

TARTU ÜLIKOOL
Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Robin Sander

**TOITUMISALASTE SEKKUMISTE MÕJUD JALGPALLURITE
KEHAKOOSTISELE JA SOORITUSVÕIMELE**

**Impact of nutritional interventions on the body composition and athletic performance of
football players**

Magistritöö

kehalise kasvatus ja spordi õppekava

Juhendaja:
Jalgpalli õpetaja, MSc, J. Sagim

Tartu, 2025

SISUKORD

TÖÖ ÜLEVAADE:	3
ABSTRACT:	4
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE.....	5
1.1. Toitumise tähtsus.....	5
1.2. Ketogeeniline dieet	6
1.3. Kõrge süsivesikute sisaldusega dieet	7
1.4. Taimetoidu dieet.....	8
2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED	10
3. METOODIKA	11
3.1. Teaduskirjanduse otsinguprotsess	11
3.2. Teaduskirjanduse valiku kriteeriumid	11
3.3. Teaduskirjanduse selekteerimine	11
3.4. Teaduskirjanduse kvaliteedi ja tõenduspõhisuse hindamine.....	13
4. TULEMUSED	15
4.1. Analüüsi kaasatud artiklite ülevaade.....	15
4.2. Dieetide mõju kehakoostisele	21
4.3. Dieetide mõju sooritusvõimele	21
5. ARUTELU	23
6. JÄRELDUSED	28
KASUTATUD KIRJANDUS.....	29

Töö ülevaade:

(Toitumisalaste sekkumiste mõjud jalgpalluri kehakoostisele ja sooritusvõimele)

Eesmärk: Magistritöö eesmärgiks oli teaduskirjanduse süstemaatilise ülevaate põhjal välja selgitada, milline on toitumisalaste sekkumiste mõju kolme erineva dieedi näol jalgpalluri sooritusvõimele ja kehakoostisele.

Metoodika: Teaduskirjanduse otsingul ja süstemaatilise ülevaate koostamisel tugineti PRISMA-P (*Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analysis Protocols*) juhendile. Artiklite otsimiseks kasutati järgmisi andmebaase: *PubMed*, *Scopus*, *Google Scholar* ja *EBSCO*. Otsiti artikleid, mis ilmusid aastate vahemikus 2010-2025. Kvaliteedi hindamiseks kasutati PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*) hindamiseetodit.

Tulemused: Käesoleva töö sissearvamise kriteeriumitele vastas 9 teadusartiklit, millest kaheksa uuringut olid eksperimentaalsed uuringud ja üks oli vaatlusuuring. Kaasatud artiklitest uurisid kuus allikat toitumisalase sekkumise mõjusid kehakoostisele ja kaheksas allikas oli uuritud toitumisalase sekkumise mõjusid sportlase sooritusvõimele. Ketodieedi puhul esines positiivne efekt rasvaprotsendi ja kehamassi vähendamisel, aga sooritusvõimele antud dieet mingit mõju ei avaldanud. Taimetoidu dieet aitab sarnaselt omnivoorse toitumisega toetada sooritusvõime arengut ega oma negatiivset efekti kehalisele võimekusele. Lisaks aitab taimne toitumine suurendada rasvavaba massi ja vähendada kehakaalu sportlaste seas. Kõrge süsivesikute sisaldusega dieedi puhul sportlaste kehakoostist ei uuritud, aga sportliku sooritusvõime seisukohalt suutsid jalgpallurid 90 min mängu jooksul läbida 1300 m pikema vahemaa võrreldes madala süsivesikute sisaldusega dieediga. Lisaks suutsid pikemaajajooksjad kõrge süsivesikute dieedi korral läbida 10000 m jooksu keskmiselt kaks min kiiremini ja lõppspindi kiirus keskmiselt 1,1 km/h kiirem kui madala süsivesikute sisalduse puhul. Ükski toitumisalane sekkumine sportlaste sooritusvõimele negatiivset efekti ei avaldanud.

Kokkuvõte: Ketogeeniline dieet, taimetoidu dieet ja kõrge süsivesiku sisaldusega dieet on sobivad toitumisviisid, mis annab jalgpallurile alternatiivseid valikuid vastavalt sportlase eelistustele ega hakka pärssima kehalist arengut. Iga dieedi puhul tuleb olla teadlik teatud kitsaskohtadest, mis toidumenüü planeerimisel võib esineda. Kui vajalikud mikro- ja makrotoitained on tasakaalus, siis need kolm toitumisalast sekkumist toetavad jalgpalluri kehalise töövõime arengut ega oma negatiivset efekti sportlase sooritusvõimele.

Märksõnad: jalgpall, ketogeeniline dieet, taimetoidu dieet, kõrge süsivesikute sisaldusega dieet, kehakoostis, sooritusvõime

Abstract:

(Impact of nutritional interventions on the body composition and athletic performance of football players)

Aim: The purpose of this systematic review was to identify the effects of three different nutritional interventions on the performance and body composition of football players.

Methods: The PRISMA-P (Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analysis Protocols) guideline was used for the literature search and systematic review. The following databases were used to search for articles: PubMed, Scopus, Google Scholar and EBSCO. Articles published between 2010 and 2025 were searched. The PEDro (Physiotherapy Evidence Database) quality assessment method was used to assess quality.

Results: 9 research articles met the inclusion criteria, of which 8 were experimental studies and 1 was observational. Of the included articles, six sources investigated the effects of nutritional interventions on body composition and eight sources had investigated the effects of nutritional interventions on athlete performance. The ketogenic diet showed a positive effect on fat percentage and body mass reduction, but had no effect on performance. Both the vegetarian and omnivorous diet support the development of performance and does not have a negative effect on physical performance. In addition, plant-based diets helped to increase fat-free mass and reduce body weight among footballers. The body composition of footballers on a high carbohydrate diet was not examined, but in terms of athletic performance, footballers were able to cover 1300 m more distance in a 90 min match compared to those on a low carbohydrate diet. In addition, long-distance runners on a high carbohydrate diet were able to complete the 10000 m run on average two minutes faster and also their final sprint speed was on average 1.1 km/h faster, than those on a low carbohydrate diet. None of the nutritional interventions had a negative side effect on the athletes' performance.

Conclusions: Ketogenic diets, vegetarian diets and high carbohydrate diets are all suitable diets that give the footballer alternative choices according to the athlete's preferences and do not inhibit physical developments. When designing a dietary plan, it is important to consider and acknowledge any potential limitations associated with different diets. If the necessary micro- and macronutrients are balanced, these three dietary interventions will support the development of a footballer's physical capabilities and will not have a negative effect on the athlete's performance.

Keywords: football, ketogenic diet, vegetarian diet, high carbohydrate diet, body composition, performance

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1. Toitumise tähtsus

Üks populaarsemaid sportmänge maailmas on jalgpall. Selle sportmänguga tegeleb ligikaudu 130 000 professionaalset sportlast, kes on ära jagunenud 135 riigi ja ligi 4000 klubi vahel (FIFA, 2023). Jalgpalli populaarsuse tõttu areneb mäng pidevalt edasi ja nõuab mänguderohkes võistlusgraafikus mängijatelt üha suuremaid füüsilisi ja tehnilisi oskusi (Collins *et al.*, 2021). Tippliigades läbivad mängijad mängus rohkem kui kümme kilomeetrit, millest ligikaudu kilomeeter sooritatakse kõrgel intensiivsusel (Morgans *et al.*, 2024). Kõrge intensiivsus ja sagedased sprindid mängus kutsuvad esile väsimuse, mis hakkab pärssima mängija sooritust (Di Mascio & Bradley, 2013). Toitumine mängib soorituse tõstmisel olulist rolli, mis aitab kaasa sportlaste kehaliste võimete arengule (Caruana Bonnici *et al.*, 2019). Õiged toitumisvalikud on jalgpalluri jaoks olulised, sest tarbitud toitained, kogused ja ajastus mõjutavad mängijate jõudlust ja taastumist nii võistlustel kui ka võistluste välisel perioodil (Collins *et al.*, 2021). Tänapäeval on mitmeid viise, kuidas jalgpallurid oma toitumisharjumusi kohandavad (Foo *et al.*, 2025b). Mängijate mõjutajateks on peamiselt perekondlikud tavad, tiimikaaslaste soovitusel ja läbi sotsiaalmeedia kogutud informatsioon (Foo *et al.*, 2025b). Inglismaa noorteakadeemias tehtud uuringus olid noorte jalgpallurite teadmised toitumise kohta väga kesised (Majba, 2021). Noored väärtustasid süsivesikute olulisust, tarbides mängupäevadel rohkem kui treeningpäevadel, aga valkude ja rasvade tarbimise osas oli teadlikus vähene (Majba, 2021).

Toitumine on oluline tervise ja sportliku soorituse seisukohalt, sest läbi teadliku toitumise paraneb sportlase kehaline võimekus (Leão *et al.*, 2023). Tänapäeval peetakse jalgpalluri soorituse tulemuslikkust üheks võtmeteguriks (Oliveira *et al.*, 2017). Eliitmeeskonnad kasutavad strateegilisi dieete, et saavutada maksimaalne kehaline võimekus nii võistlustel kui ka treeningul (Oliveira *et al.*, 2017). Sooritusvõime parandamiseks on oluline õige toitumine ja toitumisalane analüüs (Petri *et al.*, 2016). Toitumise ja sportliku soorituse vaheline seos pakub üha suuremat huvi, mistõttu on uuritud süsivesikute tarbimist, toidulisandite kasutamist ja personaalselt kohandatud toitumiskavasid, mis aitaksid kaasa sooritusvõime tõstmisele (Aguinaga-Ontoso *et al.*, 2023). Sportlaste individuaalsete omaduste tõttu on mängijate toitumisharjumused ja energiatarbimised erinevad (Paoli *et al.*, 2021). Energiat saadakse erinevatest toitainetest (süsivesikud, valgud, rasvad ja mikrotoitained), sest neil kõigil on omad rollid ainevahetuses (Petri *et al.*, 2016). Anderson *et al.*, (2017) tehtud uuringus Inglise tippliiga mängijatega leiti, et sportlaste päevane energiatarbimine jääb alla päevasele energiakulule. Sportlaste keskmine päevane energiatarbimine oli 3186 ± 367 kcal, aga keskmine päevane energiakulu oli 3566 ± 585 kcal (Anderson *et al.*, 2017). Jalgpallurid kohandasid küll enda energiatarbimist vastavalt treeningpäevale (2956 ± 374 kcal) ja mängupäevale (3789 ± 532 kcal),

kuid makrotoitainete tarbimisel esines süsivesikute puudus, et tagada täielik glükogeenivarude taastumine (Anderson *et al.*, 2017). Vähesele energiatarbimisele viitab ka Milanese *et al.*, (2015) läbiviidud uuring Itaalia tippliiga jalgpallurite seas, kus sportlaste keha rasvamass ja rasvaprotsent nii hooaja keskel kui ka lõpus oli tunduvalt madalamad, kui hooaja alguses.

