

TARTU ÜLIKOOL
Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Margret Talimaa

Taimetoitlasest naissportlase toitumine, tervis ja kehaline töövõime
Vegetarian athlete's nutrition, health and physical performance

Magistritöö

füsioteraapia õppekava

Juhendaja:
Professor, PhD Vahur Ööpik

Tartu, 2021

SISUKORD

TÖÖS KASUTATUD LÜHENDID.....	3
LÜHIÜLEVAADE.....	4
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE.....	6
1.1 Taimetoitluse erinevad vormid.....	6
1.2 Taimetoitlusega seotud võimalikud riskitegurid	6
1.2.1 Taimetoitlusega seotud võimalikud riskitegurid naissportlasel.....	8
1.3 Taimetoitluse kasutegurid tervisele	9
1.3.1 Taimetoitluse kasutegurid sportlasele	10
2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED	12
3. METOODIKA	13
3.1 Teaduskirjanduse otsinguprotsess	13
3.2 Teaduskirjanduse valimi moodustamise kriteeriumid.....	13
3.3 Teaduskirjanduse allikate selekteerimine.....	13
4. TULEMUSED	15
4.1 Analüüsi kaasatud artiklite lühiülevaade.....	15
4.2 Taimetoitlasest naissportlase toiduenergia tarbimine.....	18
4.3 Taimetoitlasest naissportlase makrotoitainete tarbimine.....	19
4.4 Taimetoitlasest naissportlase mineraalainete tarbimine ja staatus organismis.....	19
4.5 Taimetoitlasest naissportlase vitamiinide tarbimine ja staatus organismis	21
4.6 Taimetoitlasest naissportlase keha koostis ja kehaline töövõime.....	21
4.7 Taimetoitlasest naissportlase elukvaliteet	22
5. ARUTELU	23
6. JÄRELDUSED.....	28
KASUTATUD KIRJANDUS	29

TÖÖS KASUTATUD LÜHENDID

DIAAS - *Digestible Indispensable Amino Acid Score* (asendamatu aminohapete imendumise skaala)

ISSN - *The International Society for Sports Nutrition* (rahvusvaheline sporditoitumise ühing)

KMI - kehamassiindeks

LOV - lakto-ovo vegetaarlane

NIH - *National Institute of Health* (USA rahvuslik terviseinstituut)

OMN - omnivoor

P_{max}/kg – maksimaalne võimsus kehamassi suhtes

P_{max}/RVM- maksimaalne võimekus rasvavaba kehamassi suhtes

PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses* juhend

RED-S - *Relative Energy Deficiency in Sports* (suhteline energia defitsiit spordis)

RVM - rasvavaba kehamass (kg)

VGN - vegan

LÜHIÜLEVAADE

Eesmärk: Magistritöö eesmärgiks oli teaduskirjanduse analüüsi põhjal välja selgitada taimetoitlastest naissportlastel esineda võivad kitsaskohad piisavas koguses toiduenergia ja toitainete saamisel toidust ning taimetoitluse võimalik mõju nende tervisele ja kehalisele töövõimele.

Metoodika: Teaduskirjanduse otsing ning selekteerimine põhines PRISMA juhendil. Artiklite otsimiseks kasutati järgmisi andmebaase: PubMed, Google Scholar, ScienceDirect, Scopus, Web of Science. Otsiti artikleid, mis ilmusid aastate vahemikus 2016-2021.

Tulemused: Käesoleva töö sissearvamise kriteeriumitele vastas 9 teadusartiklit, millest üks oli eksperimentaalne uuring ning kaheksa kirjeldava disainiga uuringut. Leiti, et taimetoitlasest naissportlane on ohustatud vajaliku piisava energiatarbimise ja -saadavuse seisukohast. Taimetoitlastest naissportlaste makrotoitainete tarbimine erineb võrreldes omnivooridest sookaaslastega eelkõige proportsionaalselt kõrgema süsivesikute ja madalama valkude tarbimise osas. Taimsed valgud on bioloogiliselt vähem väärtuslikud, mistõttu on oluline pöörata tähelepanu sellele, et oma menüüd planeerides kombineeritakse kõikide asendamatu aminohapete tarbimist. Lisaks on taimetoitlastest naissportlased ohustatud teatud mineraalainete (Fe, Ca, Zn) ja vitamiinide (vitamiin D ja B₁₂) defitsiidiks. Taimetoitlastest sportlastel võrreldes omnivooridega on täheldatud madalamat kehamassiindeksit ja kehakaalu, mis võib omada positiivset efekti nende sportlikule saavutusvõimele vastupidavusaladel. Võrreldes omnivooridest ja taimetoitlastest sportlasi ei leitud jõunäitajate osas statistiliselt olulisi erinevusi. Leiti, et taimetoitlastest naissportlaste suhtelise hapnikutarbimise näitajad võrreldes omnivooridest sportlastega on 13% kõrgemad. Ei leitud, et taimetoitus mõjutaks negatiivselt taimetoitlastest naissportlaste elukvaliteeti.

Kokkuvõte: Taimetoitus on naissportlastele sobivaks alternatiivseks toitumisviisiks, kuid oma menüü planeerimisel tuleb teadlik olla teatud kitsaskohtadest. Kõrgemas riskigrupis on veganitest naissportlased, kuid kõikidel taimetoitlastest naissportlastel tuleb tähelepanu pöörata teatud mineraalainete ja vitamiinide toidulisandite võtmisele, et vältida nende toitainete defitsiidi teket organismis. Taimetoitus ei oma kehalise töövõime suhtes ei kasulikku ega kahjulikku efekti. Edaspidi tuleks tähelepanu pöörata pikaajaliste eksperimentaalsete uuringute korraldamisele, mis keskenduksid ainult naissportlaste uurimisele.

Märksõnad: naissportlane, taimetoitus, veganlus

Abstract

Objective: To find out the blockers vegetarian female athletes might experience obtaining the necessary amount of nutrients and energy from their food, as well as the effect of vegetarianism on physical performance.

Methods: A search of scientific articles was conducted in five different databases (PubMed, Google Scholar, Science Direct, Scopus, Web of Science) and articles were suitable if they were published from 2016. The search and selection of the articles was conducted according to PRISMA guidelines.

Results: A total of 9 studies were included in the systematic review. 8 of them were cross sectional design studies and one of them was an experimental study. The main findings were that female vegetarian athlete is in risk for low energy intake and low energy availability. Additionally, it is important to pay attention to obtain certain micronutrients (such as Fe, Ca, Zn, vitamin D and B₁₂) as they are harder to absorb from vegetarian food sources. It was noted that vegetarian female athletes have lower body mass index and body weight compared to their omnivorous counterparts, which might be beneficial for their athletic performance. Vegetarianism was not found to adversely affect the quality of life or athletic performance of female athlete. Interestingly it was found that female vegetarian athletes showed 13% higher $\dot{V}O_2\text{max}$ (ml/min/kg) than their omnivorous counterparts. No difference was noted in peak torque.

Conclusions: A vegetarian diet is a suitable alternative for the female athlete. It is important when planning a menu that the female vegetarian athlete is aware of certain risks that accompany plant based diets. Attention must be paid to certain vitamins and trace elements, that are less bioavailable in vegetarian food sources. A plant based diet does not have a negative impact on the athletic performance of a vegetarian athlete. Further research should focus on longitudinal experimental studies on female athletes only.

Key words: female athlete, vegetarian, vegan

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1 Taimetoitluse erinevad vormid

Taimedel põhinevat toitumist iseloomustab loomset päritolu toidu vältimine või selle osakaalu vähendamine oma menüüs. Seejuures süüakse enamasti tera-, kaun-, juur- ja puuvilju ning pähkleid (Kahleova et al., 2017). Taimetoitluse ehk vegetaarluse vorme on erinevaid ning põhjus hakata taimetoitlaseks on enamasti seotud eetiliste tõekspidamiste, tervise või keskkonnasäästliku eluviisiga (TAI, 2015). Kõikide vormide (v.a poolvegetaarlus ja pollovegetaarlus) puhul on tegu lihavaba toitumisega, kuid erinevad vegetaarluse vormid on (Barr & Rideout, 2004; Spano et al., 2018; TAI, 2015):

- laktovegetaarlus, kus süüakse loomset päritolu toodetest ainult piimatooteid;
- ovovegetaarlus, kus süüakse loomset päritolu toodetest ainult mune;
- lakto-ovovegetaarlus (edaspidi LOV), kus süüakse nii piimatooteid kui ka mune;
- poolvegetaarlus, kus süüakse mõnda loomset toitu, kuid hoidutakse peamiselt punasest lihast;
- pollovegetaarlus, kus süüakse loomset päritolu toodetest linnuliha;
- peskovegetaarlus, kus süüakse loomset päritolu toodetest kala ja mereande;
- ovo-peskovegetaarlus, kus süüakse nii kala, mereande kui ka mune;
- lakto-ovo-peskovegetaarlus, kus süüakse piima- ja piimatooteid, kala ja mereande ning mune;
- täistaimetoitus ehk veganlus (edaspidi VGN) mille puhul välditakse kõiki loomset päritolu toiduaineid ning ka kõiki loomseid saadusi.

Antud magistritöö keskendub veganite ning selliste vegetaarluse vormide uurimisele, kus liha ja kala on menüüst elimineeritud.

1.2 Taimetoitlusega seotud võimalikud riskitegurid

Teatud mineraalaineid ja vitamiine leidub taimses toidus vähem või on nad taimsest toidust raskemini omastatavad, kuigi see oleneb suuresti konkreetsest vegetaarluse vormist. Üldiselt, mida piiratum on toidusedel, seda suurem on mõne toitaine puuduse tekkimise risk. Sellisteks toitaineteks on asendamatud aminohapped, vitamiinid D ja B₁₂ (kobalamiin), raud (Fe), kaltsium (Ca) ja tsink (Zn). Siiski on leitud, et mainitud toitainete defitsiiti võib esineda ka omnivooride seas (Melina et al., 2016).

Valkude puhul on taimsed valguallikad enamasti mittetäielikud, mis tähendab, et need ei sisalda teatud asendamatuid aminohappeid või sisaldavad neid oluliselt vähem kui loomsed toiduained (Rogerson, 2017). Sellisteks asendamatuteks aminohapeteks on näiteks lüsiin, treoniin, trüptofaan, metioniin ja leutsiin (Rogerson, 2017; Trumbo et al., 2002). Kuigi esimest kolme nimetatut leidub pruunis riisis, mandlites, kikerhernestes ning sojaubades, on nende kontsentratsioon neis toiduainetes märgatavalt väiksem kui punases lihas või munas (Trumbo et al., 2002). Kuna toiduvalkude bioloogiline väärtus on seda kõrgem, mida täielikumalt nad rahuldavad organismi vajadust asendamatute aminohapete järele, on taimetoitlastele oluline oma menüüd planeerida nii, et erinevad taimsed valguallikad tagaksid kõigi asendamatute aminohapete piisava saadavuse (Rogerson, 2017).

Vitamiinidest on eriti oluline mainida vitamiini B₁₂, mida leidub ainult loomsetest allikatest pärit toidus. Veganid peaksid tähelepanu pöörama kõnealuse vitamiini kasutamisele toidulisandina või sellega rikastatud toitade tarbimisele (näiteks rikastatud hommiku- ja pärmihelbed) (Kahleova et al., 2017; Rogerson 2017). Vitamiini D puudust on täheldatud eelkõige veganitel, kes ühtlasi ei viibi piisavalt päikese käes (Crowe et al., 2011).

