums uzturā nav saistīts ar sirds ishēmiskās slimības risku un tieši piena tauki saistīti ar mazāku risku.

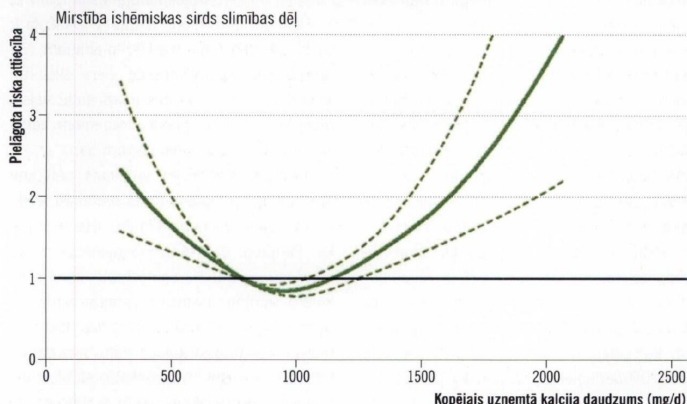
Runājot par piena produktiem, kas ir nozīmīgs kalcijs avots, jāuzsver arī pašlaik zināmais par optimālo **kalcijs daudzumu uzturā**, un tas ir 1 grams dienā. 3. attēls rāda

saistību starp kalcijs daudzumu uzturā un mirstību no kardiovaskulārajām slimībām.

Uzņem katru dienu uzturā 1 g kalcijs ir viegli sasniedzams mērķis, piemēram, izdzerot glāzi kefīra, apēdot siera šķēli un 150 g biezpiena. Kalcijs ir arī augu valsts produktos, bet no piena produktiem kalcijs ir daudz labāka biopieejamība.

Jāuzsver, ka nesen publicēts pētījums apkopojums par piena un tā produktu ietekmi uz kardiovaskulāro slimību attīstības risku. Pētījumu dati rāda, ka piena produktu lietošana saistās ar samazinātu kardiovaskulāro slimību, tostarp koronārās sirds slimības (KSS), un insulta attīstības risku, tomēr nav pietiekami daudz datu, kas pamatotu devas saistību ar konkrētu slimību risku [17]. Šo protektīvo efektu skaidro ar jau minētajiem darbības mehānismiem un visvairāk ar piena produktu, sevišķi siera, spēju ievērojami paaugstināt ABLH līmeni, kam piemīt ateroprotektīvas īpašības, turklāt sierā esošais kalcijs nomāc tauku absorbciju zarnās.

3. attēls | Kalcijš uzturā (mg/dienā) un kardiovaskulārā mirstība [16]



Kalcija biopieejamību ietekmē daudzas vielas, tostarp arī **K vitamīns**, kas arī pats iesaistīts kardiovaskulārās un kaulu veselī-

1. tabula | K vitamīna uztura avoti [21]

Produkts	Dau- dzums	K vit- amīns (μg)
Dārzeņi		
Lapu kāposti (<i>kale</i>), svaigi, sagriezti	250 ml	578
Lapu kāposti (<i>kale</i>), pagatavoti	124 ml	561
Spināti, pagatavoti	125 ml	469
Pieņņu lapas, svaigas, sagrieztas	250 ml	452
Biešu laksti, pagatavoti	125 ml	368
Pieņņu lapas, pagatavotas	125 ml	306
Rāceņu laksti, pagatavoti	125 ml	280
Pētersīļi, svaigi	60 ml	260
Sinepju laksti, pagatavoti	125 ml	222
Biešu laksti, svaigi	250 ml	161
Salāti (asorti jeb <i>mesclun</i>), svaigi	250 ml	154
Spināti, svaigi	250 ml	153
Briseles kāposti, pagatavoti	4 galviņas	118
Brokoļi, pagatavoti	125 ml	116
Zaļie lapu salāti, svaigi, saplucināti	250 ml	103
Brokoļi, svaigi, sagriezti	250 ml	94
Ūdenskreses, sagrieztas	250 ml	90
Kāposti, saplucināti, pagatavoti	125 ml	86
Pupiņu dzinumi, svaigi	125 ml	70
Romas salāti, svaigi, saplucināti	250 ml	61
Kāposti, svaigi, saplucināti	250 ml	56
Spargeļi, pagatavoti	6 gab.	46

