

## ■ TOIDULISANDID JA SPORTLASTE ERIVAJADUSED

Vahur Ööpik

### TOIDULISANDID

Sportlastele orienteeritud toidulisandite valik on äärmiselt lai ja nende koostis on väga mitmekesine. Seetõttu toidulisandite üldtunnustatud klassifikatsioon puudub. Kõige üldisemas plaanis võib erinevad toidulisandid jaotada kahte suurde rühma. Komplekssete toidulisandite efekt (või väidetav efekt) põhineb paljudel komponentidel, lihtsa koostisega toidulisandite toime (või väidetav toime) aga peamiselt ühel kindlal koostisosal. Komplekssetest toidulisanditest on laiemalt tuntud spordijoojaid, lihtsa koostisega toidulisanditest aga erinevad kreatiini preparaadid, kus kõige sagedamini on peamiseks toimeaineks kreatiini monohüdraat.

Toidulisandite kasutamine on sportlaste seas viimastel aastakümnetel järjest suurenenud ning käesoleval ajal on see väga laialdaselt levinud. Vastavasisulised uuringud näitavad, et eesmärkide seas, mida sportlased toidulisandite tarbimisega soovivad saavutada, domineerivad järgmised neli taotlust. Esiteks, kehalise töövõime parandamine organismi energiavarustuse või kesknärvisüsteemi talitluse mõjutamise kaudu. Teiseks, keha rasvavaba massi (lihasmassi) kasvu soodustamine valgusünteesi stimuleerimise teel. Kolmandaks, keha rasvamassi vähendamine. Neljandaks, tervise üldine tugevdamine ja nakkushaigustele vastupanuvõime suurendamine. Lõppkokkuvõttes on toidulisandite tarbimise eesmärgiks praktiliselt alati sportliku saavutusvõime parandamine.

Teaduskirjanduses on käsitletud juhtumeid, kus mõned sportlased on kasutanud regulaarselt ja üheaegselt kuni 15 erinevat toidulisandit või on manustanud pikema aja vältel erinevaid vitamiine ja mineraalaineid kogustes, mis kuni 116 korda ületavad inimesele vajalikuks peetavat hulka. Selline praktika on ohtlik ning näitab möödapääsmatut vajadust parandada nii sportlaste kui ka nende nõustajate teadmisi toitumisse puutuvates küsimustes.

Kolm põhireeglit, mida toidulisandite kasutamisel on soovitatav järgida, on järgmised. Esiteks, ühe või teise toidulisandi kasutamise küsimus tuleb otsustada sportlase toitumise eelneva analüüsi tulemuste põhjal, mitte aga toidulisandite tootjate ja turustajate levitatava teabe alusel. Viimasesse on soovitatav suhtuda tõsise ettevaatusega, kuna reeglina on selle peamine eesmärk läbimüügi suurendamine, mitte tarbijale objektiivse informatsiooni edastamine. Teiseks, vajalik on sportlase treeningu- ja võistluskoormuste analüüs ning sellest tulenevate võimalike spetsiifiliste toitumisvajaduste väljaselgitamine. Kolmandaks, oluline on usaldusväärse informatsiooni hankimine kasutusele võetava toidulisandi tegeliku toime, ohutuse ja efektiivsuse kohta. Paljude laialdaselt turustatavate toidulisandite efektiivsus on enam kui küsitav. Sugugi mitte harvad ei ole ka juhtumid, kus toidulisanditena müüdavates toodetes on tuvastatud ühe või teise dopinguaine olemasolu. Sageli ei lange kokku toote etiketil toodud informatsioon selles sisalduvate ainete ja nende koguste kohta ning toidulisandi tegelik koostis.

Toidulisandid ei ole vajalikud igale sportlasele ega igas olukorras, nende kasutamisel on üldiselt parem tagasihoidlik olla kui liialdustesse kalduda. Siiski on mõnel juhul sobiva koostisega toidulisandid õigesti kasutatuna sportlase saavutusvõime optimeerimise seisukohast igati kohased. **Väga suurte treeningu- ja võistluskoormuste korral** võib sportlastel tekkida tõsiseid probleeme vajaliku energiahulga saamisega tavapärasest toidust. Tarviliku tavatoidu kogus võib osutuda niivõrd suureks, et selle söömine hakkaks segama treenimist ja/või võistlemist. Sagedamini esineb sedalaadi probleeme vastupidavusalade tippportlastel. Sellisel juhul on otstarbekas niisuguste toidulisandite tarvitamine, mis suhteliselt väikeses koguses manustatuna annavad rohkesti energiat. **Võistlustel** on sportlased sageli olukorras, kus neil ei ole paljude tundide vältel võimalik normaalselt süüa, samas on edu saavutamiseks vaja säilitada nii kehaline kui vaimne töövõime kõrgtasemel. Nii veedavad näiteks kümnevõistlejad staadionil kaks järjestikust pikka ja pingelist päeva, samuti tuleb mitmetel kahevõitluse aladel sportlasel võistluspäeva vältel korduvalt valmis olla tippsoorituseks. Jalgrattaspordis, eriti mitmepäevasõitudel, on aga oluline sportlase oskus süüa ja juua võistlust katkestamata. Kõigil neil ja paljudel muudel juhtudel on sobiva

koostisega toidulisandite kasutamine mitte üksnes õigustatud, vaid sageli praktiliselt ainus võimalus sportlaste toitumisvajaduste rahuldamiseks. Spordijoogid ning nn energiabatoonid ja -geelid on sellistes oludes kõige enam kasutatavad produktid. **Taastumisprotsesside kiirendamiseks** sobivad samalaadsed toidulisandid. Vajadus neid kasutada tekib olukorras, kus sportlasel on taastumiseks kasutada olev aeg piiratud. Selline probleem esineb näiteks kaks (või enam) korda päevas suurte koormustega treenimisel. **Naissportlastel ja kaalukategooriatega spordialade esindajatel** on sageli probleemiks mikrotoitainete saamine tavapärasest toidust organismile vajalikul määral. Üldiselt on toiduga manustatavate vitamiinide ja mineraalainete kogus võrdeline toidu kogusega. Kuna naised vajavad vähem energiat, on ka nende tarvitatava toidu kogus väiksem, mistõttu mikrotoitainete hulk selles võib osutuda ebapiisavaks. Kõige tõenäolisem on niisuguse probleemi tekkimine raua suhtes, mille järele naistel on vajadus suurem kui meestel. Sportlased, kes tavatsevad võistlusteks kehakaalu alandada või püüavad seda püsivalt madalal tasemel hoida, piiravad selleks märgatavalt oma toitumist. Nende puhul võib toiduga saadavate mikrotoitainete vähesus olla isegi sagedasem ja suurem probleem kui naissportlastel. Kõnealustel sportlastel on vaja võrreldes teistega märksa tähelepanelikumalt oma toitumist analüüsida ja konsulteerida toitumisspetsialisti või arstiga selliste toidulisandite kasutamise suhtes, mis sisaldavad erinevaid vitamiine ja mineraalaineid.