Euroopa Jalgpalliliit (edaspidi UEFA) moodustas ekspertide grupi, et koondada kokku teaduslik tõendusmaterjal toitumise kohta ja sellest lähtuvalt anda soovitusel eliittasemel jalgpalluritele (Collins *et al.*, 2021). Soovituste kohaselt peaksid jalgpalluri makrotoitainete tarbimine olema järgmine:

- 3-6 g süsivesikuid kg kehakaalu kohta treeningpäeval;
- 6-8 g süsivesikuid kg kehakaalu kohta mängupäeval;
- 1,6-2,2 g valku kg kehakaalu kohta igapäevaselt;
- 20-35 % rasva kogu energia tarbimisest igapäevaselt.

Makrotoitainete tarbimise teadlik reguleerimine võimaldab jalgpalluril kujundada kehakoostist, toetades lihasmassi kasvu või rasvamassi vähenemist vastavalt seatud treeningu eesmärkidele (Hulton *et al.*, 2022). Üldiselt on toidukoguste muutmise eesmärk vähendada kogu kehamassi ja rasvamassi, ilma et see vähendaks lihasmassi ja treenimisvõimet (Thomas *et al.*, 2016). Tänapäeval proovitakse üha enam uusi dieete, mis aitaks sportlasel maksimaliseerida kehalist võimekust ja kohandada toitumise strateegiaid vastavalt individuaalsetele vajadustele (Malsagova *et al.*, 2021). Spordis tulemuste saavutamiseks peab lähenemine olema mitmekülgne. Selleks on kasutusele võetud erinevaid toitumisalaseid strateegiaid, millega üritatakse saavutada konkurentide ees edu (Kanter, 2018).

1.2. Ketogeeniline dieet

Viimastel aastatel kogub Ameerika Ühendriikides populaarsust ketogeeniline dieet, millel on mõju kehakaalu langusele (Batch *et al.*, 2020). Ketogeeniline dieet on kehakaalu langetamiseks kasutatav toitumisviis, kus süsivesikuid tarbitakse vähe, aga rasvade tarbimine on suur (McGaugh & Barthel, 2022). Ketogeeniline dieet võimaldab oluliselt vähendada kaloreid, ilma et see tekitaks liigset söögiisu või pidevat näljatunnet (Krivanovich, 2007). Dieedi eesmärk on võtta ära süsivesikutelt peamise energiaallika roll ja sundida organismi kasutama rasvasid peamise energiaallikana (Paoli *et al.*, 2015). Ketogeenilise toitumise ajal hakkab organismis glükoosisisaldus langema ja vabad rasvhapped ei saa varustada aju energiaga, seega vajab keha alternatiivset energiaallikat (Batch *et al.*, 2020). Organismis on selleks ketokehad, mida toodetakse maksas läbi ketogeneesi, et ajul oleks võimalik energiat saada, kui glükoosisisaldus on madal (Paoli *et al.*, 2015). Ketokehad on glükoosile alternatiivseks energiaallikaks enamikule mitokondritega rakkudele, sealhulgas ajurakkudele, mis

võivad pikaajalise süsivesikute vähesuse ajal katta kuni kaks kolmandikku oma energiavajadusest ketokehade (Leaf *et al.*, 2024). Seega liigse rasva ja väheses süsivesikute tarbimine ei ole inimesele kahjulik, sest organismil on võime kohaneda vastavalt olukorrale (Paoli *et al.*, 2015).

Sportliku võimekuse seisukohalt on ketodieedi kohta vastuolulisi andmeid, sest mõni uuring näitab negatiivset mõju, teine aga positiivset mõju või mõju puudumist sooritusvõimele (Paoli *et al.*, 2021; Wroble *et al.*, 2019). Jalgpall on oma olemuselt kõrge intensiivsusega spordiala, kus peamiseks energiaallikaks on süsivesikud (Caruana Bonnici *et al.*, 2019). Rasvad muutuvad oluliseks kui on vaja säilitada võimekust madala intensiivsusega aeroobsel tegevusel või aidata organismil taastuda kõrge intensiivsusega treeningutest ja võistlustest (Caruana Bonnici *et al.*, 2019). Ketogeenilisel toitumisel on positiivne mõju kehamassi langusele, vähendades rasvamassi ilma negatiivse mõjuta lihasmassile (Rebić *et al.*, 2021). Väheses süsivesikute ja kõrge rasvasisaldusega dieedi kohta arvatakse, et see parandab vastupidavussportlaste aeroobset võimekust, suurendades lihastes rasvade kasutamist ja parandades seeläbi nende treeningu tulemuslikkust (Cao *et al.*, 2021). Treeningu tulemus sõltub suuresti glükogeeni osakaalust, mida saadakse süsivesikutest (Moscatelli *et al.*, 2020). Viimasel ajal on leitud, et ketogeeniline dieet aitab parandada rasvade ainevahetust ja vähendada süsivesikute kasutamist pikaajalise tegevuse ajal (Moscatelli *et al.*, 2020). Kui rasvade kasutus organismis suureneb ja süsivesikute oma väheneb, siis võib see potentsiaalselt parandada vastupidavust väga pikaajaliselt kestva füüsilise pingutuse puhul (Zajac *et al.*, 2014).

Wroble *et al.*, (2019) leidis oma uuringus, et anaeroobse võimekuse seisukohalt võib ketogeeniline dieet vähendada treeningu tulemuslikkust, kui tegevused on väga kõrge intensiivsusega ja kestavad lühikest aega. Anaeroobne vastupidavus sõltub suurel määral lihastes olevatest glükogeeni kogustest (Moscatelli *et al.*, 2020). Madala süsivesikute sisalduse tõttu on glükogeeni varude taastamine lihases raskendatud, seega tuleb glükogeeni koguse suurendamiseks tagada valgu piisav tarbimine, et saaks toimuda glükoneogenees (Moscatelli *et al.*, 2020).

1.3. Kõrge süsivesikute sisaldusega dieet

Kõrge intensiivsusega treeningu sooritamise võime sõltub skeletilihaste võimest kiiresti regenererida adenosinotriifosfaati (edaspidi ATP), et säilitada energiat nõudvate protsesside toimimine (C. Williams & Rollo, 2015). Treeningu ajal toodavad lihased energiat ja soojust sõltuvalt pingutuse intensiivsusest, tekitades ATP-d peamiselt aeroobse ainevahetuse kaudu (Rodrigues dos Santos, 2017). Kuigi kõik makrotoitained võivad toetada energiavajadusi, lagunevad ainult süsivesikud piisavalt kiiresti, et rahuldada intensiivsel treeningul organismi energiavajadust (Kanter, 2018). Süsivesikud on määratletud kui peamine energiaallikas, mis on oluline kõrge intensiivsusega pingutuste säilitamiseks, väsimuse edasilükkamiseks ja optimaalse taastumise tagamiseks (Collins *et al.*, 2021). Süsivesikuterikkaid dieete soovitatakse laialdaselt sportlastele, kelle tegevus toimub

enamus ajast anaeroobses keskkonnas (Kruszewski *et al.*, 2024). UEFA ekspertide grupp soovib jalgpalluritel süsivesikuid tarbida vähemalt kuus kuni kaheksa grammi ühe kilogrammi kehamassi kohta, mängupäevadel isegi 30 kuni 60 grammi lisaks (Collins *et al.*, 2021).

Kõrge süsivesikute sisaldusega dieet on oluline glükogeenivarude hoidmiseks, mis on omakorda tähtis pikaajalise füüsilise aktiivsuse säilitamiseks (Litwin *et al.*, 2025). Glükogeenivarud on inimese organismis piiratud, seega võib treeningu ajal süsivesikute kättesaadavus lihastele ja kesknärvisüsteemile olla raskendatud (Burke *et al.*, 2011). Vere glükoosisisalduse kõikumine võib negatiivselt mõjutada sooritusvõimet, mis tõestab süsivesikute tarbimise tähtsust eriti väsimuse ajal (Hills & Russell, 2018). Piisav süsivesikute tarbimine enne treeningut ja treeningu ajal on oluline lihaste glükogeenivarude säilitamiseks ja kõrge intensiivsusega soorituse toetamiseks (Burke, 2021). Jalgpallis on oluline võtta vastu kiirelt otsuseid. Selleks on ajal vaja süsivesikuid, et hoida veresuhkru tase normis (Hills & Russell, 2018).

Hoolimata eelistest on sellisel toitumisviisil puudused, sest suurem süsivesikute tarbimine võib suurendada insuliini sekretsiooni ja potentsiaalselt soodustada ainevahetushäirete teket (Kruszewski *et al.*, 2024). Gunnarsson *et al.* (2013) leidsid, et süsivesikute tarbimise suurendamine võib olla kasutu, sest see ei kiirenda tippportlase glükogeeni taastumist.

1.4. Taimetoidu dieet

Taimsete toitade tarbimise populaarsus kasvab üha enam, sest neil on mitmeid tervisele kasulikke omadusi, mis parandavad isiku tervist ja enesetunnet (Freeman *et al.*, 2017). Taimepõhist toitumist iseloomustab loomsete toodete tarbimise vähendamine või väljajätmine, mis põhineb teraviljade, kaunviljade, köögiviljade, puuviljade ja pähklite tarbimisel (Kahleova *et al.*, 2017). Taimseid dieete on erinevaid, millest sagedasemad on veganlus, kus välditakse kõiki loomseid toiduaineid ja saadusi, ning vegetaarlus, kus välditakse kõiki lihatooteid, aga tarbitakse näiteks muna ja piimatooteid (Wang *et al.*, 2023). Kuigi taimepõhise toitumise eelistused võivad olla erinevad, on oluline keskenduda lisanditevabadele, töötlemata taimsetele toiduainetele ja piirata rafineeritud, töödeldud toodete tarbimist, et toetada kardiovaskulaarset tervist (Williams & Patel, 2017). Taimsed toidud sisaldavad rohkelt kiudaineid, mis tekitavad organismis täiskõhutunnet ja seetõttu on lihtsam hoida kalorete kogutarbimine madalal, kui eesmärgiks on kehakaalu langetamine (Ewy *et al.*, 2022).

Lisaks tervisele kasulikele omadustele võib taimne toitumine suurendada ka treeningu tulemuslikkust tänu rikkalikule süsivesikute ja antioksidantide sisaldusele (Shaw *et al.*, 2022). Oskuslikult kavandatud taimetoidu dieet on tõhus vahend kehakaalu kontrollimiseks, omades positiivset mõju südame- ja veresoonkonnale, vähendades arterite lupjumist ja alandades vererõhku (Kahleova *et al.*, 2017). Taimetoitlus ei takista füüsilise võimekuse arengut, vaid soodustab lihasjõu ja vastupidavuse arengut (Boutros *et al.*, 2020).

Halvasti planeeritud taimne dieet võib põhjustada organismis valgu puudujääke, mistõttu on väga oluline tarbida iga päev erinevaid valgurikkaid taimsed toiduaineid, et tagada kõigi oluliste aminohapete piisav saadavus (Schmidt *et al.*, 2016). Taimsetest toitudest on võimalik saada kätte kõik asendamatud aminohapped, aga selleks on oluline tarbida iga päev toite täisteraviljadest, ubadest, pähklitest ja valgurikastest taimsetest toiduainetest nagu näiteks tofu (Wang *et al.*, 2023). Hästi planeeritud taimetoidu dieet toetab lihasmassi, -jõu arengut ja üldist tervist, mis aitab kaasa sportlike võimete arendamisel ja võistlusspordiga tegelemisel (Wirnitzer, 2020).