bas veicināšanā. K vitamīns piedalās kaulu struktūras veidojošā proteīna osteokalcīna sintēzē. K_1 (filohinons) veidojas augos un aļģēs, K_2 (menahinons) veido zarnu mikroflora, kā arī sastopams gaļā, olās un fermentētos produktos, tādos kā sierā, jogurtā un *nattō* – fermentētās sojas pupiņās.

K_2 vitamīns samazina asinsvadu bojājuma attīstības risku, aktivējot MGP (matrices GLA proteīns, kas pieder osteokalcīna/GLA proteīnu saimei). Šis proteīns ir K vitamīna atkarīgs, to izdala hondrocīti un asinsvadu gludā muskulatūra. Tā fizioloģiskā funkcija ir nomākt ektopisku kalcifikāciju. Tāpēc atbilstošs K vitamīna daudzums uzturā samazina vaskulāro bojājuma risku, jo kavē artēriju kalcifikāciju, mazina artēriju sienas stīvumu un uzlabo elastību. Tāpēc vienlaikus ar kalciju ir svarīgi uzņemt arī K vitamīnu [16, 18, 19].

Nozīmīgākie K vitamīna avoti uzturā ir zaļie lapu dārzeņi (*kale* kāposti jeb lapu kāposti u.c.), *nattō* (fermentētā soja), sīpoli, kāposti, brokoļi, fermentēti piena produkti, plūmes, gurķi, kā arī gaļa, olas. Saskaņā ar Somijas vadlīnijām vīriešiem jāuzņem 100 μg/d K vitamīna un sievietēm – 90 μg/d [20]. (Skat. 1. tabulu.)

Praktiskie secinājumi:

- Regulāra piena produktu lietošana labvēlīgi ietekmē kardiovaskulāro veselību.
- Fermentēti piena produkti (skābpiena produkti, dabiskie jogurti, siers) darbojas protektīvi, un nav nepieciešams šos produktus izvēlēties tikai ar samazinātu tauku saturu.

! **Piezīme** – ieteicami dabiskie jogurti (arī

kefirs, paniņas) bez piedevām, lai neuzņemtu nevajadzīgi lielu cukuru daudzumu.

- Nav ieteicams lietot pienu trīs un vairāk krūzes dienā.
- Ca un K vitamīnam ir būtiska nozīme kardiovaskulāro slimību profilaksē.