Käesoleva peatüki maht ei võimalda erinevate toidulisandite ja nende komponentide üksikasjalikku analüüsi. Neist väikese osa kohta annab mõningase ülevaate tabel 1. Karnitiin ja kreatiin on valitud näideteks, millega seonduvat järgnevalt veidi põhjalikumalt käsitletakse.

**Tabel 1. Mõnede toidulisandites kasutatavate ainete väidetav ja tõendus põhine toime. Märkus "puudub" tõendus põhise toime lahtis tähendab, et senised usaldusväärsete allikate andmed ei luba kinnitada vastava ühendi väidetava toime olemasolu. Märkus "küsitav" samas lahtis tähendab, vastava ühendi väidetava toime kohta on olemas usaldusväärseid, kuid vastuolulisi andmeid.**

Toidulisand või selle komponent	Kirjeldus	Väidetav toime	Tõendus põhine toime
<b>Arginiin, ornitiin, lüsiin</b>	Aminohapped	Soodustavad kasvuhormooni produktsiooni, selle kaudu ühtlasi lihasmassi kasvu ja rasva osakaalu vähenemist keha koostises	Puudub
<b>Glutamiin</b>	Aminohape	Tugevdab immuunsüsteemi, stimuleerib glükogeenivarude taastumist lihastes pärast tööd, parandab koormustaluvust ja vähendab ületreeningu tekkimise ohtu	Puudub immuunsüsteemi, koormustaluvuse ja ületreenituse suhtes, võib soodustada glükogeeni sünteesi lihastes
<b>Glütserool</b>	Kolmealuseline alkohol	Kutsub esile hüperhüdratatsiooni, vähendab organismi ülekuumenemise ohtu kuumas kliimas, parandab vastupidavuslikku töövõimet	Kutsub esile hüperhüdratatsiooni, vähendab keha ülekuumenemise ohtu kehalisel töö kõrge temperatuuriga keskkonnas, vastupidavuslikku töövõimet parandav efekt on küsitav
<b>Hargnenud ahelaga aminohapped</b>	Aminohapped leutsiin, isoleutsiin ja valiin	Pärsivad väsimuse tekkimist ja süvenemist, parandavad vastupidavuslikku töövõimet	Küsitav
<b>HMB (<math>\beta</math>-hüdroksü <math>\beta</math>-metüülbutüraat)</b>	Aminohappe leutsiini ainevahetuse vaheprodukt	Pärsib valkude degradatsiooni, soodustab lihasmassi kasvu, suurendab jõutreeningu efektiivsust	Küsitav; vähestest seni teostatud uuringutest mõnede andmed kinnitavad lihasmassi ja jõutreeningu efektiivsuse kasvu, mõnede andmed mitte
<b>Inosiin</b>	Nukleosiid	Suurendab ATP hulka lihastes, suurendab jõudu ja jõutreeningu efektiivsust	Puudub

Toidulisand või selle komponent	Kirjeldus	Väidetav toime	Tõendus põhine toime
<b>Koensüüm Q</b>	Mitokondrites esinev ühend, seotud aeroobse energia-tootmise süsteemiga	Parandab maksimaalset hapnikutarbimise võimet ja vastupidavuslikku töövõimet, pärsib väsimuse tekkimist ja süvenemist kehalisel tööl	Puudub
<b>Koliin</b>	Atsetüülkoliini eelane	Parandab kehalist töövõimet, pärsib väsimuse tekkimist ja süvenemist kehalisel tööl	Puudub
<b>Kreatiin</b>	Lihaskoele omane ühend, mida sünteesitakse ka inimese organismis aminohapetest glütsiinist, metioniinist ja arginiinist lähtudes	Suurendab jõudu, aeglustab väsimuse tekkimist ja süvenemist kehalisel tööl, stimuleerib valgusünteesi lihastes	Parandab saavutusvõimet sprindiharjutuste sooritamisel, kiirendab taastumist lühiajalistel puhkepausidel kordustena sooritatavate sprindiharjutuste vahel, suurendab jõutreeningu efektiivsust, lihasvalkude sünteesi stimuleeriv efekt on küsitav
<b>Kofeiin</b>	Kohviubades ja teelehtedes leiduv ühend	Parandab kehalist töövõimet, mõjub ergutavalt	Parandab kehalist töövõimet enamikul juhtudest, välja arvatud väga lühiajalised kõrge intensiivsusega pingutused, parandab kognitiivseid funktsioone, ka kehalisel tööl
<b>Kroom</b>	Mikroelement, metall	Stimuleerib lihasmassi kasvu	Puudub
<b>Naatriumtsitraat</b>	Aluseline naatriumisool	Suurendab organismi puhversüsteemide mahtuvust, parandab saavutusvõimet kõrge intensiivsusega kehalisel tööl	Suurendab organismi puhversüsteemide mahtuvust, parandab saavutusvõimet kõrge intensiivsusega kehalisel tööl
<b>Naatriumvesinikkarbonaat</b>	Aluseline naatriumisool	Suurendab organismi puhversüsteemide mahtuvust, parandab saavutusvõimet kõrge intensiivsusega kehalisel tööl	Suurendab organismi puhversüsteemide mahtuvust, parandab saavutusvõimet kõrge intensiivsusega kehalisel tööl
<b>Süsinikuaahela keskmise pikkusega rasvhapped</b>	Kookosõlist toodetavad rasvhapped, mille molekuli süsinikuskeletis on 6–10 süsiniku aatomit	Suurendavad keha energiarvarusid, optimeerivad glükogeeni kasutamist kehalisel tööl, parandavad vastupidavuslikku töövõimet	Puudub

**Karnitiin** on toidulisandina saadaval erinevates vormides, viimasel ajal on eriti silmatorkavalt laienenud seda ühendit sisaldavate jookide valik. Väidetavalt toimivad karnitiini sisaldavad toidulisandid efektiivsete nn rasv põletajatena, soodustades keha rasvamassi vähenemist. Samuti suurendavat karnitiini manustamine vastupidavuslikku töövõimet, tõstes inimese maksimaalset hapnikutarbimise võimet, stimuleerides rasvhapete oksüdeerimist ja säästes glükogeenivarusid töötavates lihastes. Pärssides laktaadi produktsiooni ja vähendades seeläbi viimase väsimust süvendavat toimet, suurendab karnitiin väidetavalt saavutusvõimet ka kõrge intensiivsusega lühiajalistel pingutustel nagu näiteks 50–400 m jooks.