Raua tarbimine võib mõnedel andmetel taimetoitlaste hulgas võrreldes omnivooridega olla isegi kõrgem, kuid oluline on teadvustada erinevust heemse ehk loomsetest allikatest pärineva raua ja mitteheemse ehk taimsetes toiduainetes leiduva raua vahel (Rogerson, 2017). Heemne raud on organismile kergemini omastatav, mille tõttu on tähtis tähelepanu pöörata nii tarbitava raua kogusele kui ka selle omastatavusele. Raua biosaadavus varieerub olenevalt allikast: taimsetest toiduainetest pärit raua biosaadavus on ligikaudu 10%, loomsetest aga 18% (Deldicque & Francaux, 2015). Taimsetest toiduainetest leidub rauda näiteks kuivatatud puuviljades, ploomimahlas, spinatis ja erinevates kaunviljades. Tähtis on mainida, et taimset päritolu raua imendumisele aitab kaasa vitamiin C (Ratzin, 1998). Samas takistavad raua imendumist fütaadid, mida leidub rohkelt tera- ja kaunviljades (McClung et al., 2014), ning kaltsium ja polüfenoolid (Saunders et al., 2013).

Sarnaselt rauale leidub ka kaltsiumi ja tsinki mitmetes taimsetes toiduainetes, kuid nendegi imendumine loomsetest allikatest on märgatavalt parem. Kaltsiumi headeks taimseteks allikateks on brokoli, rohelised lehtköögiviljad ja kaltsiumiga rikastatud taimsed piimad. Tsingi olulisteks allikateks veganite menüüs on kanepi- ja kõrvitsaseemned, erinevad pähkliid, oad ja teraviljatooted ning selle imendumisele aitab kaasa mainitud toiduainete leotamine vees või nende fermenteerimine (Rogerson, 2017).

1.2.1 Taimetoitlusega seotud võimalikud riskitegurid naissportlasele

2010. aasta andmetel on umbes 22% maailma rahvastikust taimetoitlased ja sportlaste seas peetakse taimetoitluse levimust sarnaseks üldpopulatsiooniga (Leahy et al., 2010). Taimetoitluse levik näitab pigem kasvavat trendi: USAs oli aastal 2014 veganite osakaal rahvastikust 1% ja aastaks 2017 oli see juba 6% (Forgrieve, 2018; Schoenfeld, 2020). 2014. aasta statistika kohaselt oli 8% sportlastest taimetoitlased, sh 1% veganid (Pelly & Burkhardt, 2014). Taimetoitluse ning teiste eridieetide (näiteks gluteenivaba dieedi) populaarsus on sportlaste seas tõusnud, sest usutakse, et see mõjutab positiivselt nende tervist, aitab paremini kontrollida kehakaalu ja parandada sportlikku saavutusvõimet (Cialdella-Kam et al., 2016).

Varasemast suurem naiste osakaal vastupidavusaladel ja nende sportliku sooritusvõime paranemine suurendavad naissportlaste põhjalikumate biomeditsiiniliste uuringute tähtsust (Deldicque & Francaux, 2015). Ligikaudu 20 aastat tagasi hakati tähelepanu pöörama naissportlase triaadile ehk naistel esinevale komplekssele terviseprobleemile, mille komponentidena käsitleti häirunud söömiskäitumist või söömishäireid, amenorröad ja osteoporoosi ehk luutiheduse ulatuslikku langust (Nattiv et al., 2007). Naissportlase triaadi süvendatud uuringud viisid hiljem mõistete “energiasaadavus”, “madal energiasaadavus” ja “suhteline energiadefitsiit spordis” (edaspidi RED-S, ingl k *Relative Energy Deficiency in Sports*) kasutusele võtmisele (Logue et al., 2018; Loucks, 2014; Mountjoy et al., 2014). RED-S on kompleksne sportlastel esinev tervises seisund, mida esineb nii naistel kui ka meestel ning mis mõjutab negatiivselt nii endokriinsüsteemi kui ka südame-vereringesüsteemi talitlust, luustikku, immuunfunktsiooni, valgusünteesi ja laiemalt kogu ainevahetust. RED-S olukorras hakkab organism kasutama energiaallikana rasv- ja lihaskude, mis võib kaasa tuua jõu, võimsuse, vastupidavuse ja sportliku sooritusvõime languse (Logue et al., 2018; Mountjoy et al., 2014).

Energiasaadavus on energiahulk, mis jääb alles kõigi organismi füsioloogiliste vajaduste katmiseks, kui treeninguga seotud energiakulu on lahutatud tarbitud toiduenergia kogusest (Loucks, 2014). Energiasaadavust väljendatakse kilokalorites kilogrammi rasvavaba kehamassi (edaspidi RVM) kohta. Madal energiasaadavus on olukord, kus energiasaadavus on väiksem kui 30 kcal/kg RVM kohta päevas naistel (Logue et al., 2018) või alla 25 kcal/kg RVM päevas meestel (Wasserfurth et al., 2020). Madal energiasaadavus ei pruugi olla seotud häirunud söömiskäitumisega ega söömishäiretega (Mountjoy et al., 2014), selle põhjuseks on kas liiga vähene toiduenergia tarbimine, liiga suur treeningkoormus või mõlemad nimetatud asjaolud (Wasserfurth et al., 2020). Püsivalt madal energiasaadavus on naissportlastel peamisi menstruaaltsüklihäirete põhjusi

(Mountjoy et al., 2014). Menstruaalfunktsiooni häireid seostatakse stressimurdude tekkega baleriinidel ning naissoost sportlastel ja sõjaväelastel, kusjuures risk murru tekkeks on 2-4 korda kõrgem kui normaalse menstruatsiooniga naistel (Nichols et al., 2007).

Taimetoitlasest naissportlasi võib madal energiasaadavus ohustada enam kui nende omnivooridest sookaaslasi, kuna taimetoidust vajalikus koguses toiduenergia saamine on võrreldes segatoiduga raskendatud (Spano et al., 2018). Taimne toit on tavaliselt madalama energiatihedusega (TAI, 2017), kuid märksa kõrgema kiudainesisaldusega kui segatoit (Spano et al., 2018). Rohke kiudaine tekitab söömisel kiiremini täiskõhutunde ja ühtlasi pikendab küllastustunde kestust pärast söömist, mis kokkuvõttes vähendab toiduenergia tarbimist (Kahleova et al., 2017; Spano et al., 2018). Seega on taimetoitlasest naissportlased madala energiatarbimise riskigrupis, isegi kui nad tahtlikult oma toiduenergia tarbimist ei piira (Cialdella-Kam et al., 2016).

Toiduga saadavad mineraalainete ja vitamiinide kogused üldiselt korreleeruvad positiivselt toidu energiasisaldusega. Seda on täheldatud raua, tsingi, kaltsiumi ja mitmete B-grupi vitamiinide puhul (Sim et al., 2019; Spano et al., 2018). Seega, kui taimetoitlusega kaasneb vähesem toiduenergia tarbimine, suureneb ühtlasi mineraalainete ja vitamiinide vaeguse risk. Taimetoitlastest naissportlasi ohustab nii nende sooritusvõimes võtmerolli mängiva raua (Deldicque & Francaux, 2015) kui ka kaltsiumi defitsiit (Rogerson, 2017). Kaltsiumivaegus võib tingitud olla nii pikaajalisest treeningust/võistlusest kui ka menstruatsioonihäiretest, mistõttu võivad naissportlased vajada päevas 500 mg kaltsiumi lisaks (Deldicque & Francaux, 2015). Vitamiini D defitsiiti esineb hinnanguliselt 33-42 protsendil naissportlastest. Vitamiin D puuduse levimus oleneb lisaks toitumisele ka aastaajast ning elukohast (Deldicque & Francaux, 2015). Oluliste mikrotoitainete defitsiit võib mõjutada negatiivselt sportlase sooritusvõimet, treeningutest või võistlustest taastumist ning luutervist (Cialdella-Kam et al., 2016).

1.3 Taimetoitluse kasutegurid tervisele

On leitud, et taimetoitlastel on normipärased verenäidud ja võrreldes omnivooridega madalam kehakaal ning väiksemad nahavoldi paksuse mõõtmisel saadud tulemused (nn kaliipermeetod). Lisaks on vegetaarlaste hulgas madalam suremuse määr, kuna nende haigestumine isheemilistesse südamehaigustesse ning erinevatesse vähitüüpidesse on madalam (Ratzin, 1998).

Erinevaid taimetoiduga kaasnevaid kardiometaboolseid kasutegureid seostatakse ühelt poolt madalama energiatihedusega toidu ning küllastunud rasvhapete ja kolesterooli väiksema

tarbimisega. Teisalt suurema kiudainete, kasulike rasvhapete ning antioksidantide hulgaga toidus (Kahleova et al., 2017). Südame-veresoonkonna haigused on peamine surmapõhjus nii Eestis (TAI, 2018) kui ka maailmas (Kahleova et al., 2017). On isegi leitud, et madala rasvasisaldusega taimetoitlus on ainus toitumisviis, mis on kliinilistes uuringutes näidanud ateroskleroosiliste naastude peatumist ning ka nende tagasipöördumist (Esselstyn, 1999; Ornish et al., 1990 & 1998). Ilmselt on see seotud asjaoluga, et taimetoitluse abil on võimalik mõjutada kõiki ateroskleroosi riskitegureid, milleks on düslipideemia, kõrge vererõhk, ülekaalulisus ning diabeet (Barnard et al., 2019).

Teine väga levinud ülemaailmne probleem on ülekaalulisus ning rasvumine. 2016. aastal oli maailmas 1,9 miljardit ülekaalulist inimest, kellest 650 miljonit olid rasvunud (WHO, 2020). Ka Eestis peetakse ülekaalulisust ja rasvumist suurimaks tervise riskiteguriks. Iga teine täiskasvanu ja üks kolmest lapsest Eestis on ülekaaluline või rasvunud (Köhler, 2016). On leitud, et mida rohkem tarbivad inimesed loomset päritolu toiduaineid, seda kõrgem on nende kehamassiindeks (edaspidi KMI) (Berkow & Barnard, 2006). Taimse toidu söömine vähendab riski metaboolse sündroomi tekkeks umbes poole võrra. See on seotud väiksema vööümbermõõdu ning madalama triglütseriidide, LDL (ingl k *low density lipoprotein*) ja üldkolesterooli tasemega organismis (Rizzo et al., 2011).

1.3.1 Taimetoitluse kasutegurid sportlasele

Eelpool mainitud taimetoitluse kasutegurid mõjutavad positiivselt ka sportlaste tervist. Just mitmed vastupidavusalade sportlased eelistavad taimetoitu omnivoorsele menüüle (Barnard et al., 2019; Barr & Rideout, 2004; Ratzin, 1998). Taimetoidu võimalikku positiivset mõju sportlikule sooritusvõimele seostatakse kolme asjaoluga:

- Kõrge süsivesikute sisaldus taimses toidus, mis aitab kaasa glükogeeni efektiivsemale salvestamisele organismis (Barr & Rideout, 2004);
- Kõrge fütokemikaalide ja antioksidantide hulk taimses toidus, mis vähendab oksüdatiivset stressi ning aitab tõsta sportlase vastupanuvõimet haigustele (Trapp et al., 2010);
- Treeningu käigus tekkiv lihasesisene happelisus piirab töövõimet kõrge intensiivsusega pingutustel. Taimetoitlusega kaasnev rohke puu- ja juurviljade tarbimine ning väiksem loomsete rasvade tarbimine võib omada happelisele

keskkonnale aluselist efekti, mille tõttu on võimalik pikemaajaliselt treeninguga jätkata (Hietavala et al., 2015; Deriemaeker et al., 2010).

Üldistatult seni olemasolevad andmed siiski üheselt ei näita, et taimset päritolu toidu tarbimine võrreldes segatoiduga parandaks või kahjustaks sportlikku sooritusvõimet (Craddock et al., 2016; Spano et al., 2018). Samas toetub see üldistus andmetele, mis on saadud uuringutes, kus enamus uuritavatest on olnud mehed. Taimetoitlastest naissportlastega seonduv on olnud vaid kahe ülevaateartikli fookuses (Cialdella-Kam et al., 2016; Schoenfeld, 2020), kusjuures viimane neist käsitleb kitsalt veganlust. Käesolevas süstemaatilises ülevaates analüüsitakse aastal 2016 ja hiljem teaduslikes ajakirjades avaldatud andmeid taimetoitlastest naissportlaste toitumise, tervise ja sooritusvõime kohta.