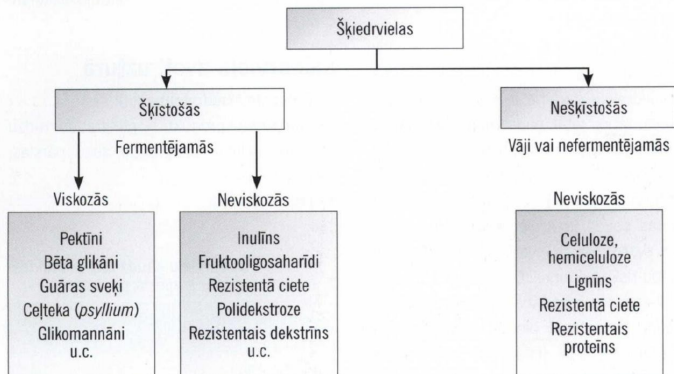
Šķiedrvielas

Daudz pētīta un skaidrota šķiedrvielu protektīvā darbība, samazinot KSS attīstības risku [22]. Uztura šķiedrvielas ir oghidrāti, kas netiek fermentēti tievajā zarnā. Tie nonāk resnajā zarnā, kur tiek daļēji vai pilnīgi fermentēti. Enerģētiskā vērtība nesagremojamiem oghidrātiem ir 1–2 kcal/g. Šķiedrvielas tiek klasificētas, ņemot vērā dažādus kritērijus. Visbiežāk šķiedrvielas klasificē atkarībā no šķīšanas spējas ūdenī: šķīstošajās un nešķīstošajās. Vēlāmā šķiedrvielu attiecība uzturā būtu 3 : 1. Mūsdienīgāka pieeja ir klasificēt fermentējamās un nefermentējamās – atkarībā no tā, vai mikrobiota resnajā zarnā tās fermentē vai ne. No šīs īpašības atkarīgi daudzi ar veselību saistītie efekti. Šķiedrvielas var daļēji arī viskozajās un neviskozajās, jo zināms, ka daži protektīvie efekti saistīti ar viskozitāti [23]. Abi šķiedrvielu veidi uzturā mazinā kardiovaskulāro slimību risku, bet darbības mehānismi atšķiras. Uztura šķiedrvielu klasifikācija atspoguļota 4. attēlā.

Visumā šķīstošās šķiedrvielas ir pārsvarā fermentējamās un vairāk viskozas nekā nešķīstošās šķiedrvielas, tomēr ne visas šķīstošās šķiedrvielas ir viskozas, un daļa nešķīstošo šķiedrvielu fermentējas. Fizioloģiski protektīvo iedarbību visvairāk nosaka tieši viskozitāte un fermentējamība.

Šķīstošo šķiedrvielu galvenie iedarbības mehānismi. Nozīmīgi ir **plazmas lipīdu mazinošais efekts**. Nesenos klīniskos pētījumos, kā arī vairākās metaanalīzēs pierādīts, ka holesterīnu mazinošās īpašības piemīt gan pektīnam, gan guāras sveķiem, gan auzās esošajam bēta glikānam [22, 25], turklāt efekts nav atkarīgs no šo šķīstošo šķiedrvielu avota, bet gan devas. Šķīstošo šķiedrvielu spēja mazināt ZBLH un kopējā holesterīna (KH) līmeni tiek skaidrota ar vairākiem mehānismiem, par būtiskāko tiek uzskatīta palielinātā žultsskābju izdala ar fēcēm. Izpētīts, ka šķīstošās šķiedrvielas tievo zarnu lūmenā spēj tieši saistīt žultsskābes, rezultātā samazinās to atpakaļuzsūkšanās terminālajā *ileum* daļā, un tās izdalās ar fēcēm. *In vivo* pētījumos pie-

4. attēls | Uztura šķiedrvielu klasifikācija [24]



rādīts, ka, lietojot uzturā šķīstošās šķiedrvielas, žultsskābju izdala ar fēcēm pieaug pat par 35–65%. Tas, ka žultsskābes neuzsūcas, bet tiek izvadītas no organisma, nosaka to, ka aknās pieaug žultsskābju sintēze, kurai kā izejmateriāls tiek izmantots holesterīns. Rezultātā samazinās holesterīna

rezerves aknās, tas savukārt palielina ZBLH receptoru aktivitāti uz hepatocītu virsmas, rezultātā ZBLH nonāk hepatocītos, un tā līmenis plazmā samazinās [25–27].

Šķīstošām šķiedrvielām piemīt spēja **mazināt plazmas ZBLH līmeni**, bet ABLH līmenis un TG līmenis paliek nemainīgi [25,

26, 28]. Joprojām daudz diskutē par to, cik izteikta ir šķīstošo šķiedrvielu ietekme uz lipīdu profilu. Dažādos pētījumos holesterīna mazinošais efekts aprakstīts plašā diapazonā (0–18%). Arī dati par nepieciešamo šķiedrvielu devu un veidu, kas nodrošinātu hipolipidimizējošo iedarbību, ir atšķirīgi [28].

Pētījumi par **pektīna** ietekmi uz lipīdu profilu galvenokārt veikti ar dzīvniekiem, klīnisko pētījumu ir ievērojami mazāk. Nesenā pētījumā, kurš ilga vienu gadu un kurā tika analizēta žāvētu ābolu ietekme uz kardiovaskulāro slimību riska faktoriem, tika secināts, ka, lietojot 75 g žāvētu ābolu dienā, nozīmīgi samazinājās aterogēnā ZBLH līmenis, turklāt žāvētiem āboliem piemīt pretiekaisuma un antioksidatīvām īpašības [29].