Collins *et al.*, (2021) on oma uuringus välja toonud, et tänapäeval jalgpallurid ja üldiselt enamus sportlasi tunnevad suuremat huvi alternatiivsete dieetide vastu nagu ketogeeniline dieet ja taimetoidu dieet, et suurendada enda füüsilist võimekust. Kuigi leidub sportlasi, kes on valinud endale mõne kaasaegse dieedi, siis leidub nii vaatlus- kui eksperimentaaluuringuid antud dieetide kohta väga vähe (Collins *et al.*, 2021). Sarnane olukord tuleb esile ka süsivesikute tarbimisega, sest väga palju on üldistavaid toitumissoovitusi, aga jalgpalluri sihtgrupipõhiseid eksperimentaalseid uuringuid on vähe (Foo *et al.*, 2025a). Tõendus põhiste dieetide soovitude kujundamiseks jalgpalluritele on vaja läbiviia rohkem sportmänguga seotud eksperimentaalseid uuringuid, et oleks parem ülevaade dieetide mõjudest sportlaste kehakoostisele ja füüsilisele võimekusele (Collins *et al.*, 2021). Käesolev magistritöö käsitleb kaasaegsete dieetide mõju jalgpallurite füüsilisele sooritusvõimele, keskendudes kuidas erinevad toitumisalased sekkumised mõjutavad sportlaste kehakoostist ja sportlikku võimekust.

2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED

Käesoleva teaduskirjanduse süstemaatilise ülevaate eesmärgiks oli välja selgitada, milline on toitumisalaste sekkumiste mõju kolme erineva dieeti näol jalgpalluri sooritusvõimele ja kehakoostisele.

Lähtuvalt eesmärgist püstitatud järgmised uurimisküsimused:

1. Millist mõju avaldavad erinevad dieedid jalgpalluri sooritusvõimele?
2. Milliseid muutusi kutsuvad esile erinevad dieedid jalgpalluri kehakoostises?
3. Milliseid erinevaid dieete saavad jalgpallurid kasutada ilma sooritusvõime languseta?

3. METOODIKA

3.1. Teaduskirjanduse otsinguprotsess

Teaduskirjanduse süstemaatiline ülevaade põhineb neljal andmebaasil: *PubMed*, *Scopus*, *Google Scholar* ja *EBSCO*. Andmebaasidest otsiti artikleid, mis olid ilmunud aastatel 2010 kuni 2025. Otsingud viidi läbi iga dieeditüübi kohta eraldiseisvatena, et fookuseerida andmebaasiotsing konkreetsetele toitumisviisidele. Dieetide kaupa eraldatud otsingustrateegia võimaldas vähendada ebaoluliste tulemuste hulka ning tagas täpsema ja spetsiifilisema artiklite valiku. Teaduskirjanduse otsingu märksõnade sisend ketogeenilisele dieedile oli: *ketogenic AND (soccer OR football) AND ((diet* OR nutrition OR macronutrient) OR (performance OR exercise OR fitness OR sprint))*. Märksõnade sisend kõrge süsivesikute sisaldusega dieedile oli: *high-carbohydrate AND (soccer OR football) AND ((diet* OR nutrition OR macronutrient) OR (performance OR exercise OR fitness OR sprint))*. Märksõnade sisend taimetoidu dieedile oli: *plant-based AND (soccer OR football) AND ((diet* OR nutrition OR macronutrient) OR (performance OR exercise OR fitness OR sprint))*. *Scopus* andmebaasis otsiti artikleid ainult (pealkirjad, lühiülevaated, märksõnad), et vähendada ebaoluliste allikate hulka. Igas andmebaasis läbiviidud otsingute tulemused on esitatud joonisel 1. Artiklite otsinguprotsess ja sobivuse analüüs põhines PRISMA-P (*Preferred Reporting Items for Systematic review and MetaAnalysis Protocols*) juhendil, parandamaks artiklite otsingu kvaliteeti ja metoodikat Moher *et al.*, (2015).

3.2. Teaduskirjanduse valiku kriteeriumid

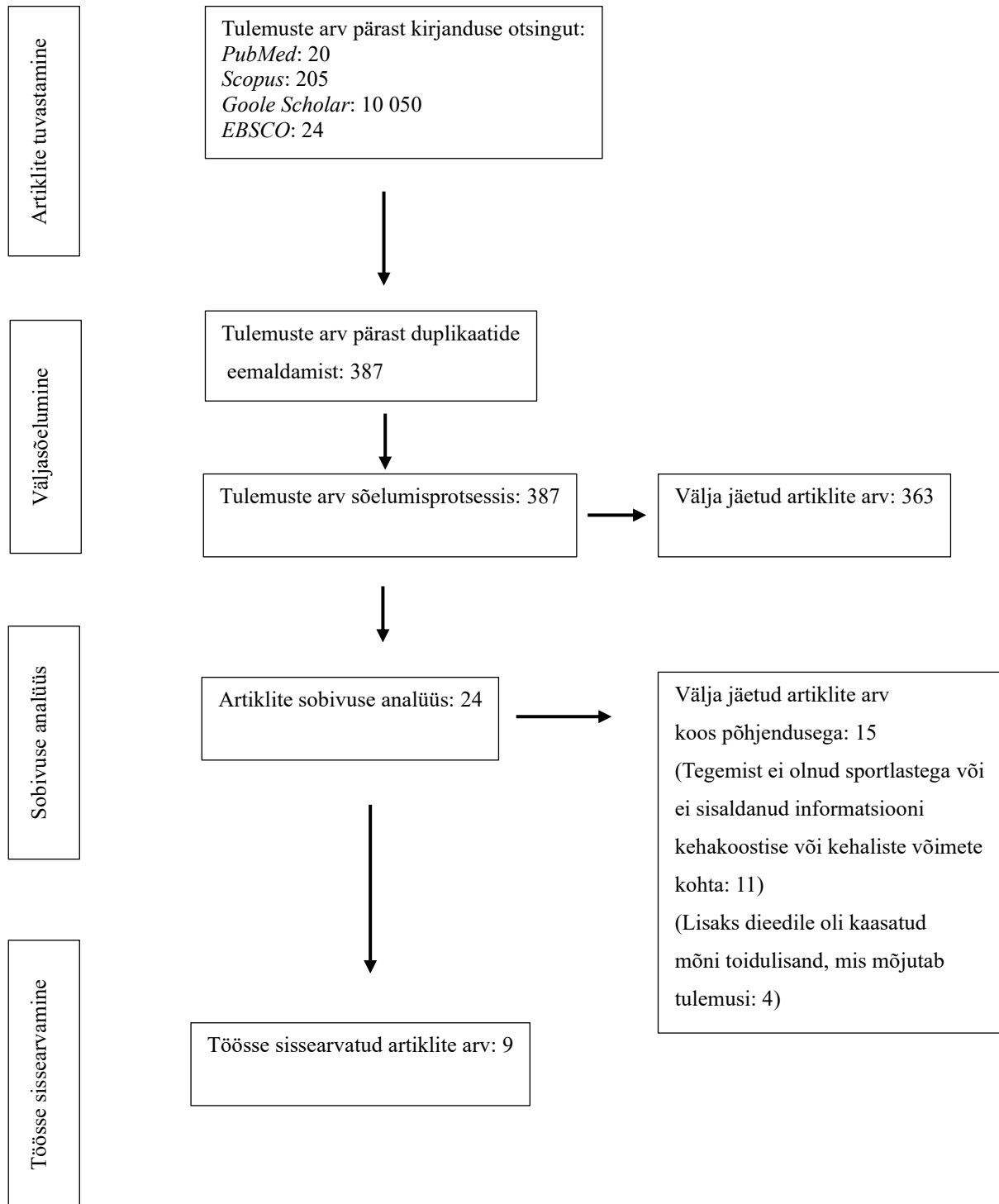
Antud magistritöösse valiti välja teadusartikleid järgmiste kriteeriumite alusel:

1. Artiklis käsitletakse vähemalt ühte antud dieetidest:
 - 1) ketogeeniline dieet;
 - 2) kõrge süsivesikute sisaldusega dieet;
 - 3) taimetoidu dieet.
2. Artiklis käsitleti jalgpallureid või sportlasi, kes tegelevad spordialadega, mille kehalised nõudmised sarnanevad jalgpalli omastele eripäradele.
3. Artiklis käsitleti kehakoostise või kehalise töövõime muutusi.
4. Artikkel on täismahus kättesaadav.
5. Artikkel on ilmunud inglise keeles.

3.3. Teaduskirjanduse selekteerimine

Sobivate artiklite leidmiseks loeti esmalt läbi igast andmebaasist leitud artiklite pealkirjad. Kui otsingu tulemused läksid üle 100 (*Google Scholar*), siis vaadati läbi esimese 100 artikli pealkirjad.

Nende põhjal tehti valik, milliste tööde lühikokkuvõtteid autor lugema asus. Seejärel otsustati, kas artikkel sobib või ei sobi analüüsimiseks antud magistritöösse. Dublikaatide elimineerimiseks kasutati Zotero viitehaldustarkvara. Pärast duplikaatide ja valiku kriteeriumitele mitte vastavate allikate eemaldamist, saadi kätte artiklid, mis sobisid antud magistritöö analüüsi. Analüüsi põhjal arvati töösse sisse 9 artiklit, mille välja selekteerimise protsessi on näha joonisel 1.



Joonis 1. Artiklite otsing ja selekteerimine

3.4. Teaduskirjanduse kvaliteedi ja tõenduspõhisuse hindamine

Magistritöösse kaasatud artiklite metoodilise kvaliteedi hindamiseks kasutati PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*) hindamismeetodit, millega saab hinnata randomiseeritud kontrolluuringuid, mis kasutab artikli hindamiseks järgnevaid kriteeriumeid (PEDro, 2025):

1. Uuring sisaldab juhusliku valimi koostamise kirjeldust (ei arvestata punktisummasse).
2. Uuringus määrati osalejad rühmadesse juhuslikult.
3. Uuritavad määrati rühmadesse pimesi, uuringu läbiviijad ei tea, kuhu rühma konkreetne osaleja satub.
4. Uuringurühmad olid enne sekkumist sarnased.
5. Uuringus osalejad ei teadnud, millisesse rühma nad paigutati.
6. Uuringu läbiviijad ei teadnud, millisesse rühma konkreetne osaleja kuulus.
7. Uuringu tulemuste mõõtjad ei teadnud, millisesse rühma konkreetne osaleja kuulus.
8. Vähemalt üks uuringutulemus oli mõõdetud vähemalt 85%-il uuritavatest.
9. Kõik uuringus osalejad, kelle andmeid analüüsiti, peavad olema läbinud neile määratu kontrollrühma protokollid.
10. Rühmade vahelised tulemused on statistiliselt võrreldavad kahe grupi vahel.
11. Uuringu tulemuste kohta on välja toodud mõõtmistulemused, sh tulemuste hajuvust iseloomustavad näitajad.

PEDro hindamise kriteeriumid annavad kokku kümme punkti. Iga kriteeriumi täitmise eest saab ühe punkti, mitte täitmise eest null punkti (PEDro, 2025). Artikli metoodilist kvaliteeti hinnates on punktiskoorid järgmised (Cashin & McAuley, 2020):

- 9-10 punkti – väga hea kvaliteet;
- 6-8 punkti – hea kvaliteet;
- 4-5 punkti – keskmine kvaliteet;
- 0-3 punkti – halb kvaliteet.