Karnitiin on inimese toidu loomulik koostisosa, kõige enam leidub seda lihas, eriti lamba- ja loomalihas. Karnitiinivaegust tervel inimesel praktiliselt ei esine, kuna organism on võimeline vajadusel karnitiini sünteesima aminohapetest metioniinist ja lüsiinist lähtudes. Karnitiini koguhulk keskmise kehaehitusega inimese organismis on ligikaudu 27 g, kusjuures ca 98% sellest paikneb skeleti- ja südamelihases. Karnitiini peamine füsioloogiline funktsioon lihaskasvatuse seisneb rasvhapete transpordi tagamises mitokondrisse, mis teeb võimalikuks rasvade kasutamise energiaallikana. Praktiliselt kõigi karnitiini sisaldavate toidulisandite väidetav efekt põhineb kahel eeldusel. Esiteks, karnitiini manustamine toidulisandina suurendab selle ühendi sisaldust skeletilihases. Teiseks, karnitiini kontsentratsiooni tõus lihases stimuleerib rasvhapete oksüdeerimist ehk nende kasutamist energiaallikana.

Paraku näitavad metoodiliselt usaldusväärsete uuringute andmed, et karnitiini manustamine toidulisandina ei suurenda selle ühendi sisaldust inimese skeletilihases. Teadaolevalt suurim karnitiini doos, mida kõnealustes uuringutes on kasutatud, on 6 grammi päevas, ja seda on vaatlusalustele manustatud 14 päeva vältel. Arvestades fakte, mis on teada karnitiini lihaskasvatuse biokeemilise mehhanismi kohta, on väga vähe tõenäoline, et lihase karnitiinisaldust õnnestuks tõsta veelgi suuremate dooside kasutamisega või manustamise perioodi pikendamisega. Eelneva taustal ei ole üllatav, et senised inimestel teostatud uuringud ei ole kinnitanud karnitiini sisaldavate toidulisandite keha rasvamassi või kehamassi vähendavat efekti ega ka nende kehalist töövõimet stimuleerivat toimet sõltumata pingutuse iseloomust.

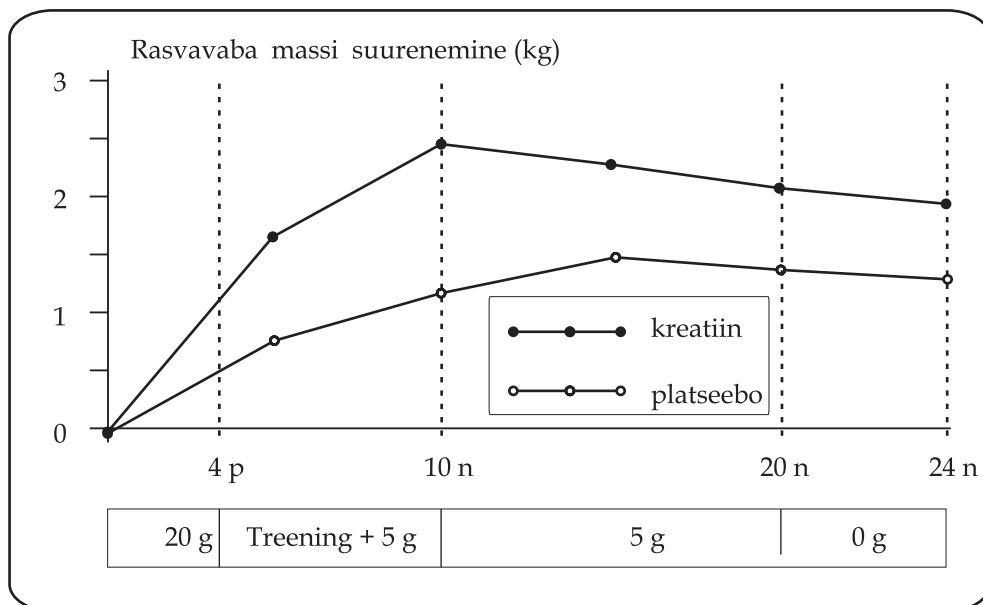
Olemasolevatel andmetel on karnitiini manustamine terve inimese keha koostise ja kehalise töövõime mõjutamise seisukohast kasutu, kuid õnneks ei kaasne sellega ka terviseriske. Tõsi küll, kõnealusel ühendil on eristatavad kaks molekulaarset vormi, L- ja D-karnitiin. Inimese organismis toimib ja toidulisandina manustamise korral on kahjutu L-karnitiin. Seevastu D-karnitiini peetakse toksiliseks ühendiks.

**Kreatiin** on praegu maailmas kõige enam müüdav toidulisand. Tavaliselt on kreatiin saadaval kas tablettidena, kristallsuhkrut meenutava aienena või kapslitenä, mis sisaldavad kõnealust ühendit enamasti kreatiini monohüdraadina. Väidetavalt stimuleerib kreatiini manustamine valgusünteesi skeletilihastes, suurendab lihaste jõudu, soodustab keha rasvavaba massi kasvu ja pärsib väsimuse tekkimist ning süvenemist kehalisel tööl.

Tavalise segatoiduga saab inimene ligikaudu 1 g kreatiini päevas, selle peamised allikad toidus on liha ja kala. Kreatiiniivaegust inimesel ei esine, isegi mitte täielikel taimetoitlastel, kuna organism on võimeline seda ühendit sünteesima aminohapetest glütsiini, arginiini ja metioniini. Kreatiini koguhulk 70 kg kehamassiga inimese organismis on ligikaudu 120 g, kusjuures 95–98% sellest paikneb lihastes. Kreatiinil on keskne roll lihase energiavarustuses. Maksimaalse ja sellele lähedase intensiivsusega kehalisel tööl on kreatiini fosforüülitud vormi fosfokreatiini lagundamine peamine mehhanism, mis tagab lihaste varustamise energiaga. Aeroobsel kehalisel tööl kindlustavad kreatiin ja fosfokreatiin lihaskasvatuse mitokondris genereeritava ATP kättesaadavuse müofibrillidele. *In vitro* uuringute andmed näitavad, et kreatiin stimuleerib lihaskasvatuse sünteesi.