Pētījumu dati par diētas šķiedrvielu ietekmi uz **triglicerīdu** līmeni ir pretrunīgi. Lielākajā daļā pētījumu, kas veikti gan ar veselīgiem indivīdiem, gan pacientiem ar hipertrigliceridēmiju, netiek novērota šķiedrvielu ietekme uz plazmas triglicerīdu līmeni

[26]. Tomēr ir arī pozitīvi rezultāti. Pētījumā ar cukura diabēta pacientiem, kas 6 nedēļas saņēma ļoti lielu šķiedrvielu daudzumu (ievērojami augstāku nekā citos pētījumos – 50 g/d, no tām 25 g/d šķīstošās šķiedrvielas un 25 g/d nešķīstošās šķiedrvielas), triglicerīdu līmenis mazinājās par 10,2% [25].

Kā nozīmīgs mehānisms minama arī šķīstošo šķiedrvielu spēja **mazināt glikozes līmeni pēc ēšanas**. Viskozās šķiedrvielas palēnina kuņģa iztukšošanos, mazina makrouzturvielu uzsūkšanos, samazina glikozes absorbcijas ātrumu zarnās, rezultātā samazinās arī insulīna sekrēcija aizkuņģa dziedzera. Kā zināms, insulīnam piemīt spēja stimulēt holesterīna sintēzi aknās, tāpēc apstākļos, kad insulīna sekrēcija ir samazinājusies, mazinās arī tā ietekme uz holesterīna sintēzi.

Būtiska ir arī šķīstošo šķiedrvielu fermentācijas produktu nozīme. Šķīstošās šķiedrvielas fermentē zarnu baktērijas – veidojas īso ķēžu taukskābes (propionāts, butirāts, acetāts, laktāts), kas savukārt inhibē holesterīna sintēzi aknās. Butirāts turklāt ietekmē tievo zarnu barjeras funkcijas, galvenokārt epitelālo struktūru, un samazina iekaisumu. Šo mehānismu kombinācija nodrošina šķīstošo šķiedrvielu konsekvēnto hipoholesterinēmisko efektu [26, 27].

Nešķīstošās šķiedrvielas palielina pasāžas ātrumu, kas mazina ogļhidrātu uzsūkšanos, tāpēc palielina jutību pret insulīnu, kā arī pazemina glikozes koncentrāciju pēc maltītes, jo fermentācijas procesi veicina īso ķēžu taukskābju veidošanos [30]. Ne-

šķīstošās šķiedrvielas arī nodrošina normālu zarnu darbību, tādējādi mazinot obstpācēju attīstības risku [31].

Svarīgi, ka uzturu ar augstu šķiedrvielu daudzumu cilvēki labprāt akceptē, jo būtiska šķiedrvielu darbība ir sāta sajūtas uzlabošana, tāpēc retāk gadās pārsties, nav jāierobežo porciju lielums, ir retākas ēdienreizes, turklāt šāds uzturs parasti ir ar mazāku tauku daudzumu un enerģētisko vērtību. Tāpēc tas palīdz kontrolēt svaru vai mazināt lieko svaru, kas ir svarīgs kardiovaskulāro slimību riska faktors [30, 32].

Šķiedrvielu iedarbība atainota 5. attēlā. Šķiedrvielām uzturā piemīt jau minētā dažādie protektīvās iedarbības mehānismi. Zarnās tiek fermentētas (un veidojas īso ķēžu taukskābes) lielākā daļa šķiedrvielu veidu. Šķīstošās šķiedrvielas tiek fermentētas vairāk.