2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED

Käesoleva teaduskirjanduse süstemaatilise ülevaate eesmärgiks oli välja selgitada taimetoitlastest naissportlastel esineda võivad kitsaskohad piisavas koguses toiduenergia ja toitainete saamisel toidust ning taimetoitluse võimalik mõju nende tervisele ja kehalisele töövõimele.

Seatud eesmärgist tulenevalt püstitati järgmised küsimused:

1. Millised erinevused esinevad taimetoitlastest ja omnivooridest naissportlaste toiduenergia ja makrotoitainete tarbimise osas?
2. Milline on naissportlaste vitamiinide ja mineraalainete tarbimine ja staatus organismis ning milliseid erinevusi esineb omnivooride ja taimetoitlaste vahel?
3. Kas ja kuidas mõjutab taimetoitlus naissportlase üldist tervist ning kehalise töövõime näitajaid?

3. METOODIKA

3.1 Teaduskirjanduse otsinguprotsess

Teaduskirjanduse otsinguks kasutati viit andmebaasi: Scopus, PubMed, Google Scholar, Web of Science ja Science Direct. Artiklite otsinguprotsess ja selekteerimine põhines PRISMA juhendil (Shamsheer et al., 2015). Otsinguprotsessi ja selekteerimist on kirjeldatud joonisel 1.

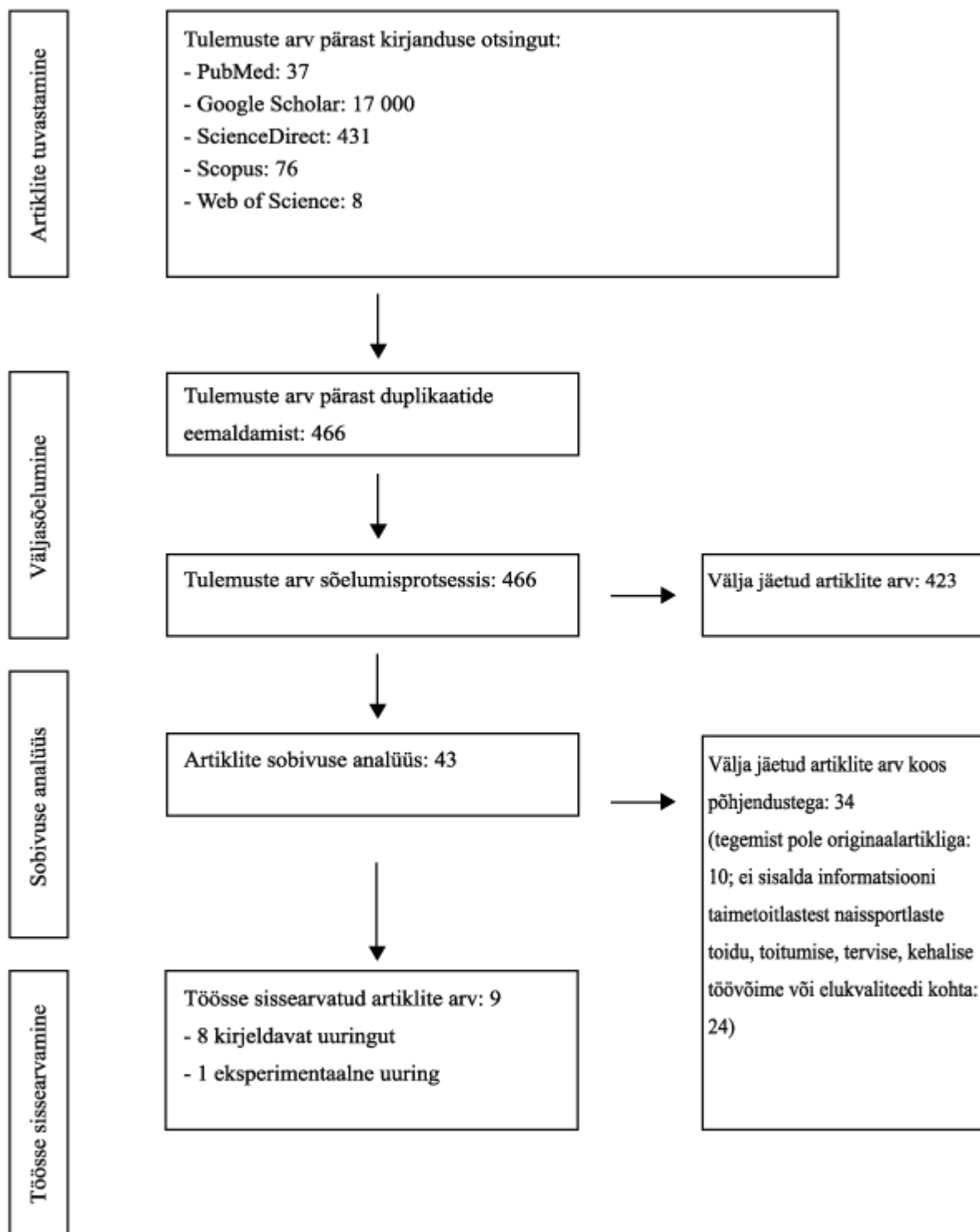
Andmebaasidest otsiti originaalartikleid, mis olid ilmunud ajavahemikul 1. jaanuarist 2016 kuni 20. märtsini 2021. Otsingu märksõnadena kasutati: (*“female” OR “woman”*) AND (*“vegetarian” OR “vegan” OR “plant-based”*) AND (*“sport” OR “athlete” OR “training” OR “performance” OR “endurance”*). Science Direct andmebaasis oli lubatud otsingusõnade arv väiksem ning seal kasutati märksõnadena: (*“female”*) AND (*“vegetarian” OR “vegan” OR “plant-based”*) AND (*“sport” OR “athlete” OR “training” OR “performance”*).

3.2 Teaduskirjanduse valimi moodustamise kriteeriumid

Magistritöös analüüsimiseks valiti teaduskirjanduse allikad järgmiste kriteeriumite alusel: 1) artikkel põhineb uuringul, milles uuritavateks olid erineva treenituse tasemega taimetoitlastest naissportlased; 2) artikkel põhineb uuringul, milles uuritavateks olid naised ja taimetoitlastest naissportlased, kusjuures nende gruppide kohta on esitatud võrdlevaid andmeid; 3) artikkel põhineb uuringul, milles uuritavateks olid taimetoitlastest nais- ja meessportlased, kusjuures nende gruppide kohta on esitatud võrdlevaid andmeid; 4) artikkel põhineb uuringul, milles uuriti naisi, kusjuures sekkumisena kasutati taimetoitlust ja mõõdeti kehalist töövõimet mõjutada võivaid parameetreid; 5) kõigi nelja eespool loetletud allikate kategooria puhul olid ühisteks kriteeriumiteks: 5a) artikli ilmumine rahvusvahelise levikuga inglisekeelses eelretsenseeritavas teadusajakirjas; 5b) artikli teksti täismahus kättesaadavus; 5c) andmete olemasolu taimetoitlastest naissportlaste toidu, toitumise, tervise, elukvaliteedi, kehalise töövõime või sportliku sooritusvõime kohta.

3.3 Teaduskirjanduse allikate selekteerimine

Iga andmebaasidest leitud artikli puhul vaadati üle selle pealkiri ja kui pealkirja järgi artikkel sobis, loeti läbi selle lühikokkuvõte, mille põhjal langetati otsus allika sobivuse või mitesobivuse kohta antud magistritöös analüüsimiseks. Kui otsingu tulemusi oli rohkem kui 200 (Google Scholar ja Science Direct), vaadati üle esimesed 200 artiklit. Pärast duplikaatide ja nende allikate eemaldamist, mis ei olnud kättesaadavad terviktekstina, jäi alles 466 artiklit.



Joonis 1. Kirjanduse otsing ja selekteerimine.

4. TULEMUSED

4.1 Analüüsi kaasatud artiklite lühiülevaade

Käesoleva töö sissearvamise kriteeriumitele vastas 9 teadusartiklit, millest 8 olid kirjeldavad uuringud ja üks eksperimentaaluuring. Kõige uuemad teadusartiklid olid avaldatud 2020. aasta augustis (Gibson-Smith et al., 2020 ja Kumar et al., 2020). Uuringuid oli tehtud erinevates riikides: Indias, Suurbritannias, USAs, Saksamaal ja Belgias. Kaasatud teadusartiklites oli osalejate arv kokku 771, kellest taimetoitlastest naisi oli 280. Seejuures üksikute uuringute lõikes varieerus osalejate arv 40st (Blancquaert et al., 2018; Gibson-Smith et al., 2020) 281ni (Boldt et al., 2018). Vastupidavusalade sportlasi uurisid Boldt et al. (2018); Ciuris et al. (2019); Kumar et al. (2020); Lynch et al. (2016) ning Nebl et al. (2019a; 2019b; 2019c), kuid Gibson-Smith et al. (2020) uuritavateks olid ronijad. Üks artikkel (Blancquaert et al., 2018) eristub ülejäänutest kahe olulise tunnuse poolest: tegemist on ainsa eksperimentaalse uuringuga, milles uuritavateks on küll naised, aga mitte sportlased. Kuigi uuritud ei ole sportlasi, on kõnealune artikkel siiski käesolevasse töösse kaasatud, kuna see sisaldab olulisi andmeid taimetoidu mõjust niisuguste ühendite tasemele skeletilihases, mis omavad tähtsust treeningu tulemuslikkuse ja sportliku sooritusvõime kontekstis. Ülejäänud artiklid sisaldasid informatsiooni taimetoitlastest naissportlaste toidu, toitumise, tervise, elukvaliteedi, kehalise töövõime või sportliku sooritusvõime kohta. Erinevates uuringutes osalenute vanus varieerus, kuid üldises plaanis oli tegemist noorte (kuni 45 a) ja keskealiste (45-65a) (Livingston et al., 2020) inimestega. Töösse kaasatud uuringute ülevaade koos peamiste tulemustega on esitatud tabelis 1.