Lynch *et al.*, (2016) uuringu puhul on tegemist vaatlusuuringuga, kus ei toimunud randomiseeritud sekkumist ja seetõttu ei saa seda allikat hinnata PEDro hindamisskaalaga. Lynch *et al.*, (2016) vaatlusuuringut hinnati STROBE kontrollnimekirjaga (STROBE, 2025). STROBE kontrollnimekirjaga hinnates oli Lynch *et al.*, (2016) artikkel usaldusväärne ja sobis töösse kaasamisel. PEDro-ga hinnatud artiklite kvaliteedi hindamise tulemused on toodud tabelis 2. Töösse kaasatud artiklite tõenduspõhisuse tasemete määramiseks kasutati Sackett skaalat (Tabel 1), mis on kohandatud PEDro kvaliteedi hindamismeetodi järgi (Silverman *et al.*, 2012).

Tabel 1. Modifitseeritud Sackett skaala (Silverman *et al.*, 2012)

Tase	Uuringu disain
1	Randomiseeritud kontrolluuring (PEDro ≥ 6)
2	Randomiseeritud kontrolluuring (PEDro < 6); mitte-randomiseeritud kontrolluuring, prospektiivne kontrolluuring, kohortuuring
3	Juhukontrolluuring
4	Ühe rühmaga <i>pre-post</i> disainiga uuring; juhtuuring
5	Juhtumianalüüs

Töösse kaasatud artiklid jagunesid kvaliteedi ja tõendus põhise osas kahte kategooriasse. Kõrgema kvaliteedi A kategooria moodustasid neli artiklit (Escobar *et al.*, 2016; Paoli *et al.*, 2021; Souglis *et al.*, 2013; Vitti *et al.*, 2022) PEDro skooriga 6-7/10-st ja tõendus põhise tasemega 1 (Tabel 1). Artiklid tõendus põhise tasemega 2 (Durkalec-Michalski *et al.*, 2022; Villano *et al.*, 2021) ja tasemega 4 (Couto *et al.*, 2015; Pretorius *et al.*, 2024) PEDro skooriga 5-6/10-st said määratud B kategooria kvaliteedi gruppi (Tabel 2).

Tabel 2. Töös kasutatud artiklite kvaliteedi ja tõendus põhise hindamine

Kvaliteet	Artikkel	PEDro skoor	Tõendus põhise tase
A	Souglis <i>et al.</i> , (2013)	7	1
	Paoli <i>et al.</i> , (2021)	6	1
	Vitti <i>et al.</i> , (2022)	6	1
	Escobar <i>et al.</i> , (2016)	6	1
B	Durkalec-Michalski <i>et al.</i> , (2022)	6	2
	Villano <i>et al.</i> , (2021)	5	2
	Couto <i>et al.</i> , (2015)	6	4
	Pretorius <i>et al.</i> , (2024)	5	4

4. TULEMUSED

4.1. Analüüsi kaasatud artiklite ülevaade

Käesoleva magistritöö ülevaateuuringu sissearvamise kriteeriumitele vastas üheksa teadusartiklit, millest kaheksa artiklit on eksperimentaaluuringud (Couto *et al.*, 2015; Durkalec-Michalski *et al.*, 2022; Escobar *et al.*, 2016; Paoli *et al.*, 2021; Pretorius *et al.*, 2024; Souglis *et al.*, 2013; Villano *et al.*, 2021; Vitti *et al.*, 2022) ja üks on vaatlusuuring (Lynch *et al.*, 2016). Kõik artiklid, mis ülevaateuuringusse kaasati olid avaldatud viimase 15 aasta jooksul, millest kõige vanem oli aastast 2013 ja kõige uuem aastast 2024. Uuritavate arv kõikides artiklites kokku oli 210, kellest mehi oli 142 ja naisi oli 68. Uuringuid oli läbi viidud mitmetes erinevates riikides: Itaalia, Ameerika Ühendriigid, Poola, Kreeka, Lõuna-Aafrika ja Brasiilia.

Antud magistritöösse sissearvatud üheksast artiklist oli nii ketodieedi (Durkalec-Michalski *et al.*, 2019; Paoli *et al.*, 2021; Pretorius *et al.*, 2024), kõrge süsivesikute sisaldusega dieedi (Couto *et al.*, 2015; Escobar *et al.*, 2016; Souglis *et al.*, 2013) kui ka taimetoidu dieedi (Durkalec-Michalski *et al.*, 2022; Lynch *et al.*, 2016; Villano *et al.*, 2021) kohta kolm uuringut. Iga dieedi kohta leiti üks artikkel, kus uuriti jalgpallureid (Paoli *et al.*, 2021; Souglis *et al.*, 2013; Villano *et al.*, 2021). Parema ülevaate saamiseks lisati ka *CrossFit* ja vastupidavussportlastega seotud uuringud, sest nende sportlaste treenimisel keskendutakse sarnaste kehaliste võimete arendamisele nagu jalgpallurite puhul (Couto *et al.*, 2015; Durkalec-Michalski *et al.*, 2022; Escobar *et al.*, 2016; Lynch *et al.*, 2016; Pretorius *et al.*, 2024; Vitti *et al.*, 2022). Uuringud keskendusid enamasti kehakoostise või kehaliste võimete muutuste uurimisele. Uuringus osalejad olid suures osas täisealised, vanuses 20-35 eluaastat, aga esines ka üks uuring (Couto *et al.*, 2015), kuhu olid kaasatud nooremad. Pretorius *et al.*, (2024) uuring eristub teistest uuringutest osalejate poolest. Selles uuringus olid vaatlusalusteks kehaliselt aktiivsed inimesed mitte sportlased. Autor pidas antud artiklit töösse kaasamisel oluliseks, sest uuringus kasutati hindamiseks lühikesi intensiivseid sprinte, mis on jalgpallile omased. Magistritöösse kaasatud artiklite ülevaade koos tulemustega on leitav tabelis 3.

Tabel 3. Töösse kaasatud artiklite ülevaade

Artikli pealkiri, autorid, uuringu kavand	Osalejad ja eesmärk	uuringu Metoodika	Tulemused
<p>„Effects of 30 days of ketogenic diet on body composition, muscle strength, muscle area, metabolism, and performance in semi-professional soccer players“</p> <p>(Paoli <i>et al.</i>, 2021)</p> <p>Eksperimentaaluuring</p> <p>Itaalia</p>	<p>Poolprofessionaal meesjalgpallurid vanuses 22-28 aastat (n=16).</p> <p>Kontrollgrupp (WD: n=8): Läänelik toitumine</p> <p>Ketogeeniline dieet grupp (KD: n=8): Väga madala süsivesikute sisaldusega toitumine.</p> <p>Valik: Mehed, kes treenivad samas klubis, tervislik seisund on korras ja treening koormus 8h nädalas.</p> <p>Eesmärk: Kindlaks määrata ketodieedi 30-päevane mõju kehakoostisele, lihasjõule, lihase ristlõikepindalale, ainevahetusele ja sooritusvõimele poolprofessionaalsete jalgpallurite näitel.</p>	<p>Kestvus: 30 päeva</p> <p>Toitumisalane sekkumine: Mõlemale grupile anti enne uuringu algust toitumisalast nõustamist sõltuvalt nende dieedi omapärast. Valkude tarbimine (1,8 g/kg) ja päevane energia tarbimise kogus hoiti sarnane mõlemal grupil. Lubatud joogid olid tee ja kohv ilma suhkruta, vältida tuli alkoholi, teraviljatooteid, makaronitooteid, riisi, piimatooteid ja kartuleid.</p> <p>Mõõtmised: Kõik mõõdetavad tegevused (kehakoostis, energiakulu puhkeolekus, hingamisvahetuse suhe, reienelipea ristlõikepindala, maksimaal jõud, jõudlusteid) tehti kolmel erineval päeval uuringu alguses ja pärast 30 päeva möödumist.</p> <p>Mõlemad grupid jätkasid enda tavapärasel treeninggraafikut (8 h nädalas).</p>	<p>Keha rasvamass vähenes KD grupis (-1,55 kg) oluliselt rohkem kui WD grupis (-0,92 kg) (p<0,05).</p> <p><i>Countermovement jump</i> test paranes märkimisväärselt mõlema grupi puhul (KD: 8,5%; WD: 3,6%) (p<0,001).</p> <p><i>Yo-Yo</i> test paranes märkimisväärselt (KD: 28%; WD: 44,6%) (p<0,001) mõlemas rühmas ilma rühmade vaheliste erinevusteta.</p>
<p>„The Effects of a Six-Week Ketogenic Diet on CrossFit Performance Parameters: A Pilot Study“</p> <p>(Vitti <i>et al.</i>, 2022)</p> <p>Eksperimentaaluuring</p> <p>Ameerika Ühendriigid</p>	<p>Treenitud <i>CrossFit</i> sportlased vanuses 25-35 (n=15), mehed (n=8), naised (n=7)</p> <p>Ketodieedi grupp (KD): n=8</p> <p>Kontrollgrupp (K) n=7</p> <p>Valik: Sama piirkonna kahest erinevast klubist sportlased, kes treenivad vähemalt kolm korda nädalas ja on treeninud</p>	<p>Kestvus: 6 nädalat</p> <p>Toitumisalane sekkumine: KD toitumisalane nõustamine ja eraldi nõustaja, kui kellelgi vaja. Kolmepäevased toidupäevikud kõigil osalejatel (kaks nädalapäeva ja üks nädalavahetuse päev), päevane energiatarbimiskogus polnud piiratud.</p>	<p>Kehakoostise muutus polnud gruppide vahel statistiliselt oluline (p>0,05).</p> <p>Gruppide erinevused nii aeroobse kui anaeroobse võimekuse vahel polnud statistiliselt olulised (p<0,05).</p>