Atsevišķi jāizceļ arī šķiedrvielu **prebiotiskā iedarbība**. Par prebiotikām uzskata uztura sastāvdaļas, kas neuzsūcas tievajā zarnā, bet selektīvi veicina atsevišķu baktēriju (laktobaktēriju un bifidobaktēriju) veidošanos un/vai aktivāciju resnajā zarnā. Visas prebiotikas ir šķiedrvielas, bet ne visas šķiedrvielas ir prebiotikas. Spēja labvēlīgi mainīt zarnu mikrofloru piemīt fermentējamām šķiedrvielām. Prebiotiskajai darbībai ir daudzi protektīvi mehānismi, ieskaitot īso ķēžu taukskābju veidošanās veicināšanu. Ir pētīts, ka šķiedrvielām bagāts uzturs mazina arī KV slimību riska biomarkierus, tādus kā C reaktīvais olbaltums, apolipoproteīnu līmenis, kā arī palīdz mazināt hipertensiju. Prospektīvi kohortas pētījumi skaidri norā-

da, ka paaugstināts šķiedrvielu daudzums uzturā ir saistīts ar mazāku kardiovaskulāro slimību risku [32].

Šķiedrvielu avoti uzturā

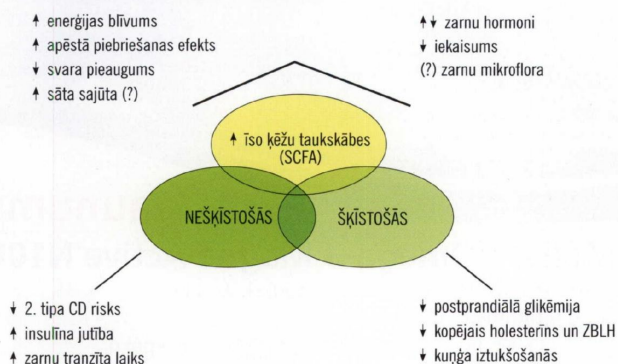
Galvenie šķiedrvielu avoti:

- pilngraudu produkti – pilngraudu rudzu maize, klijas, pilngraudu auzu pārslas, mieži;
- rieksti, sēklas;

2. tabula Šķiedrvielu daudzums produktos (g/100 g apēsta produkta) [24]

Šķiedrvielu avots	Nešķīstošās	Šķīstošās	Kopējais
Dārzeni, svaigi			
Brokoļi	0,44	3,06	3,50
Kāposti, zaļie	0,46	1,79	2,24
Puķkāposti	0,47	2,15	2,62
Spināti	0,77	2,43	3,20
Pupas, zaļās	1,38	2,93	4,31
Burkāni	0,49	2,39	2,88
Zirņi, saldēti, zaļie	0,94	2,61	3,54
Augļi			
Āboli (sarkanie), ar mizu	0,67	1,54	2,21
Avokado	2,03	3,51	5,53
Banāni	0,58	1,21	1,79
Persiki, ar mizu	1,31	1,54	2,85
Bumbieri, ar mizu	0,92	2,25	3,16
Plūmes, ar mizu	1,12	1,76	2,87
Žāvētas plūmes	4,50	3,63	8,13
Pagatavoti produkti			
Baltmaize	1,26	2,13	3,38
Pilngraudu maize	1,26	4,76	6,01
Rudzu maize	1,62	2,84	4,46
Baltmaize ar pazeminātu kaloriju daudzumu	1,01	8,46	9,47
Graudaugi			
Kukurūzas pārslas	4,28	0,5	3,78
Brūnie rīsi, vārīti	0,44	2,89	3,33
Saldā kukurūza, vārīta	0,62	3,32	3,94
Auzu klijas, pagatavotas	0,42	1,23	1,65
Pākšaugi			
Zirņi, konservēti	0,41	5,79	6,19
Lēcas, sausas, vārītas	0,44	5,42	5,86
Sarkanās pupiņas	1,36	5,77	7,13
Šķeltie zirņi, sausi, vārīti	0,09	10,56	10,65

5. attēls Šķiedrvielu lietošanas iedarbība [33]



SCFA – īso ķēžu taukskābes; CD – cukura diabēts; ZBLH – zema blīvuma lipoproteīnu holesterīns

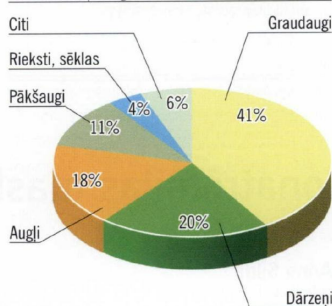
- pākšaugi – pupas, zirņi, lēcas;
- sēnes – baravikas, gailenes;
- dārzeņi – kāposti, ziedkāposti;
- augļi un ogas.