Tabel 1. Töösse kaasatud uuringute lühikirjeldus ja peamised tulemused

Artikli autorid ja uuringu kavand	Uuritavad ja uuringu eesmärk	Uuringu meetodika, kogutud andmed	Peamised tulemused
Blancquaert et al. (2018) Eksperimentaalne uuring	<ul style="list-style-type: none"> Noored ja keskealised naised – omnivoorid. Kontrollgrupp (K; n=10): harjumuspärane OMN dieet; LOV+Pla grupp (n=15): LOV dieet + platseebo; LOV+Lis grupp (n=15): LOV dieet + toidulisandina β-alaniin ja kreatiin Selgitada 6 kuuks taimetoidule ülemineku mõju kreatiini, karnitiini ja karnosiini ainevahetusele 	<ul style="list-style-type: none"> Vere- ja uriinianalüüsid enne sekkumist (0 kuud), sekkumise keskel (3 kuud) ja lõppedes (6 kuud) Lihاسبiopsia (<i>m. vastus lateralis</i>) 0 ja 3 kuud ¹H-MRS spektroskoopia (<i>m. soleus, m. gastrocnemius</i>); 0, 3 ja 6 kuud VO₂max ja töö kestus suutlikkuseni; 0, 3 ja 6 kuud 	<ul style="list-style-type: none"> Kreatiini tase plasmas: K grupis ↓↑, LOV+Pla grupis 3 ja 6 kuud vs 0 ↓ (p<0,05; 6 kuuga ↓46%), LOV+Lis grupis 3 ja 6 kuud vs 0 ↑ (p<0,05; 6 kuuga ↑195%) Kreatiini tase plasmas ja uriinis: kõigis gruppides ↓↑ Kreatiini tase lihases (<i>m. vastus lateralis</i>) 3 vs 0 kuud: LOV+Pla grupis ↓ (14,6%; p<0,05), K ja LOV+Lis gruppides ↓↑ Karnitiini tase plasmas ja lihases (<i>m. vastus lateralis</i>): kõigis gruppides ↓↑ β-alaniini tase plasmas: K ja LOV+Pla gruppides ↓↑, LOV+Lis grupis 3 kuud vs 0 ↑ (p<0,05; 27,2%) Karnosiini tase lihases (<i>m. soleus</i> ja <i>m. gastrocnemius</i>): K ja LOV+Pla gruppides ↓↑, LOV+Lis grupis 3 ja 6 kuud vs 0 ↑ (p<0,05; <i>m. soleus</i> vastavalt 28% ja 26%, <i>m. gastrocnemius</i> vastavalt 28% ja 41%) VO₂max ja töö kestus suutlikkuseni: kõigis gruppides ↓↑
Boldt et al. (2018) Kirjeldav uuring	<ul style="list-style-type: none"> Jooksjad (noored ja keskealised mehed ja naised): OMN (n=123, naisi 58), LOV+VGN (n=158, naisi 101) Võrrelda elukvaliteeti kahe grupi vahel, kasutades <i>WHOQOL-BREF (World Health Organization Quality of Life Assessment – Brief)</i> küsimustikku 	<ul style="list-style-type: none"> <i>WHOQOL-BREF</i> küsimustik (andmed füüsilise ja vaimse tervise, sotsiaalse heaolu ja ümbritseva keskkonna kohta) 	<ul style="list-style-type: none"> Füüsilise ja vaimse tervise, sotsiaalse heaolu elukvaliteedi skoor naiste OMN ja LOV+VGN grupis ühesugune Ümbritseva keskkonna skoor hinnatud OMN naisgrupis kõrgemaks kui LOV+VGN grupis
Ciuris et al. (2019) Kirjeldav uuring	<ul style="list-style-type: none"> Vastupidavusalade sportlased (noored ja keskealised mehed ja naised): OMN (n=38, naisi 15), LOV+VGN (n=22, naisi 11) Võrrelda toiduvalkude kvaliteeti <i>DIAAS</i> (asendamatute aminohapete imendumise skaala) alusel ja nende biosaadavust OMN dieeti järgival ning LOV ja VGN sportlastel Selgitada välja, kas valgu biosaadavus on seotud RVM ja lihasjõuga 	<ul style="list-style-type: none"> 7-päevase toitumispäeviku analüüs Tarbitud valkude kvaliteedi (<i>DIAAS</i>) ja biosaadavuse hindamine RVM ja keha rasvaprotsent <i>DXA</i> meetodil Lihaskõuet (<i>m. quadriceps</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> Summaarne valgutarbimine, <i>DIAAS</i> skoor ning valgu biosaadavus (g ja g/kg) OMN grupis suurem kui LOV+VGN grupis (p<0,05) vastavalt 29%, 11%, 43% ja 27% Valgu biosaadavuse ning RVM (r = 0,541) ja lihasjõu (r = 0,314) vahel positiivne seos (p<0,05) SV tarbimine LOV+VGN grupis suurem kui OMN grupis (p<0,05; 18,4%) Toiduenergia tarbimine LOV+VGN ja OMN gruppides ühesugune Kehakaal, RVM ja KMI LOV+VGN grupis väiksemad (p<0,05) kui OMN grupis
Gibson-Smith et al. (2020) Kirjeldav uuring	<ul style="list-style-type: none"> Erineva tasemega ronijad (noored mehed ja naised): OMN (n=29, naisi 15), LOV+VGN (n=11, naisi 5) Hinnata toiduenergia tarbimist, Fe staatust ja kehakoostist erineva tasemega ronijate hulgas 	<ul style="list-style-type: none"> 3-päevase toitumispäeviku analüüs Vereanalüüsid Fe staatuse määramiseks (ferritiini, transferrini ja Hb määramine) Kehakaal ja pikkus Kaliipermeetodi abil keha rasvaprotsendi määramine BAV (baasainevahetus) arvutamine Cunnighami valemiga 	<ul style="list-style-type: none"> SV, rasva ja toiduenergia tarbimine LOV+VGN ja OMN gruppides ühesugune 77,5 % uuringus osalejatest ei tarbinud piisavat energiakogust, mis on vajalik mõõduka kehalise koormuse juures Naistel võrreldes meestega kõrgem energiatarbimine väljendatuna RVM suhtes: (p<0,05; 22,6%) Valgu tarbimine kõrgem OMN grupis (g/kg) (p<0,05; 36,8%) 80% naisosalejatest ei tarbinud päevast Fe ettenähtud kogust (18 mg) Toiduenergia ja rauatarbimise vahel (r = 0,530) positiivne seos (p<0,05)

			<ul style="list-style-type: none"> • Ferritiini tase naiste LOV+VGN grupis madalam kui OMN grupis ($p < 0,05$; 73,2%) • 45% naisosalejatest Fe staatus alla normi ($< 35 \mu\text{g/l}$)
Kumar et al. (2020) Kirjeldav uuring	<ul style="list-style-type: none"> • Noored naissportlased: OMN ($n=21$), LOV+VGN ($n=23$) • Võrrelda Fe tarbimist ja staatust organismis kahe grupi vahel 	<ul style="list-style-type: none"> • 3-päevase toitumispäeviku analüüs • Kehakaal ja pikkus • KMI • Hb 	<ul style="list-style-type: none"> • Fe tarbimine OMN grupis kõrgem kui LOV+VGN grupis • Hb tase OMN grupis kõrgem kui LOV+VGN grupis ($p < 0,05$; 21,4%) • Fe tarbimise ja Hb taseme ($r = 0,69$) vahel positiivne seos ($p < 0,05$)
Lynch et al. (2016) Kirjeldav uuring	<ul style="list-style-type: none"> • Vastupidavusalade sportlased (noored ja keskealised mehed ja naised): OMN ($n=43$, naised 17), LOV+VGN ($n=27$, naised 13) • Võrrelda toiduenergia ning mikrotoitainete tarbimist, kehakoostist, $\dot{V}O_2\text{max}$ ja lihasjõudu OMN ja LOV+VGN dieeti järgivate sportlastel 	<ul style="list-style-type: none"> • 7-päevase toitumispäeviku analüüs • Kehakaal ja pikkus • Keha rasvaprotsent DXA meetodil • $\dot{V}O_2\text{max}$ suutlikkuseni • Lihasjõud (<i>m. quadriceps</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Toiduenergia tarbimine LOV+VGN ja OMN gruppides ühesugune • SV tarbimine LOV+VGN grupis suurem kui OMN grupis ($p < 0,05$; 32,3%) • Kiudainete tarbimine LOV+VGN grupis suurem kui OMN grupis ($p < 0,05$; 58,3%) • Valgu tarbimine OMN grupis suurem kui LOV+VGN grupis ($p < 0,05$; 28,7%) • Vitamiini B₁₂ tarbimine toidust OMN grupis suurem kui LOV+VGN grupis ($p < 0,05$; 60%) • Fe tarbimine toidust LOV+VGN grupis suurem kui OMN grupis ($p < 0,05$; 26%) • Vitamiini D ning Ca tarbimise keskmised näitajad mõlemas grupis alla normväärtuse • Kehakaal ja RVM LOV+VGN naiste grupis väiksemad ($p < 0,05$) kui OMN naiste grupis • Keha rasvaprotsent ja vistseraalse rasva hulk (cm^3) gruppides ühesugune • $\dot{V}O_2\text{max}$ absoluutväärtus (l/min) naisgruppe võrreldes sama, kuid LOV+VGN grupis kõrgem $\dot{V}O_2\text{max}$ väljendatuna kehamassi suhtes ($p < 0,05$; 12,5%) • Lihasjõud LOV+VGN ja OMN gruppides ühesugune
Nebl et al. (2019a) Kirjeldav uuring	<ul style="list-style-type: none"> • Jooksjad (noored mehed ja naised): OMN ($n=27$, naised 16), LOV ($n=25$, naised 15), VGN ($n=27$, naised 17) • Analüüsida toiduenergia ja mikrotoitainete tarbimist kolmes grupis ning võrrelda neid soovituslike kogustega 	<ul style="list-style-type: none"> • 3-päevase toitumispäeviku analüüs • Küsimustik toidulisandite tarvitamise ning kehalise aktiivsuse kohta • Kehakaal ja pikkus, KMI 	<ul style="list-style-type: none"> • Toiduenergia tarbimine OMN, LOV ja VGN gruppides ühesugune • 59,3% OMN, 52% LOV ning 51,9% VGN ei tarbinud piisavalt toiduenergiat, et katta päevast normi • SV tarbimine VGN grupis suurem kui OMN grupis ($p < 0,05$; 15,9%) • Kiudainete tarbimine VGN ja LOV grupis suurem kui OMN grupis ($p < 0,05$; 91,5% ja 23,7%) • Rasva tarbimine kõrgem OMN grupis ($p < 0,05$) võrreldes LOV (13,4%) ja VGN grupiga (26%) • Valgu tarbimine (g/kg) kõrgem OMN grupis ($p < 0,05$) võrreldes LOV (11,9%) ja VGN grupiga (20%) • Fe tarbimine naiste seas kõrgem VGN grupis ($p < 0,05$) võrreldes LOV (53%) ja OMN grupiga (64,7%) • Vitamiini D tarbimine kõrgem OMN grupis ($p < 0,05$) võrreldes LOV (56,3%) ja VGN grupiga (151%) • Vitamiini B₁₂ tarbimine kõrgem OMN grupis ($p < 0,05$) võrreldes LOV (61,4%) ja VGN grupiga (408,9%) • Zn ja Ca tarbimine OMN, LOV ja VGN gruppides ühesugune

Nebl et al. (2019b) Kirjeldav uuring	<ul style="list-style-type: none"> • Jooksjad (noored mehed ja naised): OMN (n=26, naise 16), LOV (n=26, naise 16), VGN (n=24, naise 15) • Võrrelda kolme grupi kehalist töövõimet 	<ul style="list-style-type: none"> • 24h toitumispäeviku analüüs • RVM ja keha rasvaprotsent, kehakaal ning KMI • Pmax/kg (maksimaalne võimsus kehamassi suhtes) • Pmax/RVM (maksimaalne võimsus rasvavaba kehamassi suhtes) • Vereanalüüs laktaadi ja glükoosi määramiseks koormustestil 	<ul style="list-style-type: none"> • Kehaline töövõime (Pmax väärtused) OMN, LOV ja VGN (nais)gruppides ühesugused • KMI, RVM ja keha rasvaprotsent OMN, LOV, VGN gruppides ei erinevad • Laktaadi ja glükoosi tase koormustestil OMN, LOV ja VGN gruppides ühesugune
Nebl et al. (2019c) Kirjeldav uuring	<ul style="list-style-type: none"> • Jooksjad (noored mehed ja naised): OMN (n=27, naise 16), LOV (n=26, naise 16), VGN (n=28, naise 18) • Analüüsida kolme grupi mikrotoitainete staatust organismis, võrreldes toidulisandite tarvitajaid (+TL) mitte-tarvitajatega (-TL) 	<ul style="list-style-type: none"> • Vereanalüüs erinevate mikrotoitainete staatuse määramiseks (Vitamiin B₁₂, vitamiin D [25(OH)D - kaltsidiol], Fe (Fe seerumis, ferritiin, transferriin, Hb, Hct) Ca, Zn ning Mg seerumis) 	<ul style="list-style-type: none"> • Vitamiini B₁₂ biomarkerite staatuse keskmised näitajad kõikides gruppides normis, (+TL)> (TL) • Vitamiini D biomarkeri staatuse keskmine näit OMN, LOV, VGN grupis sama, (+TL)> (-TL) Vitamiini D defitsiit esines kõikides gruppides <25% • Fe keskmine tase seerumis, ferritiini ja transferriini, Hb ja Hct keskmine tase OMN, LOV, VGN naisgrupis ühesugune; ammendunud rauavarud naistel: 26% OMN, 23% LOV ja 18% VGN grupist • Ca ja Mg tase seerumis OMN, LOV ja VGN grupis ühesugune ning normväärtustes • Zn tase seerumis alla normväärtuse (<12 µmol/l): 50% VGN, 23,1% LOV, 11,1% OMN grupist

Kasutatud lühendid: ↑ – mõõdetud parameetri suuremine ajas; ↓ – mõõdetud parameetri vähenemine ajas; ↓↑ – mõõdetud parameetri statistilisest mitteolulisest muutusest ajas; DXA – kaheenergia röntgenabsorptsioomeetria; Hb – hemoglobiin; Hct – hematokrit; KMI – kehamassiindeks; LOV – lakto-ovovegetaarlased; OMN – omnivoorid; RVM – rasvavaba kehamass; SV – süsivesik; VGN – veganid

4.2 Taimetoitlasest naissportlaste toiduenergia tarbimine

Toiduenergia tarbimise kohta on võrdlevaid andmeid omnivooridest ja taimetoitlastest (nais)sportlaste kohta välja toonud neli uuringut üheksast: Ciuris et al. (2019); Gibson-Smith et al. (2020); Lynch et al. (2016) ning Nebl et al. (2019a). Kõigil juhtudel osutus LOV+VGN ja OMN (või LOV, VGN ja OMN) gruppides toiduenergia tarbimine sarnaseks.