	vähemalt viimased kolm kuud.	Mõõtmised: Kaks korda tehti teste (enne dieedi algust, dieedi lõpus), kehakoostise mõõtmised, 500 m sõudmist, <i>Wingate</i> test, kolme kordusmaksimumi jõutõmbe test.	
	Eesmärk: Analüüsida kuuenädalase ketogeenilise toitumise mõjusid <i>CrossFit</i> sportlaste sooritusvõimele, eeldades, et sportlased vähendavad kehamassi ilma sooritusvõime languseta.		
„ <i>A 6-Week Ketogenic Diet Enhances the Phosphocreatine Energy System Contribution During Intermittent Sprints</i> “ (Pretorius <i>et al.</i> , 2024) Eksperimentaaluuring Lõuna-Aafrika	Füüsiliselt aktiivsed mehed ja naised vanuses 18-31 (n=15) Mehed (n=7) Naised (n=8) Valik: Füüsiliselt aktiivsed inimesed, kes ei kasuta mõnda dieeti või kaalu langetuse meetodit. Eesmärk: Kontrollida hüpoteesi, kas 6-nädalane keto-adapteerimine võib suurendada ATP-PCr energiasüsteemi kaudu saadavat energiat vahelduvate sprintide ajal.	Kestvus: Kokku 10 nädalat, 4 nädalat harjumuspärasest toitumisest ja siis 6 nädalat ketodieediga toitumist. Toitumisalane sekkumine: Osalejad said individuaalse toitumisalase nõustamise, seitsmepäevased toitumise menüüd. Päevane energiatarbimise eesmärk oli vähemalt 75% rasva, 10%-15% proteiini ja mitte rohkem kui 10% süsivesikuid. Äppi kaudu märgiti enda toitumine üles. Alkoholi, kofeiini ei tohtinud tarbida 12 h enne testimisi. Mõõtmised: 10 laboratoorset mõõtmist (5 sprinti testi ja 5 tagasiside kohtumist), sooritati jalgrattal vahelduva tempo muutusega kiirus- ja jõutest.	Uuringus osalejatel vähenes keha rasvaprotsent (ES = - 0.34, p<0,001), kehamass (ES = - 0,25 p<0,001) ja rasvavaba mass (ES = - 0,09 p<0,001). Keskmise sprinti võimsus ei muutunud, seega ei olnud statistiliselt oluline p>0,05.
„ <i>Effects of vegetarian and vegan nutrition on body composition in competitive futsal athletes</i> “ (Villano <i>et al.</i> , 2021) Eksperimentaaluuring Itaalia	Professionaalsed mees saaljalgpallurid vanuses 20-21 aastat (n=15) Vegan grupp (V): (n=5) Taimetoitlaste grupp (T): (n=5) Segatoiduliste grupp (O): (n=5) Valik: Ühe saaljalgpalli meeskonna mängijad, vabatahtlikuse alusel. Vähemalt 3 aastat professionaalsel tasemel	Kestvus: 8 kuud Toitumisalane sekkumine: Sportlastele koostati personaalne toitumiskava vastavalt nende dieedi vajadustele. Toidulisandid olid grammi pealt ette antud. Mõõtmised: 2 korda, enne toitumiskava algust ja toitumiskava lõpus, mõõdeti keha koostise näitajaid.	Rasvavabamass suurenes kõikidel aga V sportlased näitasid statistiliselt suuremat tõusu võrreldes segatoidulistega p < 0,01. (V: 71,4% vs. 78,2%) (O: 80,6% vs. 81,2%) Samuti lihasmass suurenes kõikidel, aga suurem tõus oli veganitel p < 0,001 ja taimetoitlastel p < 0,001 võrreldes omnivooridega. (V: 45,8% vs. 53,3%)

	tegelenu, 4 treeningut nädalas.		(T: 49,1% vs. 54,2%) (O: 53,8% vs. 56,5%)
	Eesmärk: Analüüsida, kuidas mõjutab taimetoit või vegan toitumine sportlaste kehakoostist võrreldes omnivoori toitumisega, keskendudes võistlussportlastele, kes ei olnud varem järginud spetsialisti poolt koostatud dieeti.		
„Cardiorespiratory Fitness and Peak Torque Differences between Vegetarian and Omnivore Endurance Athletes: A Cross-Sectional Study“ (Lynch <i>et al.</i> , 2016)	Vastupidavussportlased, mehed ja naised, vanuses 21-58 aastat (n=70), (mehed n=40), (naised n=30)	Kestvus: Dieeti jälginud vähemalt 3 kuud (89% olid jälginud vegan dieeti üle 2 aasta)	Naistaimetoitlastel oli 13% suurem aeroobne võimekus kui naisomnivooridel, VO ₂ max oluliselt kõrgem kui segatoidulistel (p<0,05). Meeste puhul polnud erinevused statistiliselt olulised.
Vaatlusuuring	Taimetoitlaste grupp: (n=27)	Toitumisalane sekkumine: Kasutati osalejate enda poolt esitatud 7 päeva toitumise menüüd, toidulisandeid arvesse ei võetud.	Taimetoitlaste seas kehamass ja rasvamass oluliselt madalam kui segatoidulistel (p<0,05).
Ameerika Ühendriigid	Segatoiduliste grupp: (n=43)	Mõõtmised: Mõõtmised sooritati kõik ühel päeval. Mõõdeti keha koostist (DXA masin), maksimaalset hapniku tarbimist (jooksulint), jalgade maksimaalset võimsust (dünamomeeter).	Ülejäänud aspektid polnud statistiliselt olulised.
	Valik: Osalejad olid NCAA 1. divisjoni sportlased või vastupidavusjooksu võistlejad		
	Eesmärk: Hinnata kehakoostist ja sooritusvõimet taimetoit- ja segatoidulistel kehvussportlastel, kes olid järginud oma dieeti vähemalt kolm kuud.		
„Effect of a Four-Week Vegan Diet on Performance, Training Efficiency and Blood Biochemical Indices in CrossFit-Trained Participants“ (Durkalec-Michalski <i>et al.</i> , 2022)	Keskmise treenitusega CrossFit sportlased vanuses 27-34 (n=20), (mehed n=8) (naised n=12),	Kestvus: 4 nädalat	Mõlemad grupid suutsid uuringu käigus parandada 70% KM-I juures jõuvastupidavuse, kükkimise ja jõutõmbe tulemusi, seega kahe grupi vahel statistiliselt olulisi erinevusi ei leitud.
Ekspimentaaluuring	Vegan dieet grupp (n=10)	Toitumisalane sekkumine: Lühike toitumisalane kursus mõlemale grupile, kõigile saadeti toitumismenüü, mida jälgida neli nädalat. Toitumispäevikuna kasutati äppi (MyFitnessPal).	Kehakoostist ei uuritud.
Poola	Segatoiduliste grupp (n=10)	Toidulisandite kasutamine polnud lubatud v.a kofeiin.	
	Valik: Ühe treeningstudio sportlased, kellel pole tervisemuresid ja kes pole varem vegan dieeti järginud.	Mõõtmised: Mõõdeti 70% kordusmaksimumi (KM) kangiga kükkimise ja	

	Eesmärk: Hinnata vegan dieedi ja omnivoorse dieedi mõju läbi neljanädalase kõrge intensiivsusega funktsionaalse treeningu (HIFT) vastupidavusjõule, sooritusvõimele ja treeningu efektiivsusele <i>CrossFit</i> sportlaste näitel.	jõutõmbe kordusi, jõuvastupidavuse test, vereanalüüsid.	
<p>„<i>The Effect of High vs. Low Carbohydrate Diets on Distances Covered in Soccer</i>“ (Souglis <i>et al.</i>, 2013) Eksperimentaaluuring Kreeka</p>	<p>Professionaalsed meesjalgpallurid vanuses 23-25 aastat (n=22) Grupp A (n=11) Grupp B (n=11) Valik: Kreeka tippliigadest, erinevatest meeskondadest, sarnase vanuse, kehaehituse ja treeningkogemusega mängijad. Eesmärk: Uurida lühiajalise kõrge süsivesikute vs madala süsivesikute sisaldusega dieetide võimalikke mõjusid jalgpallurite vastupidavusele, hindamiseks kasutades mängu jooksul läbitud vahemaad.</p>	<p>Kestvus: 4 päeva mõlemad dieedid, paus kahe dieedi vahel 3 päeva. Toitumisalane sekkumine: Päevane energiakogus oli 40 kcal·kg kehamassi kohta. Kõrge süsivesikute sisaldusega dieedi puhul oli päevas 8 g·kg kehamassi kohta. Madala süsivesikute sisaldusega dieedi puhul oli 3 g·kg kehamassi kohta. Keelatud oli toidulisandid, alkohol ja tubakatooted. Vee tarbimine ei olnud piiratud. Mõõtmised: Mõlemad grupid mängisid omavahelise jalgpallimängu nädalase vahega, kasutades ette antud dieeti neli päeva enne mängu. GPS kellaga mõõdeti mängijate jooksukiiruseid ja läbitud vahemaad, pulsivõõga mõõdeti mängijate pulssi iga kümne minuti tagant.</p>	<p>Kõrge süsivesikute sisaldusega dieedi (KS) puhul läbisid mängijad pikema vahemaa mängu ajal kui madala süsivesikute sisaldusega dieedi (MS) puhul (KS: 9,380 ± 98 m) (MS: 8,077 ± 109 m) (p < 0,01). Lisaks olid kõik läbitud distantsid alates kõndimisest- kergest jooksmisest (kuni 7,15 km/h) kuni sprindini (≥24,15 km/h) kogu 90-minutilise mänguperioodi jooksul suuremad (p<0,01), kui mängijad järgisid KS dieeti võrreldes MS dieediga. Kehakoostist ei uuritud.</p>
<p>„<i>The Effect of a Moderately Low and High Carbohydrate Intake on Crossfit Performance</i>“ (Escobar <i>et al.</i>, 2016) Eksperimentaaluuring Ameerika Ühendriigid</p>	<p><i>CrossFit</i>’iga tegelevad sportlased vanuses 20-36 (n=18) (naised n=11) (mehed n=7) Kõrge süsivesikute sisaldusega grupp: n=9 (6-8 g süsivesikuid kg kehakaalu kohta)</p>	<p>Kestvus: 3 päeva Toitumisalane sekkumine: Esimesed viis päeva toituisid kõik sarnaselt, viimasel kolmel päeval pidi üks grupp tõstma süsivesikute tarbimise päevas 6-8 g/kg kohta. Iga päev anti osalejatele toitumisalane nimekiri, mida süüa ja kuidas enda</p>	<p>Mõlemad grupid parandasid korduste tulemust (p<0,01), kõrge süsivesikute grupp (+10,9%), kontroll grupp (+4,2%), aga gruppide vaheline erinevus polnud statistiliselt oluline. Kehakoostist ei uuritud.</p>

	<p>Kontrollgrupp: n=9 (<6 g süsivesikuid kg kehakaalu kohta</p> <p>Valik: Sportlased, kes on tegelema selle alaga vähemalt ühe aasta ja teevad minimaalselt 3 treeningut nädalas.</p> <p>Eesmärk: Analüüsi, kas rohke süsivesikute (6-8 g/kg/päevas) tarbimisel on mõju <i>CrossFit</i>’iga tegelevate isikute sooritusvõimele, kelle tavapärase süsivesikute tarbimine on alla 6 g/kg/päevas.</p>	<p>süsivesikute kogused hoida täpsed. Osalejad märkisid äppi (<i>MyFitnessPal</i>) enda toitumise.</p> <p>Mõõtmised: 12 min jooksul, mitu kordust sooritatakse (<i>Rahoi test</i>), sooritati päevadel üks, viis ja üheksa, lisaks mõõdeti hapniku tarbimist, laktaadi sisaldust ja <i>respiratory exchange ratio</i> (RER)</p>	
<p>„<i>High Carbohydrate Diet Induces Faster Final Sprint and Overall 10,000-m Times of Young Runners</i>“</p> <p>(Couto <i>et al.</i>, 2015)</p> <p>Eksperimentaaluuring (ristuv sekkumine)</p> <p>Brasiilia</p>	<p>Noored meesjooksjad vanuses 13-18 (n=19)</p> <p>Gruppe ei moodustatud. Kõik tegid läbi 3 erinevat dieeti.</p> <p>Valik: Sportlikud treenitud noored, kes on osalenud treeningutel vähemalt 1 aasta ja kes on harjunud jooksma 10 000 m välitingimustes.</p> <p>Eesmärk: Analüüsida noorte jooksjate 10 000 m jooksu tempot kolme erineva toitumisrežiimi korral.</p>	<p>Kestvus: 2 päeva (48h) igale dieedile, siis 7 päeva vahet ja dieedi vahetus.</p> <p>Toitumisalane sekkumine: Kõik osalejad said personaalse toitumiskava. Toidud ja vahepalad olid ette pakitud.</p> <p>Tavaline süsivesikute sisaldusega dieet (CHO 56%)</p> <p>Kõrge süsivesikute sisaldusega dieet (CHO 70%)</p> <p>Madal süsivesikute sisaldusega dieet (CHO 25%)</p> <p>Mõõtmised: Kehakoostise mõõtmised, astmeline jooksutest VO₂ määramiseks, kolm 10 000 m jooksu, olles erineva dieedi peal.</p>	<p>Kõrge CHO sisaldusega toitumine tõi kaasa kiirema lõppsprindi kiiruse võrreldes madala CHO sisaldusega toitumist (p<0,05) (70% CHO 14,4 ± 2,2 km·h⁻¹) (25% CHO 13,3 ± 2,4 km·h⁻¹).</p> <p>Kiirema 10 000 m aja võrreldes madala CHO-dieediga (p<0,05) (70% CHO 50,0 ± 7,0 min)(25% CHO 51,9 ± 8,3 min).</p> <p>Võrreledes tavalise CHO sisalduse dieeti kõrge või madala CHO sisaldusega dieedi korral, siis nende vahel statistiliselt olulisi erinevusi ei leitud (p>0,05).</p> <p>Kehakoostist ei uuritud.</p>