Kõigi kreatiini sisaldavate toidulisandite väidetav mõju põhineb eeldusel, et nende tarbimine suurendab kreatiini kontsentratsiooni skeletilihases. Tõsiasi, et see eeldus peab paika, leidis esmakordselt kinnitust Inglise ja Rootsi teadlaste ühisuuringus, mille tulemused avaldati 1992. aastal. Ilmselt, et kreatiini monohüdraadi manustamine 15–25 grammi päevas nelja kuni seitsme järjestikuse päeva vältel suurendab kreatiini ja fosfokreatiini sisaldust inimese skeletilihases 15–40% võrra. Reas hilisemates uuringutes on see fakt korduvalt kinnitust leidnud. Samuti on tuvastatud, et treenimine kreatiini manustamise perioodil ja kreatiini tarbimine koos süsivesikutega soodustavad kreatiini akumulereerumist lihases. Oluline leid on, et kui lihase kreatiinisalduse kiireks tõstmiseks tuleb seda ühendit 4–7 päeva vältel tarbida suures koguses (15–25 g päevas), siis saavutatud kõrge kreatiinitaseme säilitamiseks pikema aja vältel piisab vaid 2–3 grammist päevas. Kui kreatiini toidulisandina täielikult loobuda, hakkab selle ühendi sisaldus lihases langema, jõudes tagasi lähtetasemele ligikaudu 28 päevaga.

Paljude uuringute andmed kinnitavad veenvalt, et kreatiini manustamisega toidulisandina on võimalik oluliselt parandada saavutusvõimet lühiajaliste (0,5–5 min) puhkepauside järel kordustena sooritatavatel maksimaalsetel kehalistel pingutustel kestusega 6–30 sekundit. Samuti näitavad usaldusväärsed andmed, et kreatiini tarbimine jõutreeningu foonil suurendab treeningu efektiivsust, mis võib väljenduda nii lihaste jõu kui ka keha rasvavaba massi suuremas juurdekasvus võrreldes sellega, mis on saavutatav sama treeninguga, kuid ilma kreatiini tarbimata. Erinevused võivad seejuures olla enam kui märkimisväärsed, küündides erinevate lihaskasvatuste jõu suurenemisel 20–25 protsendini, keha rasvavaba massi kasvu aga koguni 60 protsendini (joonis 1). Kreatiini mõju töövõimele ja treeningu efektiivsusele varieerub indiviiditi võrdlemisi suures ulatuses, kusjuures varieeruvuse põhjused ei ole päris selged. Siiski on teada, et inimestel, kelle lihastes juba loomupäraselt on suhteliselt kõrge kreatiinisaldus, tõuseb see kreatiini toidulisandina manustamise tulemusena võrdlemisi vähe. Nendel inimestel jääb tagasihoidlikuks või puudub sootuks ka kreatiini manustamise positiivne efekt töövõime suhtes. Ilmselt on kreatiini efekt tagasihoidlikum kõrge treenitusega sportlaste puhul võrreldes treenimatute või vähese treenitusega inimestega.



Joonis 1. Kreatiini tarbimine toidulisandina ja jõutreeningu efektiivsus. Treenimata noored naised osalesid jõutreeningu programmis, manustades samal ajal toidulisandina kreatiini monohüdraati või platseebot. Uuringu algfaasis esimese nelja päeva vältel (4 p) vaatlusalused veel ei treeninud, kuid tarbisid kreatiini või platseebot 20 g päevas. Sealt edasi kuni 10 nädala möödumiseni (10 n) osalesid nad jõutreeningu programmis ja jätkasid ühtlasi kreatiini või platseebo regulaarset manustamist koguses 5 g päevas. Edasi kuni 20 nädala möödumiseni (20 n) enam ei treenitud, kuid jätkati kreatiini või platseebo tarvitamist endiselt 5 g päevas. Viimased neli nädalat enam ei treenitud ega kasutatud ka kreatiini või platseebot. Jõutreening kreatiini manustamise foonil kutsus esile märgatavalt ulatuslikuma keha rasvavaba massi kasvu võrreldes sama treeninguga, kuid platseebo manustamisega. Veidi vähem kui 10nädalase treeninguga saavutatud efekt säilis 14 nädala vältel pärast treeningust loobumist, millest esimesed 10 nädalat jätkati kreatiini manustamist. Seega suurendas kreatiini tarbimine jõutreeningu efektiivsust, mis väljendus ulatuslikumas keha rasvavaba massi juurdekasvus.

Senised andmed näitavad, et kreatiini tarbimine toidulisandina on tervise suhtes ohutu ning negatiivseid kõrvalmõjusid esile ei kutsu. Võrdlemisi kindlalt võib seda väita sportlaste seas kõige enam praktiseeritava tarbimisviisi kohta, mille puhul lihase kreatiinisalduse kiireks tõstmiseks manustatakse 20–25 g kreatiini päevas 5–6 päeva vältel ja seejärel säilitatakse saavutatud taset 2–3 grammi tarvitamisega päevas 1–2 kuu jooksul. Andmeid selle kohta, kas ka pikemaajalist regulaarset kreatiinitarbimist võib pidada sama ohutuks, on napilt. Siiski, ühes uuringus olid regulaarselt kreatiini tarvitavad sportlased (ülikooli jalgpallimeeskond) igakülgse tervisekontrolli kaasatud kolme aasta vältel. Mingeid kreatiiniga seostatavaid terviseprobleeme neil sel perioodil ei tuvastatud.

Sportlased, eelkõige kaalukategooriatega alade esindajad, peavad siiski arvestama võimalusega, et kreatiini tarbimine võib kiiresti ja märgatavalt suurendada kehamassi. Suurte koguste manustamise korral võib kehamass suurened 1–2,5 kilogrammi võrra 4–5 päevaga, seda peamiselt vee peetuse tõttu organismis.