Kahes uuringus toodi välja sportlaste mittepiisavat energiatarbimist. Nebl et al. (2019a) võtsid vajaliku päevase energiatarbimise vahemikuks 2844-2939 kcal meestel ning 2249-2349 kcal naistel. Kuigi statistiliselt olulist erinevust ei leitud, kui võrreldi omavahel OMN, LOV ja VGN naissportlaste energiatarbimist, oli ainult VEG naissportlaste keskmine energiatarbimine normi piires võrreldes soovituslike energiatarbimise referentsväärtustega (Nebl et al., 2019a). Gibson-Smith et al. (2020) kalkuleerisid energiatarbimise referentsväärtused, korrutades baasainevahetuseks vajaliku energiahulga 1,443-ga, mis vastab “möödukale” kehalisele koormusele. Meestel võeti referentsväärtuseks 2640 ± 143 kcal ning naistel 2130 ± 129 kcal.

Rohkem kui 75% uuringus osalejatest ei tarbinud piisavalt energiat, et katta enda päevane energiavajadus, ning üks naisosaleja ei tarbinud piisavalt energiat, et katta enda baasainevahetus (keskmine energiatarbimine oli meeste hulgas 2270 ± 562 ja naiste hulgas 2038 ± 266 kcal). OMN ja VEG+LOV naissportlaste seas täheldati oluliselt kõrgemat energiatarbimist keha RVM suhtes võrreldes meessportlastega (Gibson-Smith et al., 2020), kuid eraldi võrdlevaid andmeid naissportlaste OMN ja VEG+LOV grupi vahel kajastatud ei olnud.

4.3 Taimetoitlasest naissportlaste makrotoitainete tarbimine

Makrotoitainete osas on artiklites välja toodud andmeid nii süsivesikute, valkude kui ka rasva tarbimise kohta. Rohkemat süsivesikute tarbimist taimetoitlastest sportlaste seas omnivooridega võrreldes täheldati kolmes uuringus: Ciuris et al. (2019); Lynch et al. (2016) ja Nebl et al. (2019a). Süsivesikute tarbimises ei leidnud OMN ja LOV+VGN sportlaste vahel statistiliselt olulist erinevust Gibson-Smith et al. (2020).

Valkude tarbimine on kõrgem OMN sportlaste seas kui LOV+VGN hulgas. Kõige põhjalikumalt analüüsisid valkude tarbimist taimetoitlastest ja omnivooridest vastupidavusalade sportlaste seas Ciuris et al. (2019). Lisaks valkude kogusele toidus uurisid nad ka neist asendamatute aminohapete imendumist. Asendamatute aminohapete imendumine oli OMN sportlastel statistiliselt olulisel määral (11%) efektiivsem kui LOV+VGN seas (Ciuris et al., 2019). Rohkemat valkude tarbimist omnivooride hulgas kinnitavad Lynch et al. (2016) andmed.

Rasva tarbimine osutus statistiliselt oluliselt väiksemaks taimetoitlaste hulgas võrreldes omnivooridega (Nebl et al., 2019a). Seejuures 70,4% VGN sportlastest tarbis rasva alla soovitusliku koguse (Nebl et al., 2019a).

Lynch et al. (2016) täheldasid statistiliselt oluliselt suuremat kiudainete tarbimist LOV+VGN sportlaste seas võrreldes OMN sportlastega ja Nebl et al. (2019a) leidsid statistiliselt oluliselt suurema kiudainete tarbimise VGN sportlaste seas võrreldes LOV ja OMN sportlastega. Kõikides mainitud uuringutes oli makrotoitainete ja kiudainete tarbimises võrdlevaid andmeid toodud eristades OMN ja LOV+VGN (või OMN, LOV ja VGN) sportlasi, kuid puudusid täpsustavad võrdlevad andmed eraldi naissportlaste kohta.

4.4 Taimetoitlasest naissportlaste mineraalainete tarbimine ja staatus organismis

Mineraalainete tarbimise ja/või staatuse kohta on võrdlevaid andmeid välja toonud üheksast teadusartiklist viis. Kuigi Nebl et al. (2019a; 2019c) analüüsisid nii toidulisandite tarvitajate kui mittetarvitajate mineraalainete tarbimist/staatust organismis, on käesolevas töös vaatluse all

eelkõige nende osaliste andmed, kes toidulisandeid ei tarvitanud. See võimaldab objektiivsemalt hinnata erinevate mineraalainete ja vitamiinide omastamist taimsetest või loomsetest toiduallikatest.

Fe, Ca ja Zn on põhilised mineraalained, mille tarbimist ja staatust on kaasatud uuringutes analüüsitud. Fe tarbimist analüüsisid Gibson-Smith et al. (2020); Kumar et al. (2020); Lynch et al. (2016) ja Nebl et al. (2019a) ning kõik peale Lynch et al. (2016) töid välja ka võrdlevaid andmeid taimetoitlastest ja omnivooridest sportlaste rauastaatuse kohta.

Rauastaatust seerumi ferritiini taseme alusel hindasid Gibson-Smith et al. (2020) ning Nebl et al. (2019c), kusjuures viimases uuringus kasutati Fe staatuse hindamiseks lisaks mitmeid teisi biomarkereid. Kumar et al. (2020) hindas Fe staatust vere hemoglobiini (Hb) taseme alusel. Gibson-Smith et al. (2020) leidsid, et nii LOV+VGN kui OMN sportlastel jäi keskmine rauatarbimine alla soovitusliku normi, kuigi see oli LOV+VGN puhul 18% kõrgem kui OMN seas. Naistel ei esinenud statistiliselt olulist seost raua tarbimise ning seerumi ferritiini taseme vahel, küll oli aga raua tarbimine usaldusväärselt seotud päevase toiduenergia tarbimisega (Gibson-Smith et al., 2020). Rohkemat raua tarbimist taimetoitlaste seas võrreldes omnivooridega täheldasid ka Lynch et al. (2016) ja Nebl et al. (2019a). Seejuures Nebl et al. (2019a) leidsid, et naistest tarbisid rauda soovituslikus koguses (15 mg päevas) või veidi enam ainult VGN sportlased. Ammendunud rauavaruga naised (ferritiini tase seerumis <15µg/l) oli enim OMN sportlaste seas (Nebl et al., 2019c). Kumar et al. (2020) keskendusid naissportlaste Fe tarbimise ja vere Hb staatuse uurimisele ning leidsid, et kuigi Fe tarbimine oli OMN ja LOV+VGN sportlaste seas sarnane, oli vere Hb staatus OMN naissportlaste seas 21,4% kõrgem võrreldes LOV+VGN sookaaslastega.

Zn tarbimine ei erinenud LOV+VGN ja OMN sportlaste (Lynch et al., 2016) või OMN, LOV ja VGN sportlaste seas (Nebl et al., 2019a) ning keskmine Zn tarbimine oli naiste seas soovituslikul tasemel (8 mg päevas). Analüüsidest Zn staatust organismis leiti, et pooltel VGN grupi sportlastel oli see liiga madal (Nebl et al., 2019c).

Ca tarbimine oli samuti ühesugune, kuid jäi nii OMN kui LOV+VGN (Lynch et al., 2016) kui OMN, LOV ja VGN (Nebl et al., 2019a) sportlaste seas alla soovitusliku normväärtuse (1000 mg). Samas leiti Ca staatust analüüsidest (Nebl et al., 2019c), et seerumis oli Ca tase kõikidel sportlastel piisav.

4.5 Taimetoitlasest naissportlase vitamiinide tarbimine ja staatus organismis

Taimetoitlasest naissportlane on eelkõige ohustatud vitamiinide B₁₂ ja D defitsiidist. Vitamiini B₁₂ tarbimine toiduga oli oluliselt suurem OMN kui LOV+VGN sportlastel (Lynch et al., 2016) ning oluliselt suurem OMN sportlaste seas võrreldes LOV ja VGN sportlastega (statistiliselt olulised erinevused esinesid võrreldes LOV ja VGN ning OMN ja VGN sportlasi, kuid mitte OMN ja LOV sportlasi) (Nebl et al., 2019a). Ainult naisi analüüsidest leiti, et nii OMN, LOV kui VGN sportlaste seas jäi toiduga tarbitav vitamiini B₁₂ kogus alla normi (Nebl et al., 2019a). Analüüsidest kobalamiini staatus organismis, leiti et mida pikemalt on inimene järginud taimset menüüd, seda kõrgem on oht vitamiini B₁₂ defitsiidi tekkeks organismis (Nebl et al., 2019c).

Lynch et al. (2016) leidsid, et vitamiini D tarbimine jäi nii OMN kui ka LOV+VGN sportlaste seas alla päevase normi (600 IU). Nebl et al. (2019a) uuringus täheldati, et nii OMN, LOV kui VGN sportlaste seas ei saanud piisavalt vitamiini D ainult toidust, vaid selle tarbimine sõltus täielikult toidulisandist. Kui analüüsiti vitamiini D staatus organismis (Nebl et al., 2019c) leiti, et keskmiselt oli 25(OH)D staatus nii OMN, LOV kui ka VGN naissportlaste seas normväärtuses. Lisaks leiti, et vitamiini D staatus sõltus hooajast, olles nende sportlaste seas, kes toidulisandit ei tarvitanud suvel 26% kõrgem kui talvel.

4.6 Taimetoitlasest naissportlase keha koostis ja kehaline töövõime

Ciuris et al. (2019) leidsid, et LOV+VEG naissportlaste kehakaal ning KMI olid oluliselt madalamad võrreldes OMN sookaaslastega. Madalamat kehakaalu (11%) LOV+VEG naissportlaste seas täheldasid ka Lynch et al. (2016) ning samuti leiti LOV+VEG naissportlaste seas olevat madalam (7%) keha RVM, kuid ei leitud erinevusi jõunäitajate osas võrreldes OMN ja LOV+VGN sportlasi. Kõrgemat keha RVM kinnitas OMN sportlaste seas Ciuris et al. (2019), kusjuures nende uuringus korreleerus see positiivselt ka suuremate jõunäitajatega. Nebl et al. (2019b) ei leidnud OMN, LOV ja VEG sportlasi võrreldes erinevusi KMI ega RVM osas.