Kasutatud lühendid: KD- ketogeeniline dieet, WD-läänelik dieet, ATP-PCr-anaeroobne energia süsteem, DXA-kaheenergiaalne röntgenabsorptsioomeetria, KM-kordusmaksimum, GPS-ülemaailmne asukoha määramise süsteem, RER-hapniku tarbimise ja süsihappegaasi tootmise suhe, CHO-süsivesik, VO₂- kardiorespiratoorse vormi ja aeroobset sooritusvõimet iseloomustav näitaja.

4.2. Dieetide mõju kehakoostisele

Paoli *et al.*, (2021) leidsid jalgpallurite seas läbiviidud uuringus, et ketogeenilise dieedi tarbimine aitab vähendada keha rasvaprotsenti ja rasvamassi (-1,55 kg), kui võrrelda seda lääneliku toitumisega (-0,92 kg). Lisaks rasvamassi vähenemisele leiti veel, et reie nelipealihase lihasmass jäi mõlema grupi puhul samaks, seega lihasmassi osakaal ei langenud (Paoli *et al.*, 2021). Sarnase tulemuse said ka Pretorius *et al.*, (2024), kus leiti, et kuue nädala jooksul oli võimalik ketodieeti järgides uuritavatel vähendada enda keha rasvaprotsenti, kehamassi ja rasvavabamassi. *CrossFit* sportlaste uuringus ketogeeniline dieet kehakoostise näitajatele mõju ei avaldanud (Vitti *et al.*, 2022).

Kehamassi vähenemist leiti ka taimetoidulistel sportlastel, kus Lynch *et al.*, (2016) leidsid oma uuringus, et võrreldes omnivoorsete sportlastega on vegetaarsportlastel oluliselt madalam kogu kehamass. Rasva osakaalu vähenemist leiti ka vegan sportlastel. Saalijalgpallurite uuring näitas, et kaheksa kuud kestnud vegan dieedi pidamine aitab sportlastel suurendada suuremal määral rasvavabamassi (71,4% vs. 78,2%) võrreldes omnivooridega (80,6% vs. 81,2%) (Villano *et al.*, 2021). Lisaks näitas Villano *et al.*, (2021) tehtud uuring, et ka lihasmassi hulka on võimalik suurendada taimse toiduga, kui vajalikud makrotoitained on toitumiskavas hästi jaotatud (V: 45,8% vs. 53,3%) (T: 49,1% vs. 54,2%). Couto *et al.*, (2015), Durkalec-Michalski *et al.*, (2022), Escobar *et al.*, (2016), Souglis *et al.*, (2013) tehtud uuringutes dieetide mõjusid kehakoostise muutustele ei hinnatud.

4.3. Dieetide mõju sooritusvõimele

Kolmes uuringus (Paoli *et al.*, 2021; Pretorius *et al.*, 2024; Vitti *et al.*, 2022), mis uurisid ketogeenilist dieeti, ei leitud statistilist erinevust sooritusvõimes ketodieedi ja harjumuspärase toitumise vahel. Paoli *et al.*, (2021) leidsid küll jalgpallurite seas, et 30-päevane ketogeeniline dieet aitas parandada nii allaliikumise üleshüppe kahelt jalalt testi (*Countermovement jump*) (KD: 8,5%; WD: 3,6%) kui ka *Yo-Yo* testi tulemusi (KD: 28%; WD: 44,6%), aga mõlema grupi vahelisi erinevusi statistiliselt välja ei tulnud. Sarnase tulemuse said Vitti *et al.*, (2022) oma uuringus, kus hinnati *CrossFit* sportlaste 500 meetri sõudmise aega, anaeroobset võimsust ja kolme kordusmaksimumi jõutõmmet. Võrreldes kontrollgrupiga ei leitud statistiliselt olulisi erinevusi, seega sooritusvõime sportlastel ei paranenud (Vitti *et al.*, 2022). Füüsiliselt aktiivsete inimeste anaeroobset võimsust uurisid ka Pretorius *et al.*, (2024), aga sarnaselt Vitti *et al.*, (2022) uuringule jäid anaeroobse võimsuse testi tulemused samaks ega olnud statistiliselt olulised. Seega võib nende kolme uuringu põhjal öelda, et ketogeeniline dieet ei mõjuta sportlase sooritusvõimet ega oma sellele negatiivset efekti.

Durkalec-Michalski *et al.*, (2022) leidsid neljanädalase vegan dieedi kasutamisel *CrossFit* sportlastel, et nii vegan dieedi kui ka segatoidulise dieedi sportlased suutsid parandada 70%

kordusmaksimumi korduste arvu kangiga kükkimisel ja jõutõmbel, aga gruppide vahelised tulemused olid sarnased, seega statistiliselt mitte olulised. Sarnaselt Durkalec-Michalski *et al.*, (2022) uuringule, leidsid Lynch *et al.*, (2016), et isokineetilisel dünamomeetril sportlaste reie nelipealihase maksimaalvõimsuse tulemustel statistiliselt olulisi erinevusi ei esinenud. Siiski leidsid Lynch *et al.*, (2016), et taimetoidulistel naissportlastel on suhteline aeroobne võimekus 13% suurem kui omnivoorsetel naissportlastel. Suhtelise aeroobse võimekuse vahelisi erinevusi meeste seas ei esinenud (Lynch *et al.*, 2016). Maksimaalne hapnikutarbimine taimetoitlaste ja omnivooride vahel ei erinenud (Lynch *et al.*, 2016). Villano *et al.*, (2021) uuringus taimetoitu dieedi mõjudest saalijalgpallurite sooritusvõimele ei uuritud.

Uuringutes (Couto *et al.*, 2015; Escobar *et al.*, 2016; Souglis *et al.*, 2013) analüüsiti kõrge süsivesikute sisaldusega dieedi lühiajalise tarbimise mõju sportlastele. Uuringute kestvused olid kaks kuni neli päeva. Souglis *et al.*, (2013) läbiviidud uuringus leiti, et jalgpallurid, kes tarbisid kõrge süsivesikute osakaaluga dieeti neli päeva, läbisid 90 minutilises jalgpalli mängus keskmiselt 1300 m rohkem kui madala süsivesikute tarbimisega mängijad. Lisaks pikema maa läbimisele mängus, oli kõrge süsivesikute sisaldusega dieedi grupi mängijate läbitud distantsid alates kõndimisest- kergest jooksmisest (kuni 7,15 km/h) kuni sprindini ($\geq 24,15$ km/h) kogu 90-minutilise mänguperioodi jooksul pikemad (Souglis *et al.*, 2013). Sooritusvõime paranemine kõrge süsivesikute sisaldusega dieedi korral esines ka 10000 meeteri jooksjate seas (Couto *et al.*, 2015). Kahepäevane kõrge süsivesikute sisaldusega dieedi järgselt oli noorte sportlaste 10000 m jooksu aeg parem ja lõppsprindi kiirus suurem ($50,0 \pm 7,0$ min; $14,4 \pm 2,2$ km·h⁻¹), võrreldes madala süsivesikute sisalduse dieediga ($51,9 \pm 8,3$ min; $13,3 \pm 2,4$ km·h⁻¹) (Couto *et al.*, 2015). 10000 meetri jooksu tulemused olid nii kõrge kui ka tavalise süsivesikute sisaldusega dieedi puhul paremad võrreldes madala süsivesikute sisalduse dieediga, kuid statistiliselt oluliselt erinesid ainult kõrge süsivesikute sisaldusega dieet ja madala süsivesikute sisaldusega dieet (Couto *et al.*, 2015). Escobar *et al.*, (2016) tehtud uuringus kõrge süsivesikute sisaldusega dieet sooritusvõime eelist välja ei toonud. *CrossFit* sportlased sooritasid 12 minutilise jõuvastupidavuse testi (Rahoi test), kus nii kõrge süsivesikute sisaldusega dieedi grupis suurenes korduste arv (+10,9%), kui ka tavalise süsivesikute sisaldusega dieedi grupis suurenes korduste arv (+4,2%), aga gruppide omavahelised erinevused polnud statistiliselt olulised (Escobar *et al.*, 2016).

5. ARUTELU

Käesolevas magistritöös käsitletakse kolme erinevat toitumisalast sekkumist (ketogeeniline dieet, taimetoidu dieet, kõrge süsivesikute sisaldusega dieet) ja analüüsiti nende mõjusid eelkõige jalgpallurite kehakoostisele ja sooritusvõimele. Töösse kaasatud uuringud annavad ülevaate, millised on ketogeenilise, taimetoidu ning kõrge süsivesikute sisaldusega dieetide eelised ja puudused ning milline on nende dieetide mõju sportlaste kehakoostisele ja sooritusvõimele.

Dieetide mõjusid kehakoostisele uurisid viis artiklit (Lynch *et al.*, 2016; Paoli *et al.*, 2021; Pretorius *et al.*, 2024; Villano *et al.*, 2021; Vitti *et al.*, 2022). Collins *et al.*, (2021) leidsid oma uuringus, et jalgpallurile ei ole olemas ideaalset kehakoostist, sest see sõltub suuresti mängijate füsioloogilistest iseärasustest ja mängupositsioonist. Inglise kõrgeima liiga (*Premier League*) mängijate seas läbiviidud uuringus oli tippmängijate rasvaprotsent keskmiselt 11 protsenti (Milsom *et al.*, 2015). Liigne keharasv mõjutab sportlast negatiivselt, mõjutades sportlase liikumise kiirust nii palliga triblamiselt kui ka kiirendustel (Oliveira *et al.*, 2017). Jalgpalluritel on tihti enne hooaja algust suurem keha rasvaprotsent kui hooaja lõpus, sest puhkeperioodil jätkatakse harjumuspärase toitumisega, kuigi treening koormused on väiksemad (Milanese *et al.*, 2015). Seost rasvaprotsendi ja kehamassi vähenemisega näitasid nii ketogeenilise dieedi uuringud (Paoli *et al.*, 2021; Pretorius *et al.*, 2024) kui ka taimsetoidu uuringud (Lynch *et al.*, 2016; Villano *et al.*, 2021). Nende dieetide järgimisel on võimalik sportlastel vähendada keha rasvamassi ja seeläbi kogu kehamassi. Sarnaseid tulemusid on leitud ka jõutõstjate ja võimlejate seas, kus ketogeenilise toitumise järgimisel vähenes nii rasvamass kui ka kogu kehamass võrreldes harjumuspärase toitumisega (Greene *et al.*, 2018; Paoli *et al.*, 2012).