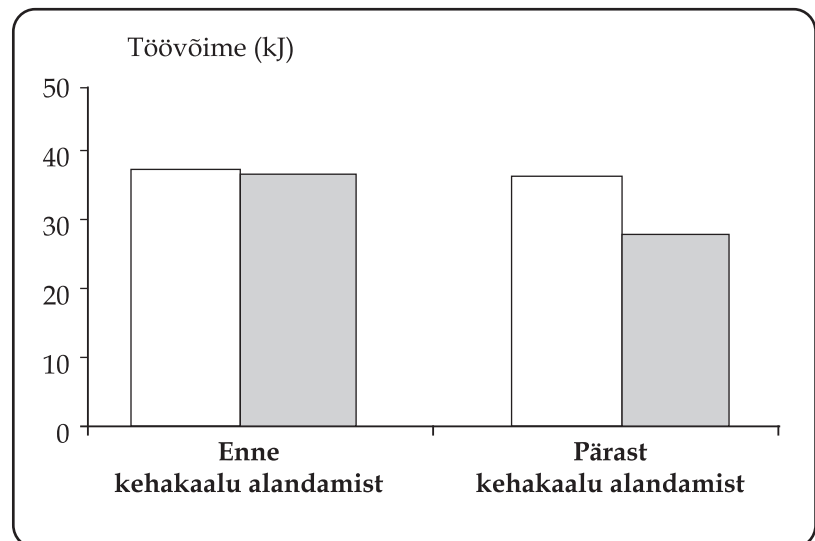
## TRENING JA KEHAKAAL

Kehakaal on üldine, kuid sageli väga informatiivne inimese tervisliku seisundi ja kehalise töövõime indikaator, sportlase puhul ka sportliku vormi näitaja. Paljudel spordialadel on kehakaalu jälgimine ja vajaduse korral selle reguleerimine treeninguga lahutamatu kaasas käiv toiming. Eristatavad on vähemalt kolm spordialade rühma, kus kehakaalule oluliselt suuremat tähelepanu pööratakse kui tavaliselt. Esiteks alad, kus võisteldakse võistlusmäärustega kehtestatud kaalukategooriates ning kus kehakaalu reguleerimise vahetuks eesmärgiks on reeglina pääs konkureerima võimalikult kergete vastastega. Teises alade rühmas, kuhu kuuluvad võimlejad, iluvõimlejad, iluuisutajad, atleetvõimlejad ja mõned teised, tuleneb kehakaalu range kontrolli all hoidmise vajadus eelkõige esteetilistest kaalutlustest. Kolmanda grupi moodustavad spordialad, kus kehakaalu vähendamisega taotletakse otseselt kehalise töövõime parandamist, nagu näiteks kergejõustiku hüppealad, pikamaajooks, suusatamine, suusahüpped.

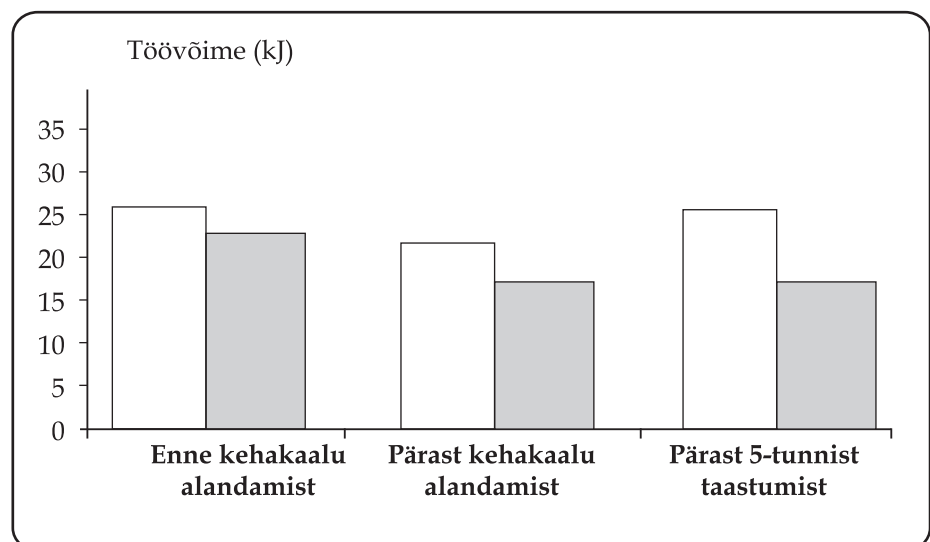
Teatud piirides kehakaaluga manipuleerimine võimaldab paljudel juhtudel sportlikku saavutusvõimet kindlasti parandada. Liialdusi tuleb aga vältida, kuna see võib anda saavutusvõime seisukohast soovitud vastupidise efekti ning kujutada endast tõsist ohtu sportlase tervisele. Näiteks soov kehakaalu püsivalt võimalikult madalal

tasemel hoida sunnib sportlast piirama toitumist, mistõttu võib kergesti tekkida pikemaajaline ebakõla treeningukoormuse ja sellest tulenevate toitumisvajaduste rahuldamise vahel. Eriti naissportlaste puhul võib selline olukord viia äärmiselt soovimatute tagajärgedeni (vt peatükk "Treening ja soolised iseärasused"). Mõistlikkuse piire kehakaaluga manipuleerimisel aitab tuvastada keha koostise kontrollimine. Arvestatavaks ohuks sportlase tervisele peetakse kehakaalu alandamist määran, kus rasvamassi osakaal keha koostises langeb 16aastastel ja noorematel meessportlastel alla 7%, vanematel meestel madalamale kui 5% ja naistel alla 14–12%.

**Joonis 2. Toitumine kehakaalu reguleerimise perioodil ja kehaline töövõime.** Maadlejad alandasid kahes uuringuseerias kehakaalu nelja päeva vältel 6% võrra. Selleks vähendati tarbitava toidu kaloraaži mõlemas uuringuseerias võrdsel määral, kuid ühel juhul tagati tarbitavas toidus kõrge süsivesikute osakaal (□), teisel juhul oli see aga mõõdukas (■). Kõrge süsivesikutesisaldusega dieedi korral oli süsivesikute, valkude ja rasvade osakaal selle energeetilises väärtuses vastavalt 65,9%, 11,4% ja 22,7%, mõõduka süsivesikutesisaldusega dieedi puhul aga 41,9%, 11,4% ja 46,7%. Kõrge süsivesikute osakaaluga toidu tarbimine kehakaalu alandamise perioodil vähendab kaalukaotuse negatiivset efekti kehalisele töövõimele.