Võrdlevaid andmeid kehalise töövõime näitajate kohta on välja toonud üheksast kaasatud uuringust neli (Blancquaert et al., 2018; Ciuris et al., 2019; Lynch et al., 2016; Nebl et al., 2019b). Nendest uuringutest kolm kasutasid kehalise töövõime hindamiseks koormustesti ning kahes uuringus toodi välja võrdlevaid andmeid jõunäitajate kohta. Lynch et al. (2016) leidsid, et LOV+VGN naissportlaste seas olid suhtelise hapnikutarbimise näitajad ca 13% kõrgemad kui OMN sookaaslastel, kuid statistiliselt olulist erinevust ei leitud hapnikutarbimise absoluutväärtuste

vahel. Maksimaalse jõumomendi hindamises (ingl k *peak torque (ft-lbs)*) ei leitud OMN ja LOV+VGN sportlaste seas erinevusi (Lynch et al., 2016). Nebl et al. (2019b) teostasid oma uuringus koormustesti ning hindasid osalejate maksimaalset võimsust kehamassi (Pmax/kg) ja RVM suhtes (Pmax/RVM), kusjuures OMN, LOV ja VEG naisjooksjaid võrreldes ei leitud statistiliselt olulisi erinevusi. Ciuris et al. (2019) täheldasid OMN sportlaste seas 19% kõrgemaid jõuhindamisel saadud tulemusi võrreldes LOV+VGN sportlastega, kuid eraldi võrdlevaid andmeid naissportlaste seas välja ei toodud.

Blancquaert et al. (2018) uurisid, kuidas mõjutab naiste organismis kreatiini, karnosiini ja karnitiini taset üleminek omnivoorselt menüült taimsele. Näitajaid mõõdeti korduvalt kuue kuu jooksul. Leiti, et taimne toitumine mõjutab kolme ja kuue kuu möödudes eelkõige organismi kreatiini taset, kuid ei oma efekti karnosiini ja karnitiini tasemele. Autorid leidsid, et kreatiini normväärtuse säilitamiseks organismis on vajalik taimetoitlastest naistel 1 g kreatiini toidulisandi manustamine päevas (Blancquaert et al., 2018).

4.7 Taimetoitlasest naissportlase elukvaliteet

Üks magistritöösse kaasatud teadusartikkel keskendus LOV+VGN ja OMN jooksjate elukvaliteedi uurimisele ning nende hüpoteesiks oli, et jooksjate elukvaliteet on olenemata nende dieedist võrdväärne. Hüpotees sai kinnitust ja nad leidsid LOV+VGN ja OMN naisjooksjaid võrreldes ühesugused füüsilise ja vaimse tervise ning sotsiaalse heaolu näitajad. Seevastu leiti, et ümbritseva keskkonna skoor (mis oli samuti osa elukvaliteedi hindamisest) oli kõrgem OMN naisjooksjate seas. Arvati, et see oli seotud LOV+VGN naissportlaste võimalike suuremate nõuetega neid ümbritsevale keskkonnale. Üldiselt järeldati antud uuringust, et LOV+VGN dieet sobib alternatiiviks omnivoorsele menüüle ja ei mõjuta negatiivselt sportlase elukvaliteeti (Boldt et al., 2018).

5. ARUTELU

Käesolev magistritöö püüab anda ülevaate uuemast teaduskirjandusest, mis käsitleb taimetoitlasest naissportlase toitumisega seotud probleeme ning nende tervist ja kehalise töövõime näitajaid. Teema valikut mõjutas oluliselt asjaolu, et teadaolevalt on taimetoitlastest naissportlastel teostatud uuringute andmeid ülevaatlikult käsitletud ainult kahes varasemas artiklis (Cialdella-Kam et al., 2019; Schoenfeld 2020), kusjuures üks neist (Schoenfeld, 2020) keskendus üksnes veganitele. Magistritöö fookus on peamiselt omnivooridest ja taimetoitlasest naissportlaste toitumise ja sellega seonduvate tervise ja töövõime aspektide võrdlusel.

Esimeseks analüüsitavaks aspektiks oli toiduenergia ja makrotoitainete tarbimine. Päevase energiavajaduse määravad harrastatava spordiala iseärasused, treeningukoormuste maht ja intensiivsus ning sportlase individuaalne eripära. Rahvusvaheline sporditoitumise ühing (ingl k *The International Society for Sports Nutrition*, edaspidi ISSN) soovitude kohaselt peaks sportlase päevane energiatarbimine jääma vahemikku 1800-2400 kcal, kui trenni tehakse 3-4 korda nädalas iga kord 30-40 minutit (Kerksick et al., 2018). Gibson-Smith et al. (2020) leidsid, et peaaegu kolmandikul uuringus osalenud meessportlastest (30%) ja 5% naissportlastest ei katnud nende päevane toiduenergia tarbimine isegi nende eeldatavat puhkeoleku energiakulu. Ka varasemalt on leitud, et vastupidavusalade sportlaste puhul on ebapiisav energiatarbimine küllaltki tavaline (Loucks, 2007). Neli uuringut täheldasid sarnast energiatarbimist taimetoitlastest ja omnivooridest sportlasi võrreldes (Ciuris et al., 2019; Gibson-Smith et al., 2020; Lynch et al., 2016 ja Nebl et al., 2019a). See on kooskõlas tavapopulatsioonis läbiviidud uuringuga, kus võrreldi taimetoitlastest ja omnivooridest naisi ning leiti, et energiatarbimine oli nende seas ühesugune (Janelle & Barr, 1995).

Oluline tähelepanek Nebl et al. (2019a) uuringust on aga see, et OMN, LOV ja VGN naissportlaste energiatarbimine oli küll sarnane, ent ainult VGN naissportlaste keskmine energiatarbimine vastas referentsväärtustele. See tulemus on märkimisväärne, kuna üldiselt arvatakse, et taimetoitlastest naissportlaste energiasaadavus võrreldes omnivooridest sookaaslastega on madalam rohke kiudaine tarbimise ning taimse toidu väiksema energiatiheduse tõttu (Cialdella-Kam et al., 2016).

Makrotoitainete ja kiudainete tarbimise osas toodi võrdlevaid andmeid omnivooridest ja taimetoitlastest sportlaste kohta, eristamata nende sugu. Võrreldes omnivooridest sportlastega moodustasid taimetoitlaste energiatarbimisest suurema osa süsivesikud. Omnivooridest sportlased said jällegi proportsionaalselt rohkem energiat valkudest (Ciuris et al., 2019; Lynch et al., 2016; Nebl et al., 2019a). Ka mittersportlaste seas on taimetoitlaste puhul täheldatud kõrgemat

süsivesikute ja madalamat valkude tarbimist (Appleby et al., 1999; Cade et al., 2004; Deriemaeker et al., 2010). Gibson-Smith et al. (2020) uuringus ei leitud omnivooridest ja taimetoitlastest sportlaste süsivesikute tarbimise vahel statistiliselt olulisi erinevusi, kuid naissportlaste keskmine süsivesikute tarbimine jäi soovitusliku alumise piiri juurde. Süsivesikud on vastupidavusalade sportlaste kõige olulisem energiaallikas ja tihti pööratakse süsivesikute tarbimisele eriti suurt tähelepanu, et täiendada organismi glükogeeni varusid (Barr & Rideout, 2004). Olenedes jällegi spordialast, treeningu intensiivsusest ja sportlase soost, on leitud, et 3-4 korda nädalas korraga 30-40 minutit treenivale inimesel on vajalik tarbida vähemalt 3-7 g süsivesikuid kehakaalu kg kohta (Kerksick et al., 2018; Thomas et al., 2016).

Ameerika Spordimeditsiini Kolledž (ingl k *The American College of Sports Medicine*, edaspidi ACSM) ning ISSN poolt on soovitatud tarbida valku 1,2-2,0 g kehakaalu kg kohta nii omnivooridest kui taimetoitlastest sportlastel (Kerksick et al., 2018; Thomas et al., 2016). Ka soovitus VGN naissportlastele jääb samasse vahemikku: 1,6-1,7 g/kg jõualadel ning 1,2-1,4 g/kg vastupidavusaladel (Rogerson, 2017). Gibson-Smith et al. (2020) poolt uuritud naissportlased tarbisid valku soovitatavas koguses, kuid taimetoitlased omnivooridest siiski oluliselt vähem. Lynch et al. (2016) leidsid, et omnivooridest sportlaste seas oli valgutarbimine kõrgem, statistiliselt oluline erinevus kadus siis, kui valkude tarbimist vaadeldi kehamassi suhtes, mis on sportlase puhul eelistatum meetod (Thomas et al., 2016). Omnivooride tarbitud valkude kõrgem DIAAS skoor näitab kõrgemat bioloogilist väärtust. OMN grupi liikmetel olid ühtlasi suuremad jõunäitajad, mis seostusid valgu biosaadavuse ning kõrgema RVM-ga (Ciuris et al., 2019). Taimsete valkude madalam biosaadavus võib tuleneda sellest, et need on organismile raskemini omastatavad (van Vliet et al., 2015) või puudub vajalik mitmekesisus nende kombineerimises (Brown et al., 2017; de Gavelle et al., 2017; Goolsby et al., 2017).

Selleks, et tagada efektiivset valgusünteesi, on VGN sportlasel oluline tarbida selliseid aminohappeid nagu leutsiin, isoleutsiin ja valiin (Egan, 2016). Taimsetes valkudes on vähem lüsiini ja metioniini. Näiteks võiks vegan menüü puhul kombineerida nisu, riisi või kanepit (mis kõik sisaldavad rohkelt metioniini, kuid mitte lüsiini) mustade ubade, soja, läätsede või hernestega (mis sisaldavad rohkelt lüsiini, kuid mitte metioniini). Nii on võimalik oluliselt suurendada taimsete valkude biosaadavust (van Vliet et al., 2015).

ACSM soovitude kohaselt peaks 20-35% kogu päevasest energiatarbimiset andma rasv (Thomas et al., 2016), kuid ISSN soovitab, et rasva osakaal peaks olema vähemalt 30% (Kerksick et al., 2018). Lynch et al. (2016) ei leidnud OMN ja LOV+VGN sportlasi võrreldes erinevusi

päevase rasvatarbimise osas. Nebl et al. (2019a) aga täheldasid VGN grupis oluliselt madalamat rasva tarbimist võrreldes OMN grupiga, kuid erinevus VGN ja LOV gruppide vahel puudus.

Taimetoitlastest sportlaste seas võrreldes omnivooridega täheldasid kõrgemat kiudainete tarbimist Lynch et al. (2016) ja Nebl et al. (2019a). Kõrgem kiudainete tarbimine võib naissportlased ohtu seada madala energiasaadavuse seisukohast ilma, et nad tahtlikult oma söömist piiraks (Cialdella-Kam et al., 2016). Suur kiudainete ja ka taimse valgu osakaal menüüs ohustab luutervist naissportlasel, kellel on menstruatsioonihäired (Barron et al., 2016). Suure energiavajaduse katmiseks võiks VGN sportlane tarbida süsivesikuid, mis on madalama kiudainete sisaldusega (näiteks mahlad, pasta ja kooreta kartulid) (Rogerson, 2017). Samas ei ole mõnes uuringus leitud erinevusi kiudainete tarbimise osas taimetoitlaste ja omnivooride seas (Janelle & Barr, 1995).