Ketodieedi korral suureneb rasva tarbimine ja väheneb süsivesikute osakaal, mis tekitab organismis olukorra, kus glükoosi sisaldus veres langeb ja ketokehade osakaal veres suureneb (Paoli *et al.*, 2015). Ketokehad ja vabad rasvhapped saavad peamiseks energiaallikaks organismis, glükoneogenees aeglustub ja seetõttu ei lagundata enam nii palju lihasvalke, mis hakkaks vähendama lihasmassi (Paoli *et al.*, 2021). Pikaajalise ketodieedi mõjusid on uurinud Schwarzfuchs *et al.*, (2012), kus uuringus osalejad olid jaotatud kolme gruppi: madala rasva sisaldusega dieet, Vahemere dieet ja madala süsivesikute sisaldusega dieet. Uuringus osalejad läbisid kaheaastase dieedi ja hiljem jätkasid dieedi pidamist veel neli aastat (Schwarzfuchs *et al.*, 2012). Kõige suurem kaalulangus oli madala süsivesikute sisaldusega dieedi puhul, kus kahe aasta jooksul langetati kehakaalu keskmiselt 4,7 kg võrra. Madala rasva sisaldusega dieedi puhul oli keskmine kaalulangus 2,9 kg (Schwarzfuchs *et al.*, 2012). Kuuendal aastal peale uuringu algust kaalusid osalejad enam-vähem sama palju kui uuringu alguses (madala rasva sisaldusega dieet 0,6 kg kaalukaotust, Vahemere dieet 3,1 kg kaalukaotust, madala süsivesikute sisaldusega dieet 1,7 kg kaalukaotust) (Schwarzfuchs *et al.*, 2012).

Selle nelja aasta jooksul jätkasid 67% osalejates sama dieediga, 11% vahetasid dieeti ja 22% loobusid dieedi pidamisest (Schwarzfuchs *et al.*, 2012). Töösse kaasatud ketogeenilise dieedi mõjudest jalgpalluritele, leidsid ka Paoli *et al.*, (2021), et sportlastel on raske pidada ketodieeti, sest see nõuab paljude tavaliste toitumise vältimist nagu riis, makaroonid ja maiustused. Seega võib öelda, et lühiajalisel ketogeenilise dieedi tarbimisel on kehakaalu langetav positiivne efekt, aga pikaajaline järgimine valmistab sportlastele raskusi.

Töösse kaasatud uuringutes vähendas kehamassi ka taimetoidu dieet (Lynch *et al.*, 2016; Villano *et al.*, 2021). Kehamass vähenes ühes võrdlevas, randomiseeritud ülekaaluliste täiskasvanute uuringus, kes tarbisid *ad libitum* erinevaid taimetoidu dieedi vorme, võrreldes neid omnivooridega (Turner-McGrievy *et al.*, 2015). Kuue kuuga suutsid vegan dieeti tarbivad ülekaalulised inimesed vähendada ~7,5% enda kehamassi, samas omnivoorid suutsid vähendada vaid ~3,2% enda kehamassi (Turner-McGrievy *et al.*, 2015). Sarnast tulemust toetab ka töösse kaasatud uuring, kus Lynch *et al.*, (2016) leidsid, et taimetoitlasest vastupidavussportlased on kehamassi poolest ~11% kergemad kui omnivoorid. Kahjuks ei toonud Lynch *et al.*, (2016) uuringus välja lihasmassi osakaalu, mille tõttu ei saa teada, mille arvelt kehamassi langus tuli. Nii taimetoitlased kui omnivoorid tarbisid koguseliselt sama palju energiat, aga erinevus esines selles, et taimetoitlaste valgu tarbimine oli oluliselt madalam kui omnivooridel (Lynch *et al.*, 2016). Vähenenud valgu tarbimine võib olla taimetoidu üks suuremaid puuduseid, mida näitas ka Sobiecki *et al.*, (2016) uuring, kus võrreldi liha ja kala sööjaid taimetoitlaste ja veganitega. Uuringus leiti, et veganid tarbivad keskmiselt 13,1% valku kogu energiast võrreldes liha sööjatega, kes tarbivad keskmiselt 17,2% valku kogu energiast (Sobiecki *et al.*, 2016). Kehaliselt aktiivse inimese seisukohalt ei ole väiksem valgutarbimine suur probleem, kuid arvestades jalgpallurite suurendatud valgutarbimise soovitusi (Collins *et al.*, 2021) on oluline jälgida, et taimetoidu dieedi korral oleks valkude tarbimine piisav. Töösse kaasatud uuringus, kus Villano *et al.*, (2021) uurisid taimetoidu mõjusid saalijalgpalluri kehakoostisele, leiti et taimetoiduga on võimalik tõsta lihasmassi, kui koostada toitumiskava vastavalt sportlase vajadustele. Nad kasutasid saalijalgpallurite valgu koguse tõstmiseks erinevaid taimseid valguallikaid nagu pähkilid, oad ja soja (Villano *et al.*, 2021). Kokkuvõtteks saab öelda, et taimse toiduga on võimalik kehakoostist muuta, aga selleks peab olema makrotoitainete kogused toitumiskavas läbimõeldud ja tasakaalus. Soovitavalt võiks makrotoitainete tarbimine olla vastavuses jalgpalluritele välja toodud soovitustes, mille on koostanud UEFA ekspertide grupp (Collins *et al.*, 2021).

Dieetide mõjusid sooritusvõimele oli uurinud kaheksa artiklit (Couto *et al.*, 2015; Durkalec-Michalski *et al.*, 2022; Escobar *et al.*, 2016; Lynch *et al.*, 2016; Paoli *et al.*, 2021; Pretorius *et al.*, 2024; Souglis *et al.*, 2013; Vitti *et al.*, 2022). Ainus artikkel, kus sportlikku sooritusvõimele tähelepanu ei pööratud, oli Villano *et al.*, (2021) uuring. Sooritusvõime paranemist näitas kolme dieedi võrdluses ainult kõrge süsivesikute sisaldusega dieet (Couto *et al.*, 2015; Souglis *et al.*, 2013).

Kuigi nii Couto *et al.*, (2015) kui ka Souglis *et al.*, (2013) uuringus oli toitumisalane sekkumine väga lühiajaline (vastavalt kolm ja kaks päeva), siis mõlemas uuringus paranesid sportlaste vastupidavuse näitajaid. Mõlemas uuringus suutsid sportlased kõrge süsivesikute sisaldusega toitumise puhul läbida mängu jooksul pikema distantsi (Souglis *et al.*, 2013) ja tõusis ka vahemaa läbimise kiirus (Couto *et al.*, 2015) võrreldes dieediga, kus süsivesikute tarbimine oli madal. Positiivset mõju sooritusvõimele leidsid ka Kruszewski *et al.*, (2024), kus uurisid 15-nädalase kõrge rasva ja kõrge süsivesikute sisaldusega dieedi mõju meeskulturistidele. Kõrge süsivesikute sisaldusega dieet tõi esile suurema lihashüpertroofia ja maksimaaljõu arengu võrreldes kõrge rasva sisaldusega grupiga (Kruszewski *et al.*, 2024). Petri *et al.*, (2016) leidsid enda uuringus, et eliitjalgpallurid peavad enda toitumisharjumusi parandama, sest süsivesikute tarbimine ei vasta toitumissoovitustele. Rohke süsivesikute tarbimine on jalgpallis üks lihtsamaid viise, kuidas lükata edasi väsimust ja hoida lihaste glükogeenivarusid kõrgel (Caruana Bonnici *et al.*, 2019). Sooritusvõimele positiivne mõju leiti ka töösse kaasatud Escobar *et al.*, (2016) uuringus, kus kõrge süsivesikute sisaldusega dieet tõi kaasa jõuvastupidavuse testis suurema kordustearvu, võrreldes seda tavapärase süsivesikute tarbimisega, siis ei andnud see sportlastele eelist. Sarnast tulemust näitas ka Couto *et al.*, (2015) uuring, kus kõrge ja madala süsivesikute tarbimiste puhul olid 10000 meetri jooksu tulemuste vahel statistilised erinevused, siis kõrge ja tavapärase süsivesikute tarbimise puhul jooksu tulemuste erinevused ei olnud piisavalt suured, et need oleks olnud statistiliselt olulised.

Kui võrrelda kõrge süsivesikute sisaldusega dieeti ketogeenilise dieediga, siis tekib töösse kaasatud artiklite tulemuste põhjal vastuolu, sest madala süsivesikute tarbimisel oli Couto *et al.*, (2015) ja Souglis *et al.*, (2013) uuringutes selgelt negatiivsem mõju sooritusvõimele kui seda oli ketogeeniliste dieetide uuringutes, kus negatiivseid mõjusid sooritusvõimele ei esinenud (Paoli *et al.*, 2021; Pretorius *et al.*, 2024; Vitti *et al.*, 2022). Burke *et al.*, (2021) leidsid enda uuringus, et vähemalt viis kuni kuus päeva peaks ketogeenilist dieeti pidama, et organism suudaks muudatusega adapteeruda. Kuna Couto *et al.*, (2015) ja Souglis *et al.*, (2013) uuringud olid väga lühiajalised ehk kestsid vähem kui viis päeva, siis võib olla see põhjus, miks ei olnud madala süsivesikute tarbimise puhul sportlased nii efektiivsed, kui nad olid kõrge süsivesikute sisaldusega dieedi puhul. Ketogeenilise dieedi mõjudest sooritusvõime kohta on väga vastuolulised. Wroble *et al.*, (2019) viisid läbi eksperimentaalse uuringu, kus hinnati ketodieedi ja kõrge süsivesikute sisaldusega dieedi mõju kehaliselt aktiivsete inimeste anaeroobsele võimekusele. Uuringus toodi välja, et *Wingate* testi ajal maksimaalne võimsus vähenes 7%, keskmine võimsus 6% ja *Yo-Yo* testis distants vähenes 15% ketogeenilise dieedi puhul võrreldes kõrge süsivesikute sisalduse dieediga. Samas töösse kaasatud Pretorius *et al.*, (2024) uuringus, kus hinnati anaeroobset võimekust, ei leitud võimekuse langust ketogeenilise dieedi puhul. Samuti Paoli *et al.*, (2021) uuringus suutsid jalgpallurid *Yo-Yo* testi tulemusi parandada, aga ketodieet ei omanud eelist lääneliku toitumise ees. Lisaks näitasid Cao *et*

al., (2021) oma tehtud meta-analüüsis, et ketogeeniline dieet ei mõjuta treeningu tulemuslikkust ega aeroobset võimekust. Sarnase tulemuse said Murphy *et al.*, (2021) süstamaatilises ülevaates, kus uuriti ketogeeniliste dieetide mõjusid sooritusvõimele. Kaasatud uuringutest leidis nii mõnigi uuring, mis tekitas lahkavamat sooritusvõime mõjule, aga suurem osa uuringutest leidsid, et ketodieedil ei ole positiivset ega negatiivset mõju sooritusvõimele (Murphy *et al.*, 2021).