Kindlates kaalukategooriates võistlevad sportlased alandavad oma kehakaalu tavaliselt võrdlemisi lühikese aja vältel enne võistlust, olles selleks sunnitud vähendama tarbitava toiduenergia hulka. Sportlase toitumine nii kehakaalu alandamise perioodil kui ka sellest taastumisel mõjutab aga kaalukaotusega kaasnevaid muutusi kehalises töövõimes. Olemasolevad andmed näitavad, et kui kehakaalu reguleerimise perioodil piiratud kaloraažiga toidus tagada kõrge süsivesikute osakaal, siis on võimalik vähendada või koguni vältida kehakaalu vähenemisega kaasnevat töövõime langust (joonis 2). Samuti on võimalik toidu koostisega mõjutada maadlejate töövõime taastumist kaalumise ja võistluste alguse vahele jääval ajavahemikul, mis võib kestuselt küündida 16–20 tunnini. Kui sel ajal tarbitav toit on tagasihoidliku süsivesikutesisaldusega, taastub sportlase töövõime pärast kehakaalu vähendamist aeglaselt. Kaloraažilt võrdne, kuid süsivesikuterohke toit seevastu võib tagada töövõime märgatava paranemise juba esimese viie tunni vältel (joonis 3).



**Joonis 3. Toitumine kehakaalu vähendamisest taastumise perioodil ja kehaline töövõime.** Maadlejad alandasid kahes uuringuseerias kehakaalu kolme päeva vältel 5% võrra. Kaalukaotusele järgnenud 5 tunni jooksul tarbitud toidu energeetiline väärtus oli kahes uuringuseerias võrdne. Ühel juhul oli toit kõrge (□), teisel juhul aga mõõduka (■) süsivesikute osakaaluga. Kõrge süsivesikutesisaldusega dieedis oli süsivesikute, valkude ja rasvade osakaal vastavalt 75%, 10% ja 15%, mõõduka süsivesikute osakaaluga toidus aga 47%, 16% ja 37%. Süsivesikute kõrge osakaal kaalukaotusele järgneval taastumisperioodil tarbitavas toidus tagab töövõime parema taastumise võrreldes mõõduka süsivesikutesisaldusega dieediga.

## TREENING JA DIABEET

Suhkrutõbe ehk diabeeti esineb kaht tüüpi, mis oma tekkepõhjustelt on üsna erinevad haigused. I tüüpi diabeet ilmneb valdavalt lapse- või noorukieas, seevastu vanuses üle 35 eluaasta haigestutakse valdavalt II tüüpi suhkrutõppe. Sõltumata tüübist seisneb diabeedi olemus organismi võimetuses kontrollida glükoosi kontsentratsiooni veres ja süsivesikute ainevahetust. Kuna organism talitleb kui tervik, toovad tõrked süsivesikute käitlemises endaga paratamatult kaasa kogu ainevahetuse märksa ulatuslikuma häirumise.

I tüüpi diabeet on immuunsüsteemi talitluse tugeva häirumise otsene tagajärg – immuunsüsteem pöördub organismi enese vastu, hakates hävitama pankrease  $\beta$ -rakkusid, mis teatavasti toodavad insuliini. Selged diabeedi tunnused (püsiv janu, suurenenud uriinieritus, kestev väsimus, hüperglükeemia jt) ilmnevad staadiumis, kus on hävinud 70–80%  $\beta$ -rakkudest.

II tüüpi diabeet on märksa komplitseeritum ainevahetushäirete kompleks, kus keskset rolli etendab insuliiniresistentsus. Insuliiniresistentsus on rakkude võimetus normaalselt vastata insuliiniga mõjutamisele. Näiteks tervel inimesel stimuleerib insuliin glükoosi transporti verest lihaskraku ja pärsib selle eritumist maksast verre. II tüüpi diabeetiku lihased ja maks aga insuliinile normaalselt ei reageeri, mistõttu tema organismi võime kontrollida vere glükoosisisaldust ja süsivesikute ainevahetust on tugevasti häiritud.

I tüüpi diabeedi puhul on regulaarne insuliini manustamine ainus tõhus võte, mis aitab inimesel normaalselt elada. Peamine oht, mis I tüüpi diabeedi all kannatavaid sportlasi saadab, on kalduvus langeda treeningul või võistlustel hüpoglükeemiasse. Selle vältimiseks on koormuste doseerimisel ja ajastamisel oluline arvestada sportlase seisundit ning insuliini manustamise graafikut. Esmatähtis on hoiduda treenimast ja võistlemast ajal, kui insuliini tase sportlase veres on kõrge. Tervel inimesel insuliini kontsentratsioon veres kehalisel töö ajal aneb. Töötavad lihased suudavad verest glükoosi tarbida ka insuliinist sõltumatult, selle hormoonitaseme langus aga soodustab glükoosi eritumist maksast verre. Seega optimeerib insuliini tööpühune langus tervel inimesel vere glükoosi kontsentratsiooni ega lase sellel alaneda. Diabeetikul niisugune normaalne reaktsioon puudub. Kui enne tööd on insuliini kontsentratsioon tema veres selle hiljutise manustamise tõttu veel suhteliselt kõrge, jääb see kõrgeks ka töö ajal. Nii tekib olukord, kus vere glükoosi tarbimist lihaste poolt suurendavad üheaegselt kaks stiimulit – insuliin ja kontraktilne aktiivsus. Samal ajal pärsib insuliini kõrge tase glükoosi vabanemist maksast verre. Selle tulemuseks võib olla järsk ja ulatuslik vere glükoositaseme langus ning diabeetikut sportlase seisundi kiire halvenemine.

Tööpühuse hüpoglükeemia ohtu aitab vähendada madala glükeemilise indeksiga süsivesikuid sisaldava toidu söömine enne treeningut. Süsivesikute kogus toidus tuleks seejuures optimeerida lähtudes nii glükoosi kontsentratsioonist sportlase veres kui ka eelseisva kehalise koormuse intensiivsusest ja kestusest. Mida suurema koormusega on tegemist, seda enam on põhjust kontrollida glükoosi taset sportlase veres enne treeningut, selle ajal ja järel. Hüpoglükeemia oht püsib mitte üksnes töö ajal, vaid veel 4–6 tundi pärast seda. Seetõttu on soovitatav ka kohe pärast treeningut võtta süsivesikuterikas suupiste.