Mikrotoitainete kohta on kõige väärtuslikumad andmed, mis pärinevad uuringutest, kus analüüsiti lisaks tarbimisele ka organismi staatust erinevate mikrotoitainete osas. Kuna loomsed toidud sisaldavad mitmeid mikrotoitaineid rohkem või on nende imendumine loomsetest allikatest tõhusam, tuleb taimetoitlaste uurimisel kindlasti pöörata tähelepanu erinevate ainete staatusele organismis. Isegi samas koguses Fe tarbimine taimetoitlastest naissportlaste seas võrreldes omnivooridest sookaaslastega ei pruugi tagada samaväärset organismi rauastaatust (Kumar et al., 2020), vaid eelkõige on oluline millistest toiduainetest tarbitud raud pärineb. Nebl et al. (2019a) uuringus leiti samas, et kõrgeim Fe tarbimine oli VGN sportlaste grupis (naiste seas täitsid OMN ja LOV grupis päevase normi ainult need osalised, kes tarbisid lisaks Fe toidulisandit) ning ka rauastaatus oli kõrgeim naiste VGN grupis. Ammendunud rauavarud seevastu olid eelkõige OMN grupi naistel (Nebl et al., 2019c). Seega on raua tarbimist ja selle staatust kajastavad andmed vastandlikud. Lisaks erinevad töösse kaasatud uuringutes naiste päevased Fe referentsväärtused, mistõttu ei ole võimalik andmeid täielikult kõrvutada. Oluline on mainida, et Schoenfeld (2020) on välja toonud, et veganist naissportlase rauavajadus on isegi 32 mg päevas. Rauapuudus on kirjanduse kohaselt sportlaste seas küllaltki levinud probleem, puudutades 3-11% mees- ja 15-35% naissportlastest (Sim et al., 2019). Varasemalt on leitud, et jooksjate ferritiini tase on taimetoitlaste seas omnivooridega võrreldes madalam, mis on arvatavasti seotud heemse raua efektiivsema imendumisega (Alaunyte et al., 2015). Naissportlasi seab ohtu menstruatsioon, mis võib suurendada riski rauapuuduse tekkeks (Schoenfeld, 2020). On täheldatud ka seost madala energiasaadavuse ja Fe defitsiidi vahel. Nimelt võib Fe puudus mõjutada kilpnäärme funktsiooni,

mis võib kaasa tuua vähenenud söögiisu, mille tõttu võib sportlase energiatarbimine jääda alla normi (Petkus et al., 2017).

Zn keskmine tarbimine oli taimetoitlastest naissportlaste seas soovituslikul tasemel (Lynch et al., 2016; Nebl et al., 2019a), kuid selle staatust analüüsid leiti, et pooltel VGN ja ligi veerandil LOV grupi sportlastest jäi see alla normi. Tavapopulatsiooni naisi uurides leidsid Janelle & Barr (1995), et taimetoitlaste seas on Zn tarbimine madalam võrreldes omnivooridega.

Vitamiini B₁₂ tarbimine oli oluliselt kõrgem OMN grupis (Lynch et al., 2016; Nebl et al., 2019a), kuid ainult toiduga ei tarbinud seda piisavalt ei OMN, LOV ega VGN naissportlased. Seega ei ole selle vitamiini defitsiidist ohustatud ainult VGN sportlased. Piimatoodetega on võimalik mingil määral katta vitamiini B₁₂ vajadus, sest kui võrreldi OMN ja LOV grupis neid, kes toidulisandit ei võtnud, ei leitud statistiliselt olulist erinevust (Nebl et al., 2019a). Nebl et al. (2019 c) leidsid, et kobalamiini staatus organismis oli normväärtuse piires vähemalt 80% OMN, LOV ja VGN sportlastest. Nendesse andmetesse tuleb suhtuda ettevaatlikkusega, kuna arvesse võeti ka osalejad, kes tarbisid seda vitamiini toidulisandina. Varasemalt on leitud, et kobalamiini defitsiit puudutab pigem taimetoitlasi ja tavapopulatsioonis on täheldatud, et kobalamiini staatus jääb alla normi 87% taimetoitlastest (Pawlak et al., 2014).

Vitamiini D tarbimine oli kõrgeim OMN sportlaste seas, ent nii OMN, LOV kui ka VGN gruppides saavutati vajalik staatus ainult toidulisandi võtmisega (Nebl et al., 2019c). Ka Lynch et al. (2016) leidsid, et nii OMN kui LOV+VGN grupis jäi vitamiini D päevane tarbimine alla normi. Vitamiini D staatust mõjutab ka aastaaeg ning elukoht – naiste seas on leitud adekvaatne vitamiini D staatus jooksjatel, kes elavad päikselisemates kohtades ning treenivad õues (Wentz et al., 2016).

Taimetoitlastest sportlastel on madalam KMI ja kehakaal võrreldes omnivooridega (Ciuris et al., 2019; Gibson-Smith et al., 2020; Lynch et al., 2016). Sarnaseid tulemusi on leitud ka tavapopulatsioonis, kus on täheldatud madalamat KMI taimetoitlaste seas (Berkow & Bernard, 2006), kusjuures võrreldes VGN, LOV ja OMN gruppi, on näitaja kõige madalam VGN ja kõige kõrgem OMN grupis (Appleby et al., 1999). Lisaks on leitud, et taimne toitumine vähendab riski haigestuda diabeeti ja südamehaigustesse (Kahleova et al., 2017) ja on väga efektiivne kaalus alla võtmiseks. Näiteks on täheldatud kuue kuulise sekkumise järgselt (taimne menüü) ülekaaluliste või rasvunud patsientide KMI vähenemist keskmiselt 4,4kg/m² (Wright et al., 2017). Madalam kehakaal mängib olulist rolli eelkõige vastupidavusalaade sportlase soorituses, kuid on koos KMI-ga oluline tervise hindamise parameeter ka tavapopulatsioonis. Ühes uuringus (Lynch et al., 2016) leiti kõrgemad hapnikutarbimise suhtelised näitajad taimetoitlastest naissportlaste seas, kuid kuna

statistiliselt olulist erinevust ei esinenud hapnikutarbimise absoluutväärtuste seas, on tulemused ilmselt seotud taimetoitlaste madalama kehamassiga. Nebl et al. (2019b) ei leidnud statistiliselt olulisi erinevusi testides sportlaste kehalist võimekust veloergomeetril, millest järeldati, et taimetoitus ei mõjuta negatiivselt sportlikku sooritusvõimet ja on sobilik alternatiiv sportlase omnivoorsele menüüle. Erinevusi ei leidnud ka Lynch et al. (2016) võrreldes jõunäitajaid OMN ja LOV+VGN grupi vahel.

Kreatiin, mida sünteesitakse organismis aminohapetest, mängib samuti olulist rolli sportlikus sooritusvõimes, eriti jõu- ja sprindialadel. Tähelestatud on naiste kreatiini taseme olulist langust kolm kuud pärast taimetoidule üleminekut, mis annab märku selle aine juurde tarvitamise vajadusest taimetoitlastest naissportlastel.

Magistritöö piiranguteks on küllaltki kitsas fookus ning vähene taimetoitlastest naissportlastele keskenduvate uuringute hulk. Enamasti on välja toodud informatsioon taimetoitlastest sportlaste kohta üldiselt, kuid edasiste uuringute puhul oleks kindlasti oluline pöörata tähelepanu just taimetoitlastest naissportlaste uurimisele. Lisaks on kaasatud uuringute puhul tegu enamuses kirjeldavate uuringutega, mistõttu on nende kvaliteedi hindamine raskem võrreldes eksperimentaalsete uuringutega. Kaasatud teadusartiklites on uuritavate valim väike, mis teeb raskeks tulemuste üldistamise laiemale populatsioonile. Edaspidi tuleks tähelepanu pöörata selliste uuringute läbiviimisele, mis oleksid pikaajalise sekkumisega ja kus sarnase profiiliga naissportlased jagataks kontroll- ja eksperimentaalgruppide ning viidaks läbi sekkumine (milleks oleks taimne menüü teatud pikema aja jooksul). See annaks võimaluse leida spetsiifilisi tulemusi ning seoseid taimetoitluse ja sportlase energiatarbimise või sportliku sooritusvõime seisukohast. Samuti võimaldaks selline uuringute korraldus määrata, kui kaua võtab aega, et taimne toitumine mõjutaks oluliselt erinevaid parameetreid (erinevate mineraalainete või vitamiinide staatus organismis; muutused sportlikus sooritusvõimes või kehakoostises jm). Kuna LOV sportlased söövad mingil määral ka loomsetest allikatest pärit toitu, oleks edasistes uuringutes oluline keskenduda ainult VGN sportlaste uurimisele, et täpsemalt kindlaks teha neil esinevad kitsaskohad vajaliku koguse toiduenergia ja mikrotoitainete tarbimises ning selles, kuidas mõjutab vegan menüü nende kehalist töövõimet.

6. JÄRELDUSED

Käesolevas magistritöös kasutatud uuringute tulemustele tuginedes on võimalik teha järgnevaid järeldusi:

1. Taimetoitlasest ja omnivoorist naissportlase toiduenergia tarbimise näitajad on sarnased ning mõlemas grupis on leitud mittepiisavat energiatarbimist. Taimetoitlased tarbivad rohkem süsivesikuid ja kiudaineid, kuid vähem valku ja rasvu võrreldes omnivooridest sportlastega.
2. Loomsetest allikatest pärit toitudest on erinevate mikrotoitainete imendumine efektiivsem, mistõttu tuleks taimetoitlasest naissportlasel toidulisandina juurde tarvitada vitamiine D ja B₁₂ ning Ca, Zn, Fe ja kreatiini. Kuigi raua tarbimine võib taimetoitlastest naissportlaste seas olla võrdne või kõrgem võrreldes omnivooridest sookaaslastega, ei pruugi see näidata tegelikku rauastaatust nende organismis. Mainitud mikrotoitainete defitsiit võib ohustada ka omnivooridest naissportlasi.
3. Taimetoitlasest naissportlasel võrreldes omnivoorist naissportlasega on leitud kõrgemad hapnikutarbimise suhtelised näitajad, kuid erinevusi ei esinenud hapnikutarbimise absoluutnäitajate vahel. Jõunäitajad on omnivooride ja taimetoitlaste sportlaste grupis sarnased. Taimetoitlasest naissportlasel on madalam KMI ja kehakaal, kuid omnivooridel on suurem RVM.
4. Taimetoitlasest naissportlase elukvaliteet on samaväärne omnivoorist naissportlase omaga ning seetõttu sobib taimne menüü alternatiiviks omnivoorsele toitumisele.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Alaunyte I, Stojceska V, Plunkett A. Iron and the female athlete: a review of dietary treatment methods for improving iron status and exercise performance. *J Int Soc Sports Nutr* 2015; 12(38).
2. Appleby PN, Thorogood M, Mann JI, Key TJ. The Oxford vegetarian study: an overview. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 525–531.
3. Barnard ND, Goldman DM, Loomis JF, Kahleova H, Levin SM, et al. Plant-based diets for cardiovascular safety and performance in endurance sports. *Nutrients* 2019; 11(1): 130.
4. Barr SI, Rideout CA. Nutritional considerations for vegetarian athletes. *Nutrition* 2004; 20 (7-8): 696-703.
5. Barron E, Sokoloff NC, Giovana DN, Maffazioli MD, Ackerman KE, et al. Diets high in fibre and vegetable protein are associated with low lumbar bone mineral density in young athletes with oligomenorrhea. *J Acad Nutr Diet* 2016; 116 (3): 481-489.
6. Berkow SE, Barnard ND. Vegetarian diets and weight status. *Nutr Rev* 2006; 64(4): 175-88.
7. Blancquaert L, Baguet A, Bex T, Volckaert A, Everaert I, et al. Changing to a vegetarian diet reduces the body creatine pool in omnivorous women, but appears not to affect carnitine and carnosine homeostasis: a randomised trial. *Br J Nutr* 2018; 119: 759-770.
8. Boldt P, Knechtle B, Nikolaidis P, Lechleitner C, Wirnitzer G, et al. Quality of life of female and male vegetarian and vegan endurance runners compared to omnivores – results from the NURMI study (step 2). *J Int Soc Sports Nutr* 2018; 15 (33).
9. Brown KA, Dewoolkar AV, Baker N, Dodich C. The female athlete triad: special considerations for adolescent female athletes. *Transl Pediatr* 2017; 6: 144-149.
10. Cade JE, Burley VJ, Greenwood DC. UK Women's Cohort Study Steering Group The UK Women's cohort study: comparison of vegetarians, fish-eaters and meat-eaters. *Public Health Nutr* 2004; 7: 871–878.
11. Cialdella-Kam L, Kulpins D, Manore MM. Vegetarian, gluten-free, and energy restricted diets in female athletes. *Sports (Basel)* 2016; 4(4): 50.
12. Ciuris C, Lynch HM, Wharton C, Johnston CS. A comparison of dietary protein digestibility, based on DIAAS scoring, in vegetarian and non-vegetarian athletes. *Nutr* 2019; 11(12): 3016.
13. Craddock JC, Probst YC, Peoples GE. Vegetarian and omnivorous nutrition - comparing physical performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2016; 26: 212-220.