Nozīmīgākās šķīstošās šķiedrvielas ir pektīni (āboli, ogas, plūmes, aprikozes, apelsīni un citi citrusaugļi), bēta glikāni (auzas, mieži, rudzi, sēnes – šitake). Nešķīstošās – celuloze, hemiceluloze, augļu, ogu mizas, klijas, lignīns (bumbieri, cidonijas). (Skat. 2. tabulu.)

Prebiotiskā darbība vairāk pētiņa puravu, sparģeļu, cigoriņu, Jeruzalemes artišķu, ķiploku, sīpolu, sojas pupu, kviešu un auzu šķiedrvielām.

Skandināvijas valstīs un arī Latvijā galvenais šķiedrvielu avots ir pilngraudu produkti. Ir zināms, ka **pilngraudu produkti** mazina metabolā sindroma, aptaukošanās, 2. tipa cukura diabēta un kardiovaskulāro slimību risku. Pētījumu apkopojumi skaidri rāda, ka pilngraudu produkti mazina kardiovaskulāro slimību risku un tieši graudaugu šķiedrvielu daudzums uztūrā saistīts ar mazāku kopējo mirstību. Docente Laila Meija savā promocijas darbā pētīja šķiedrvielu avotus uztūrā pēc 45 gadu vecuma, un re-

6. attēls
Šķiedrvielu avoti uztūrā pēc 45 gadu vecuma Latvijā [34]



zultāti rādīja, ka būtiskākais šķiedrvielu avots bija graudaugi, no tiem rudzu maize – pirmajā vietā, sekoja dārzeņi un augļi, un no augļiem visnozīmīgākā loma bija āboliem. (Skat. 6. attēlu.)

2016. gadā raksta autores kopā ar Latvijas Dārzkopības institūtu vadīd pētījumu Daliju Segliņu veica pētījumu Latvijā. Pētījuma laikā tika izstrādāts ābolu šķiedrvielu produkts un pētīta tā ietekme uz lipīdu pro-

filu cilvēkiem pēc 60 gadu vecuma. Pētījuma rezultāti norādīja, ka izstrādātais šķiedrvielu produkts, kas saturēja ievērojamu šķiedrvielu, pektīnu, polifenolu daudzumu, labvēlīgi ietekmēja lipīdu profilu – mazināja KH un ZBLH līmeni, kā arī paaugstināja ABLH, neietekmējot TG līmeni. Tā augstās uzturvērtības un hipolipidējošo īpašību dēļ ir ieteicams kā ikdienas uztura sastāvdaļa [35].

Šķiedrvielu protektīvās darbības būtiskākie kardiovaskulāro slimību protektīvie mehānismi [24]:

- ķermeņa masas kontrole;
- hipoholesterinēmisks efekts;
- glikēmiskā kontrole;
- zemāks hipertensijas risks;
- iekaisuma rādītāju mazināšana.

Praktiskie secinājumi

- Latvijā rekomendētais šķiedrvielu daudzums uztūrā 35 g/dienā palīdz nodrošināt kardiovaskulāro veselību.
- Uztūrā ieteicamie lokālie šķiedrvielu avoti uztūrā, kas var nodrošināt gan ar šķīstošajām, gan nešķīstošajām šķiedrvielām, – auzu pārslas, pilngraudu rudzu maize, mieži, pākšaugi, āboli.