Hüpoglükeemia ohtu aitab kontrolli all hoida tavapärase insuliinikoguse vähendamine treeningupäevadel, arvestades seejuures nii kasutatava preparaadi iseärasustega, treeningukoormuse kestuse ja intensiivsusega kui ka individuaalse eripäraga. Diabeedi all kannatavate sportlaste praktiline kogemus näitab, et treeningupäevadel võib sageli optimaalseks osutuda manustatava insuliinikoguse vähendamine 50–90% võrra võrreldes puhkepäevadega.

I tüüpi diabeedi puhul ei ole põhjust seada treeningule piiranguid juhul, kui suudetakse kontrollida vere glükoositaset. Olulised ettevaatusabinõud diabeetikut sportlasele on aga tõhus arstlik kontroll ja treenimine koos kaaslasega, kes oskaks märgata hüpoglükeemia tundemärke ning oleks vajadusel võimeline osutama kiiret abi. Suhkruhaiged sportlased on paljudel aladel jõudnud absoluutsesse tippu. Näiteks USA ujuja Gary Hall kuulus Sydney olümpiamängudel 4 × 100 m kombineeritud teateujumises maailmarekordiga kulla võitnud meeskonda, diabeetikutest sportlased on suure eduga mänginud nii NBA (Chris Dudley, New York Knicks) kui ka NHLi (Bobby Clarke, Philadelphia Flyers) profiliigades.

I tüüpi diabeeti põdevate inimeste organism kohaneb treeningukoormustega sarnaselt tervetega. Näiteks maksimaalse hapnikutarbimise võime ja mitokondriaalsete ensüümide aktiivsuse suhtes lihases on treeninguga kaasnevad muutused diabeetikutel ja tervetel inimestel täiesti võrreldavad. Mõnede uuringute andmed näitavad siiski, et pikemat aega (üle 15 aasta) suhkrutõbe põdenud inimeste treenitavus on võrreldes nii tervetega kui ka lühemat aega suhkrutõbe all kannatanutega märgatavalt tagasihoidlikum.

## TREENING JA TAIMETOIT

Kuigi taimetoitlasest sportlasi on vähe, paistavad mõned neist silma oma erakordsete saavutustega. Taimetoitlased on näiteks Hawaii Ironmani triatlonivõistluse viiekordne võitja Dave Scott ja tennisetaht Martina Navratilova. Ammendav ülevaade taimetoitlaste osakaalust erinevate spordialade lõikes puudub, kuid enam tundub neid olevat nende alade esindajate seas, kus on oluline tagada suur süsivesikute osakaal toidus ja/või hoida keha mass püsivalt võimalikult madalal tasemel.

Taimetoitlaseks peavad end sageli inimesed, kes ei söö liha, mõnikord ka need, kes väldivad üksnes punast liha. Samas peab osa taimetoitlasi loomseks toiduks ja seega vastuvõetamatuks isegi mett. Taimetoitlasteks sõna otsese mõttes ongi põhjust pidada üksnes viimaseid, enamik väidetavaid taimetoitlasi tegelikult lihtsalt piirab märgatavalt loomsete toiduainete tarbimist. Erinevatest toitumistavadeist tulenevalt on taimetoitlased ja pooltaimetoitlased jaotatavad mitmesse kategooriasse, millest tuntumad on järgmised. **Vegaanid** ei tarvita toiduks liha, kala, muna ega piima. Ehe vegaani dieet ei sisalda mett ega loomset päritolu aineid, mida tavaliselt kasutatakse ka taimsete toitide valmistamiseks, nagu näiteks želatiini. Eespool nimetatud Dave Scott on teadaolevalt vegaan. **Lakto-vegetariaanid** tarvivad peale taimsete toiduainete ka piima ja piimatooteid. **Ovo-vegetariaanidele** on ainsaks loomset päritolu toiduaineks taimse toidu kõrval muna. **Lakto-ovovegetariaanid** söövad peale taimse toidu nii piima ja piimatooteid kui ka muna.

Taimetoitlasest sportlase menüü vajab hoolikat planeerimist, et see kataks organismi kõik vajadused. Kiudainerohke taimne toit üldiselt vähendab tarbitava toiduenergia hulka, kuna ta tekitab kergesti täiskõhutunde. Organismi energiavajaduse katmine taimetoiduga võib tõsiselt raskusi valmistada eelkõige lastest ja noorukitest sportlastele, kelle energiatarvet suurendab peale treeningukoormuse ka keha kasvamine. Taimse toidu energietilist väärtust aitab tõsta pähklite ja taimeõlide kasutamine. Lakto-vegetariaanid, kes söövad ka piimatooteid, saavad oma toidu energiasisaldust hõlpsasti suurendada erinevate juustude menüüsse võtmisega.

Sportlastel, kelle valguvajadus on tulenevalt treeningukoormustest suurem kui vähese kehalise aktiivsusega inimestel, võib tekkida raskusi selle katmisega üksnes taimse toidu arvel. Taimset päritolu toiduvalkude omastatavus on tagasihoidlik, kuna nende koostises reeglina puudub või esineb vaid vähesel määral üks või teine asendamatu aminohape. Kõige sagedamini esineb taimsetes valkudes lüsiini, metioniini, tsüsteiini või trüptofaani defitsiit. Erinevaid taimseid toiduaineid on siiski võimalik kombineerida nõnda, et nad üksteist oma aminohappeliselt koostiselt täiendavad, mille tulemusena nende omastatavus märgatavalt paraneb. Üldiselt on kaunviljad vaesed metioniini ja tsüsteiini poolest, sisaldavad aga rohkesti lüsiini. Seevastu teraviljades, pähklites ja seemnetes leidub vaid vähesel määral lüsiini, samas metioniini ja tsüsteiini on neis küllaldaselt. Toidust, mis sisaldab nii riisi (teravili) kui ka ubasid (kaunvili), on valkude omastatavus oluliselt parem kui roogadest, mis sisaldavad vaid üht neist. Samal põhjusel on maapähklivõiga võileib võrreldes lihtsalt leivaviiluga märgatavalt tänuväärsem valguallikas: maapähkel on kaunvili, leib aga teraviljatoode, mis oma aminohappeliselt koostiselt teineteist väga hästi täiendavad. Selleks et taimsete valkude omastatavust suurendada, ei pea neid sisaldavaid toiduaineid sööma tingimata korraga. Piisab, kui seda teha 3–4 tunni sees.