14. Crowe FL, Steur M, Allen NE, Appleby PN, Travis RC, et al. Plasma concentrations of 25-hydroxyvitamin D in meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans: results from the EPIC–Oxford study. *Public Health Nutr* 2011; 14(02): 340–6.
15. De Gavelle E, Huneau JF, Bianchi CM, Verger EO, Mariotti F. Protein adequacy is primarily a matter of protein quantity, not quality: Modeling an increase in plant:animal protein ration in French adults. *Nutrients* 2017; 9:1333.
16. Deldicque L, Francaux M. Recommendations for healthy nutrition in female endurance runners: An Update. *Front Nutr* 2015; 26 (2): 17.
17. Deriemaeker P, Aerenhouts D, Hebbelinck M, Clarys P. Nutrient based estimation of acid-base balance in vegetarians and non-vegetarians. *Plant Foods Hum Nutr* 2010; 65 (1): 77-82.
18. Deriemaeker P, Alewaeters K, Hebbelinck M, Lefevre J, Philippaerts R, et al. Nutritional status of Flemish vegetarians compared with non-vegetarians: a matched samples study. *Nutrients* 2010; (2): 770–780.
19. Egan B. Protein intake for athletes and active adults: current concepts and controversies. *Nutr Bull* 2016; 41: 202–213.
20. Esselstyn CB, Jr. Updating a 12-year experience with arrest and reversal therapy for coronary heart disease (an overdue requiem for palliative cardiology) *Am J Cardiol* 1999; 84: 339–341.
21. Forgive J. The growing acceptance of veganism. *FORBES*. 2018.
<https://www.forbes.com/sites/janetforgrieve/2018/11/02/picturing-a-kindler-gentler-world-vegan-month/#5bdba7b02f2b>. 06.03.2021
22. Goolsby MA, Boniquit N. Bone health in athletes. *Sports Health* 2017; 9: 108–117.
23. Hietavala EM, Stout JR, Hulmi JJ, Suominen H, Pitkänen H, et al. Effect of diet composition on acid-base balance in adolescents, young adults and elderly at rest and during exercise. *Eur J Clin Nutr* 2015; 69(3): 399-404.
24. Janelle KC, Barr SI. Nutrient intakes and eating behavior see of vegetarian and nonvegetarian women. *J Am Diet Assoc* 1995; 95(2): 180–189.
25. Kahleova H, Levin S, Barnard N. Cardio-metabolic benefits of plant based diets. *Nutrients* 2017; 9(8): 848.
26. Kerksick CM, Wilborn CD, Roberts MD, Smith-Ryan A, Kleiner SM, et al. ISSN exercise and sports nutrition review update: research & recommendations. *J Int Soc Sports Nutr* 2018; 15(1): 38.

27. Kumar S, Kaur H, Kaur A. Study of iron intake and haemoglobin concentration in vegetarian and non-vegetarian female athletes. *Eur J Mol Clin Med* 2020; 7: 5960-5965.
28. Köhler K. Ülekaalulisus ja rasvumine on suurimad terviseriskid (2016).
<https://www.terviseinfo.ee/et/blogi/4689-ulekaalulisus-ja-rasvumine-on-suurimad-terviseriskid>.
27.11.2020.
29. Leahy E, Lyons S, Toi SJ. An Estimate of the number of vegetarians in the world (2010).
<https://www.scribd.com/document/446419055/An-Estimate-of-the-Number-of-Vegetarians-in-the-Wo-pdf>. 16.03.2021.
30. Livingston G, Huntley J, Sommerlad A, Ames D, Ballard C, et al. Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the *Lancet* commission. *Lancet* 2020; 396: 413-46.
31. Logue D, Madigan SM, Delahunt E, Heinen M, McDonnell SJ, et al. Low energy availability in athletes: a review of prevalence, dietary patterns, physiological health, and sports performance. *Sports Med*; 2018; 48: 73-96.
32. Loucks AB. Sports nutrition. In: Maughan RJ, ed. Energy balance and energy availability. 1st edn. Chichester, West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd, 2014, 72–87.
33. Loucks AB. Low energy availability in the marathon and other endurance sports. *Sports Med* 2007; 37(4-5): 348-52.
34. Lynch HM, Wharton CM, Johnston CS. Cardiorespiratory fitness and peak torque differences between vegetarian and omnivore endurance athletes: a cross sectional study. *Nutrients* 2016; 8(11): 726.
35. McClung JP, Gaffney-Stomberg E, Lee JJ. Female athletes: a population at risk of vitamin and mineral deficiencies affecting health and performance. *J Trace Elem Med Biol* 2014; 28(4): 388-92.
36. Melina V, Craig W, Levin S. Position of the academy of nutrition and dietetics: Vegetarian diets. *J Acad Nutr Diet* 2016; 116: 1970–1980.
37. Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, Carter S, Constantini N et al. The IOC consensus statement: Beyond the female athlete triad - Relative energy deficit in sport (RED-S). *Br J Sports Med* 2014; 48: 491-497.
38. Nattiv A, Loucks AB, Manore MM, Sanborn CF, Sundgot-Borgen J, et al. American college of sports medicine position stand. The female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc* 2007; 39(10): 1867–82.

39. Nebl J, Schuchardt JP, Wasserwurth P, Haufe S, Eigendorf J, et al. Characterization, dietary habits and nutritional intake of omnivorous, lacto-ovo vegetarian and vegan runners - a pilot study. *BMC nutr* 2019a; 5 (51).
40. Nebl J, Haufe S, Eigendorf J, Wasserwurth P, Tegtbur U, et al. Exercise capacity of vegan, lacto-ovo-vegetarian and omnivorous recreational runners. *J Int Soc Sports Nutr* 2019b; 16 (1): 23.
41. Nebl J, Schuchardt JP, Ströhle A, Wasserwurth P, Haufe S, et al. Micronutrient status of recreational runners with vegetarian or non-vegetarian dietary patterns. *Nutr* 2019c; 11 (1146).
42. Nichols DL, Sanborn CF, Essery EV. Bone Density and Young Athletic Woman. *Sports Med* 2007; 37: 1001-1014.
43. Ornish D, Scherwitz LW, Billings JH, Brown SE, Gould KL, et al. Intensive lifestyle changes for reversal of coronary heart disease. *J Am Med Assoc* 1998; 280: 2001–2007.
44. Ornish D, Brown SE, Scherwitz LW, Billings JH, Armstrong WT, et al. Can lifestyle changes reverse coronary heart disease? The Lifestyle Heart Trial. *Lancet* 1990; 336: 129–133.
45. Pawlak R, Lester SE, Babatunde T. The prevalence of cobalamin deficiency among vegetarians assessed by serum vitamin B12: a review of literature. *Eur J Clin Nutr* 2014; 68(5): 541-8
46. Pelly FE, Burkhart SJ. Dietary regimens of athletes competing at the Delhi 2010 Commonwealth games. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2014; 24(1): 28-36.
47. Petkus DL, Murray-Kolb LE, De Souza MJ. The unexplored crossroads of the female athlete triad and iron deficiency: a narrative review. *Sports Med* 2017; 47: 1721-37.
48. Ratzin RA. The vegetarian athlete. In: Wolinsky I. *Nutrition in exercise and sports*. 3rd ed. CRC press; 1998: 449-466.
49. Rizzo NS, Sabaté J, Jaceldo-Siegl K, Fraser GE. Vegetarian dietary patterns are associated with a lower risk of metabolic syndrome: The adventist health study 2. *Diabetes Care* 2011; 34: 1225–1227.
50. Rogerson, D. Vegan diets: practical advice for athletes and exercisers. *J Int Soc Sports Nutr* 2017; 14 (36).
51. Saunders AV, Craig WJ, Baines SK, Posen JS. Iron and vegetarian diets. *Med J Aust* 2013; 199: 11-6.
52. Schoenfeld ML. Nutritional considerations for the female vegan athlete. *Strength Cond J* 2020; 42 (4): 68-76.

53. Shamseer L, Moher D, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. *BMJ* 2015; 349: 7647.
54. Sim M, Garvican-Lewis LA, Cox GR, Govus A, et al. Iron considerations for the athlete: a narrative review. *Eur J Appl Physiol* 2019; 119 (7): 1463-1478.
55. Spano MA, Kruskall LJ, Thomas DT. Nutrition for sport, exercise and health. United States: Human Kinetics; 2018.
56. TAI (Tervise Arengu Instituut). Tervise statistika- ja terviseuuringute andmebaas. <https://toitumine.ee/erinevad-toitumisviisid/taimetoitlus/taimetoitluse-pohjused>. 30.10.2020
57. TAI (Tervise Arengu Instituut). Tervise statistika- ja terviseuuringute andmebaas. <https://toitumine.ee/erinevad-toitumisviisid/taimetoitlus>. 30.10.2020
58. TAI (Tervise Arengu Instituut). Tervise statistika- ja terviseuuringute andmebaas. <https://tai.ee/et/instituut/pressile/uudised/4282-infograafik-peamised-surmapohjused>. 30.10.2020
59. TAI (Tervise Arengu Instituut). Eesti toitumis- ja liikumissoovitused 2015. Tallinn, 2017. https://intra.tai.ee/images/prints/documents/149019033869_eesti%20toitumis-%20ja%20liikumissoovitused.pdf. 20.05.2021
60. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Position of the academy of nutrition and dietetics, dietitians of Canada and the American College of Sports Medicine: nutrition and athletic performance. *J Acad Nutr Diet* 2016; 116(3): 501-528.
61. Trapp D, Knez W, Sinclair W. Could a vegetarian diet reduce exercise-induced oxidative stress? A review of the literature. *J Sports Sci* 2010; 28 (12): 1261-1268.
62. Trumbo P, Schlicker S, Yates AA, Poos M. Food and Nutrition Board of the Institute of Medicine, The National Academies. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. *J Am Diet Assoc* 2002; 102(11): 1621-30.
63. van Vliet S, Burd NA, van Loon LJC. The skeletal muscle anabolic response to plant- versus animal-based protein consumption. *J Nutr* 2015; (145): 1981–1991.
64. Wasserfurth P, Palmowski J, Hahn A, Krüger K. Reasons for and consequences of low energy availability in female and male athletes: social environment, adaptations and prevention. *Sports Med* 2020; 6: 44.
65. Wentz LM, Liu PY, Ilich JZ, Haymes EM. Female distance runners training in southeastern United States have adequate vitamin D status. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2016; 26(5): 397-403.

66. World Health Organization. Obesity and overweight. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. 27.11.2020

67. Wright N, Wilson L, Smith M, Duncan B, McHugh P. The BROAD study: A randomized controlled trial using a whole food plant-based diet in the community for obesity, ischaemic heart disease or diabetes. *Nutr Diabetes* 2017; 7(3): 256.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Margret Talimaa,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose

Taimetoitlasest naissportlase toitumine, tervis ja kehaline töövõime

mille juhendaja on Vahur Ööpik,

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Margret Talimaa
21.05.2021