Literatūra

1. LR Veselības ministrija. http://www.vm.gov.lv/images/userfiles/sirds_plans_07_2013.pdf [sk. 12.04.2017].
2. Eliat-Adar S, Sinai T, Yosef C, Henkin Y. Nutritional recommendations for cardiovascular disease prevention. *Nutrients*. 2013 Sep 17;5(9):3646-83. DOI: 10.3390/nu5093646.
3. Mozaffarian D. Dietary and Policy Priorities for Cardiovascular Disease, Diabetes, and Obesity: A Comprehensive Review. *Circulation*. 2015 Jan 12;131(2):187-225. DOI: 10.1161/circulationaha.115.018585.
4. Huth PJ, Park KM. Influence of Dairy Product and Milk Fat Consumption on Cardiovascular Disease Risk: A Review of the Evidence. *Advances in Nutrition*. 2012 May 3(3):266-85. DOI: 10.3945/an.112.002030.
5. The American Heart Association's Diet and Lifestyle Recommendations. http://www.heart.org/HEARTORG/HealthyLiving/HealthyEating/Nutrition/The-American-Heart-Associations-Diet-and-Lifestyle-Recommendations_UCM_305855_Article.jsp#. WPO3HoiGPIU [sk. 24.03.2017].
6. McGuire S. U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services, Dietary Guidelines for Americans, 2010. 7th Edition, Washington, DC: U.S. Government Printing Office, January 2011. Adv Nutr. 2011 May; 2(3): 293-294. DOI: 10.3945/an.111.000430.
7. Astrup A, Rice Bradley BH, Brenna JT, Delplanque B et al. Regular-Fat Dairy and Human Health: A Synopsis of Symposia Presented in Europe and North America (2014-2015). *Nutrients*. 2016 Jul 29;8(8): pii: E463. DOI: 10.3390/nu8080463.
8. Lallès JP. Dairy products and the French paradox: Could alkaline phosphatases play a role? *Med Hypotheses*. 2016 Jul; 92:7-11. DOI: 10.1016/j.mehy.2016.04.033.
9. Hjersted J, Tholstrup T. Cheese and Cardiovascular Disease Risk: A Review of the Evidence and Discussion of Possible Mechanisms. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2016 Jun 10;56(8):1389-403. DOI: 10.1080/10408398.2013.769197.
10. Waldman T, Sarbazina R, Bairey Merz CN, Shufelt C. Calcium Supplements and Cardiovascular Disease: A Review. *Am J Lifestyle Med*. 2015 Jul 1; 9(4): 298-307. DOI: 10.1177/1559827613512593.
11. Rozenberg S, Body JJ, Bruyère O, Bergmann P. Effects of Dairy Products Consumption on Health: Benefits and Beliefs - A Commentary from the Belgian Bone Club and the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases. *Calcif Tissue Int*. 2016 Jan;98(1):1-17. DOI: 10.1007/s00223-015-0062-x.
12. Wu L, Sun D. Effects of calcium plus vitamin D supplementation on blood pressure: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Hum Hypertens*. 2017 Feb 23. DOI: 10.1038/jhh.2017.12.
13. Månsson HL. Fatty acids in bovine milk fat. *Food Nutr Res*. 2008; 52. DOI: 10.3402/fnr.v52i0.1821.
14. Larsson SC, Crippa A, Orsini N, Wolk A, et al. Milk Consumption and Mortality from All Causes, Cardiovascular Disease, and Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2015 Sep 11;7(9):7749-63. DOI: 10.3390/nu7095363.
15. Santiago S, Sayón-Orea C, Babio N, Ruiz-Canela M. Yogurt consumption and abdominal obesity reversion in the PREDIMED study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2016 Jun;26(6):468-75. DOI: 10.1016/j.numecd.2015.11.012.
16. O'Keefe JH, Bergman N, Carrera-Bastos P, Fontes-Villalba M, et al. Nutritional strategies for skeletal and cardiovascular health: hard bones, soft arteries, rather than vice versa. *Open Heart*. 2016 Mar 22;3(1):e000325. DOI: 10.1136/openheart-2015-000325.