Kõrgtehnoloogiliselt puhastatud sojavalg on võrreldes muude taimset päritolu valkudega inimesele väga hästi omastatav, mistõttu seda peetakse sageli võrdväärseks loomse valguga. Kuigi sojaoas kui kaunviljas napib metioniini ja tsüsteiini, korvab seda suures osas puhta sojavalgu väga hea seeditavus ning tähelepanuväärselt kõrge (ca 35%) glutamiini, lüsiini ja hargnenud ahelaga aminohapete (leutsiini, isoleutsiini ja lüsiini) sisaldus. Sojavalgul põhinevate toidulisandite kasutamine aitab taimetoitlasest sportlasel paremini rahuldada organismi valguvajadust.

Punase liha söömisest hoidumine suurendab raua- ja tsingivaeguse tekkimise ohtu kõigil inimestel. Sportlastest võib see probleem kõige tõsisemaks kujuneda noorukitel, naistel ja vastupidavusalade esindajatel. Nende keha rauavarud on sageli väga piiratud isegi normaalse segatoidu tarbimise korral. Raua omastatavus taimsest toidust on oluliselt halvem kui normaalsest segatoidust. Taimedes leidub ühendeid (tanniin, fütaadid), mis seovad raua ja pärsivad selle imendumist soolestikust verre. Liha, eriti punane liha, on peamisi raua allikaid, kuid ühtlasi suurendab liha olemasolu toidus raua omastatavust taimsetest toiduainetest. USA ja Kanada toitumiseksperptide hinnangul peaks taimetoitlase toit normaalse segatoiduga võrreldes sisaldama raua 1,8 korda rohkem, vegaanist naissportlaste menüü aga koguni kolm korda enam. Suurem rauasisaldus taimses toidus aitab kompenseerida selle suhteliselt vähest omastatavust.

Raua kättesaadavust taimsest toidust parandab tunduvalt vitamiin C. Näiteks hommikusöögil teest ja kohvist loobumine (neid võib juua paar tundi hiljem) ning selle asemel C-vitamiini poolest rikka apelsinimahla joomine võib mõnedel andmetel einest omastatava raua kogust kuni kolmekordistada.

Normaalse segatoidus on tsingi kõige rikkalikumaks allikaks punane liha, taimetoitlasele aga teraviljatooted ja kaunviljad. Taimsetest toiduainetest pärsivad tsingi omastamist nende kiudainerohkus ja samade ühendite sisaldus, mis takistavad raua ja kaltsiumi imendumist.



Analoogiliselt raua ja tsingiga on ka kaltsiumi omastatavus taimsest toidust tagasihoidlik, kuna taimedes leidub ühendeid, mis seovad kaltsiumit ja takistavad selle imendumist seedetraktist verre. Näiteks spinatis ja rabarberis on kaltsiumit võrdlemisi palju, kuid selle omastatavus on tugevasti pärsitud oksalaatide rohke sisalduse tõttu kõnealustes taimedes. Leidub siiski ka köögivilju, näiteks brokoli, kus oksalaatide sisaldus on väike, mistõttu kaltsium on neist organismile kergesti kättesaadav. Normaalses segatoidus on olulisimaks kaltsiumiallikaks piim ja piimatooted. Seepärast ei ole lakto- ja lakto-ovovegetariaanidel toidust vajaliku kaltsiumikoguse saamisega märkimisväärseid probleeme.

Vegaanidel on vitamiini B<sub>12</sub> sisaldus veres madalam kui normaalse segatoidu sööjatel, järjekindla veegaanluse tulemusena kujuneb paratamatult välja kõnealuse vitamiini vaegus organismis. Selle põhjuseks on asjaolu, et vitamiini B<sub>12</sub> taimsetes toiduainetes ei leidu. Ainsaks võimaluseks veegaanidele vitamiini B<sub>12</sub> vaeguse ja sellest tulenevate raskete tagajärgede vältimiseks on kas kõnealuse vitamiiniga rikastatud taimsete toiduainete või seda sisaldavate toidulisandite tarvitamine. Lakto-ovovegetariaanidel vajaliku koguse vitamiini B<sub>12</sub> saamisega toidust reeglina probleeme ei teki.

Üldiselt esineb taimetoitlastest sportlastel võrreldes nende normaalset segatoitu söövate kolleegidega sagedamini põhjendatud vajadus teatud toidulisandite järele. Tähelepanu tuleks pöörata eelkõige organismi raua, tsingi ja kaltsiumiga, samuti vitamiinidega D ja B<sub>12</sub> vajalikul määral varustamisele. Vastavate toidulisandite kasutamisel on soovitatav kindlasti konsulteerida toitumisspetsialisti või arstiga.

---

### Kordamisküsimused:

1. Loetlege peamised eesmärgid, mida sportlased erinevate toidulisandite tarbimisega taotlevad.
2. Milliseid põhilisi reegleid on sportlasel ja treeneril soovitatav toidulisandite valikul ja kasutamisel järgida?
3. Kirjeldage lühidalt, millise toitainelise koostisega toit soodustab töövõime taastumist kehakaalu alandamisele järgneval taastumisperiodil.
4. Sportlastel, kes püüavad säilitada püsivalt madalat kehakaalu, on ka rasva osakaal keha koostises madal. Millisest piirist allapoole peetakse keha rasvaprotsendi vähendamist tervise seisukohast ohtlikuks meestel ja naistel?
5. Selgitage lühidalt, miks on I tüüpi diabeedi all kannataval inimesel väga suur oht kehalisel tööl langeda sügavasse hüpoglükeemiasse. Milliseid võtteid on võimalik rakendada selle ohu märgatavaks vähendamiseks?
6. Selgitage lühidalt, milliseid reegleid on soovitatav järgida parandamiseks taimset päritolu valkude omastatavust toidust.
7. Selgitage lühidalt, miks on veegaanidest sportlastel organismi valguvajaduse rahuldamisega rohkem probleeme kui lakto-ovovegetariaanidel.

### KASUTATUD KIRJANDUS:

1. Burke, L., Deakin, V. (Eds.) Clinical Sports Nutrition. McGraw-Hill, 2006, 822 p.
2. Jalak, R., Ööpik, V. Sportlase toitumine. Spin Press, 2005, 95 lk.
3. Jeukendrup, A., Gleeson, M. Sport Nutrition. An Introduction to Energy Production and Performance. Human Kinetics, 2004, 411 p.
4. Mann, J., Truswell, S. (Eds.) Essentials of Human Nutrition. Oxford University Press, 2002, 662 p.