17. Alexander DD, Bylsma LC, Vargas AJ, Cohen SS, et al. Dairy consumption and CVD: a systematic review and meta-analysis. *Br J Nutr*. 2016 Feb 28;115(4):737-50. DOI: 10.1017/S0007114515000500.
18. Shearer MJ. Role of vitamin K and Gla proteins in the pathophysiology of osteoporosis and vascular calcification. *Proc Opin Clin Nutr Metab Care*. 2000 Nov;3(6):433-8.
19. Maresz K. Proper Calcium Use: Vitamin K2 as a Promoter of Bone and Cardiovascular Health. *Integr Med (Encinitas)*. 2015 Feb; 14(1): 34-39.
20. Nordic Nutrition Recommendations 2012: Integrating nutrition and physical activity. <http://www.norden.org/en/theme/nordic-nutrition-recommendation/nordic-nutrition-recommendations-2012>
21. BDA. Food sources of vitamin K. <https://www.bda.uk.com>
22. Wu Y, Qian Y, Pan Y, et al. Association between dietary fiber intake and risk of coronary heart disease: A meta-analysis. *Clin Nutr*. 2015 Aug;34(4):603-11.
23. Megazyme. What is dietary fiber. <https://www.megazyme.com/technical-support/dietary-fiber/what-is-dietary-fiber> [sk. 05.04.2017].
24. Arranz S, Medina-Remón A, Lamuela-Raventós RM, Estruch R. Effects of dietary fiber intake on cardiovascular risk factors. Published in: *Recent Advances in Cardiovascular Risk Factors*. Downloaded from: <http://www.intechopen.com/books/recent-advances-in-cardiovascular-risk-factors>. INTECH Open Access Publisher, 2012.
25. Papathanasopoulos A, Camilleri M. Dietary fiber supplements: effects in obesity and metabolic syndrome and relationship to gastrointestinal functions. *Gastroenterology*. 2010 Jan;138(1):65-72.e1-2. <http://dx.doi.org/10.1053/j.gastro.2009.11.045> [sk.03.04.2017].
26. Galisteo M, Duarte J, Zarzuelo A. Effects of dietary fiber on disturbances clustered in the metabolic syndrome. *J Nutr Biochem*. 2008;19:71-84.
27. Gunness P, Gidley MJ. Mechanisms underlying the cholesterol-lowering properties of soluble dietary fibre polysaccharides. *Food Funct*. 2010 Nov;1(2):149-55.
28. Houston MC, Fazio S, Chilton FH, et al. Nonpharmacologic treatment of dyslipidemia. *Prog Cardiovasc Dis*. 2009 Sep-Oct;52(2):61-94.
29. Chai SC, Hooshmand S, Saadat RL, et al. Daily apple versus dried plum: impact on cardiovascular disease risk factors in postmenopausal women. *J Acad Nutr Diet*. 2012 Aug;112(8):1158-68.
30. Jung CH, Choi KM. Impact of High-Carbohydrate Diet on Metabolic Parameters in Patients with Type 2 Diabetes. *Nutrients*. 2017 Mar 24;9(4): pii: E322. DOI: 10.3390/nu9040322.
31. Meier R, Havary R, Forbes A. Dietary fibre: metabolism and physiological effects. In: *Basics in Clinical Nutrition*, 4th edition. Luba Sobotta ed, Publishing House Gaalen, 2011, p157-167.
32. Slavin J. Fiber and prebiotics: mechanisms and health benefits. *Nutrients*. 2013 Apr 22;4(4):1417-35. DOI:



- 10.3390/nu5041417.
33. Weickert MO, Pfeiffer AF. Metabolic effects of dietary fiber consumption and prevention of diabetes. J Nutr. 2008 Mar;138(3):439-42.
34. Meija L., Soderholm P., Samaletdin A., Ignace G., et al. Dietary intake and major sources of plant lignans in Latvian men and women. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 2013b; 64(5): 535-543.
35. Rozite Viskinte J, Meija L, Cauce V, Seglina D. Effects of Apple Fiber Consumption On LDL-H concentration in The Elderly. 2nd International conference Nutrition and Health, Riga, Latvia 2016, Book of Abstracts, 50 p.