Sarnaselt ketogeenilise toitumise mõjust sooritusvõimele ei leitud töösse kaasatud uuringutest, et taimne toitumine annakse mõne eelise sportlase sooritusvõimele võrreldes omnivoorse toitumisega (Durkalec-Michalski *et al.*, 2022; Lynch *et al.*, 2016). Durkalec-Michalski *et al.*, (2022) tehtud uuringus aitas vegan dieedi pidamine kaasa jõuvastupidavuse, kükkimise ja jõutõmbe tulemuste arengule, samuti paranesid ka omnivoorset dieeti pidavate osalejate tulemused. Sarnase tulemuse saanud Craddock *et al.*, 2016 leidsid enda ülevaateuuringus, et nii taimne kui omnivoorne toitumine aitavad kaasa sooritusvõime arengule ega takista sportlastel oma tulemuste saavutamist. Pikaajalist vegan toitumise mõju uurisid Boutros *et al.*, (2020), kus naiste seas läbi viidud uuringust selgus, et vegan toitumist järgivatel naistel on paremad aeroobsed näitaja (suhteline VO₂ max, submaksimaalne kurnatusaeg) võrreldes omnivooridega. Samamoodi näitas ka töösse kaasatud Lynch *et al.*, (2016) läbiviidud uuring, kus naistaimetoitlastel oli suhteline VO₂ max 13% kõrgem kui naisomnivooridel. Siiski leidsid Boutros *et al.*, (2020) sarnaselt Lynch *et al.*, (2016) uuringuga, et valgu tarbimine oli vegan toitujatel kuus protsenti madalam võrreldes omnivooridega. Taimse toitumisega sportlastel on oht, et valgu tarbimine toidust ei ole piisav. Väiksema valgu tarbimise osakaalu on leidnud ka Hernández-Lougedo *et al.*, (2023) uuringus, kus taimetoitlasest sportlased sarnanesid nii sportliku võimekuse kui ka tervise seisukohtadest omnivooridega, aga statistiliselt tarbivad veganid väiksemates kogustes valku võrreldes omnivooridega. Seega on ülioluline, et toitumine oleks läbimõeldud ja valgu tarbimine oleks piisav, et taimne toitumine suudaks toetada jõunäitajate arengut ega mõjuks sooritusvõimele negatiivselt (Pohl *et al.*, 2021).

Magistritöö puudusteks on vähene ekperimentaalsete uuringute arv ja väike valim, mis piirab antud töö tulemuse kvaliteeti. Uuringute kestvused varieerusid dieetide vahel märkimisväärselt, eriti kõrge süsivesikute sisaldusega dieedi puhul, kus uuringud kestsid väga lühikest aega. Seetõttu ei saa olla kindel, kas antud dieedi pidamine on pikemas plaanis jätkusuutlik. Lisaks ei saanud võrrelda kehakoostise muutuste mõjusid kõigi dieeti vahel, sest töösse kaasatud artiklites ei uuritud ühegi kõrge süsivesikute sisaldusega dieedi puhul kehakoostise muutusi. Raskendavaks asjaoluks oli vähene jalgpallurite peal läbiviidud sobivate uuringute arv, mille tõttu tuli magistritöösse kaasata teiste spordialade sportlasi. Analüüsisiti nii jalgpallureid, vastupidavuse kui ka *CrossFit* sportlasi, mille tulemusena ei saa anda nii tõendus põhiseid materjale jalgpallurite kohta.

Edasiste uuringute puhul tuleks rohkem tähelepanu pöörata uuringutele, kus uuritavateks on jalgpallurid ja nende peal on läbi viidud pikemaajalisi, kontrollitud eksperimentaalseid

sekkumisuuringuid (erinevate dieetide näol). Uuringud võiksid sisaldada andmeid sportlaste kehakoostise ja füüsilise võimekuse kohta. Sooritusvõime paremaks hindamiseks tuleks kasutada ühte läbivat hindamismeetodit nt. jalgpalli puhul *Yo-Yo* testi. Nii tekiks võimalus leida täpsemat ja kvaliteetsemat infot, mis aitaks leida rohkem seoseid dieetide mõjust jalgpalluri kehakoostise muutustele või sportliku sooritusvõime paranemisele. Lisaks antud magistritöös uuritud kolmele dieedil on mõistlik uurida edasi ka teisi toitumisalaseid sekkumisi, et saada teada, millised dieedid on sobilikud jalgpallurile ja millised toitumisharjumused annaksid sportlasele kehalise töövõime eelise.

6. JÄRELDUSED

1. Ketogeenilisel dieedil ei ole positiivset ega negatiivset mõju sooritusvõimele. Taimetoidu dieet aitab sarnaselt omnivoorse dieediga toetada sooritusvõime arengut ega oma negatiivset efekti. Kõrge süsivesikute sisaldusega dieedil on positiivne mõju sooritusvõime parandamisele, suurendades jalgpallimängu jooksul läbitud vahemaa pikkust ja vähendades 10000 m läbimise aega.
2. Ketogeeniline dieet tõi kaasa jalgpallurite kehakoostisele positiivse efekti, vähendades sportlaste rasvamassi, rasvaprotsenti ja kehakaalu. Taimetoidu dieet tõi kaasa jalgpallurite kehakoostises positiivse efekti, suurendades rasvavabamassi ja vähendades kogu kehamassi.
3. Ketogeeniline dieet, taimetoidu dieet ja kõrge süsivesikute sisaldusega dieet ei avaldanud negatiivset mõju jalgpalluri sooritusvõime langusele, seega sobivad kõik kolm dieeti alternatiiviks sportlase harjumuspärasele toitumisele.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Aguinaga-Ontoso, I., Guillen-Aguinaga, S., Guillen-Aguinaga, L., Alas-Brun, R. & Guillen-Grima, F. (2023). Effects of nutrition interventions on athletic performance in soccer players: A systematic review. *Life (Basel, Switzerland)*, 13(6), 1271. <https://doi.org/10.3390/life13061271>
2. Anderson, L., Orme, P., Naughton, R. J., Close, G. L., Milsom, J., *et al.* (2017). Energy intake and expenditure of professional soccer players of the English Premier League: Evidence of carbohydrate periodization. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 27(3), 228–238. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2016-0259>
3. Batch, J. T., Lamsal, S. P., Adkins, M., Sultan, S. & Ramirez, M. N. (2020). Advantages and disadvantages of the ketogenic diet: A review article. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.9639>
4. Boutros, G. H., Landry-Duval, M.-A., Garzon, M. & Karelis, A. D. (2020). Is a vegan diet detrimental to endurance and muscle strength? *European Journal of Clinical Nutrition*, 74(11), 1550–1555. <https://doi.org/10.1038/s41430-020-0639-y>
5. Burke, L. M. (2021). Nutritional approaches to counter performance constraints in high-level sports competition. *Experimental Physiology*, 106(12), 2304–2323. <https://doi.org/10.1113/EP088188>
6. Burke, L. M., Hawley, J. A., Wong, S. H. S. & Jeukendrup, A. E. (2011). Carbohydrates for training and competition. *Journal of Sports Sciences*, 29(sup1), S17–S27. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.585473>
7. Burke, L. M., Whitfield, J., Heikura, I. A., Ross, M. L. R., Tee, N., *et al.* (2021). Adaptation to a low carbohydrate high fat diet is rapid but impairs endurance exercise metabolism and performance despite enhanced glycogen availability. *The Journal of Physiology*, 599(3), 771–790. <https://doi.org/10.1113/JP280221>
8. Cao, J., Lei, S., Wang, X. & Cheng, S. (2021). The effect of a ketogenic low-carbohydrate, high-fat diet on aerobic capacity and exercise performance in endurance athletes: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 13(8), 2896. <https://doi.org/10.3390/nu13082896>
9. Caruana Bonnici, D., Greig, M., Akubat, I., Sparks, S. A., Bentley, D. & McNaughton, L. R. (2019). Nutrition in soccer: A brief review of the issues and solutions. *Journal of Science in Sport and Exercise*, 1(1), 3–12. <https://doi.org/10.1007/s42978-019-0014-7>

10. Cashin, A. G. & McAuley, J. H. (2020). Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. *Journal of Physiotherapy*, 66(1), 59.
<https://doi.org/10.1016/j.jphys.2019.08.005>
11. Collins, J., Maughan, R. J., Gleeson, M., Bilsborough, J., Jeukendrup, A., *et al.* (2021). UEFA expert group statement on nutrition in elite football: Current evidence to inform practical recommendations and guide future research. *British Journal of Sports Medicine*, 55(8), 416. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101961>
12. Couto, P. G., Bertuzzi, R., Souza, C. C. de, Lima, H. M., Kiss, M. A. P. D. M., *et al.* (2015). High carbohydrate diet induces faster final sprint and overall 10,000-m times of young runners. *Performance Enhancement & Health*. <https://doi.org/10.1123/pes.2014-0211>
13. Craddock, J. C., Probst, Y. C. & Peoples, G. E. (2016). Vegetarian and omnivorous nutrition—Comparing physical performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2015-0231>
14. Di Mascio, M. & Bradley, P. S. (2013). Evaluation of the most intense high-intensity running period in English FA Premier League soccer matches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(4), 909. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825ff099>
15. Durkalec-Michalski, K., Domagalski, A., Głowska, N., Kamińska, J., Szymczak, D., *et al.* (2022). Effect of a four-week vegan diet on performance, training efficiency and blood biochemical indices in CrossFit-trained participants. *Nutrients*, 14(4), Article 4.
<https://doi.org/10.3390/nu14040894>
16. Escobar, K., Morales, J. & VanDusseldorp, T. (2016). The effect of a moderately-low and high carbohydrate intake on CrossFit performance. *International Journal of Exercise Science*, 9(4), 460–470. <https://doi.org/10.70252/IZLO1608>
17. Ewy, M. W., Patel, A., Abdelmagid, M. G., Mohamed Elfadil, O., Bonnes, S. L., *et al.* (2022). Plant-based diet: Is it as good as an animal-based diet when it comes to protein? *Current Nutrition Reports*, 11(2), 337–346. <https://doi.org/10.1007/s13668-022-00401-8>
18. FIFA (Fédération Internationale de Football Association). (2023). Professional Football Report. <https://inside.fifa.com/legal/news/origin1904-p.cxm.fifa.com/fifa-publishes-professional-football-report-2023>
19. Foo, W. L., Tester, E., Close, G. L., Areta, J. L. & Morton, J. P. (2025a). Fueling soccer players: A scoping review and audit of literature related to soccer-specific guidelines for carbohydrate intake. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s40279-025-02224-3>

20. Foo, W. L., Tester, E., Close, G. L., Cronin, C. J. & Morton, J. P. (2025b). Professional male soccer players' perspectives of the nutrition culture within an English Premier League football club: A qualitative exploration using Bourdieu's concepts of habitus, capital and field. *Sports Medicine*, 55(4), 1009–1022. <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02134-w>
21. Freeman, A. M., Morris, P. B., Barnard, N., Esselstyn, C. B., Ros, E., *et al.* (2017). Trending cardiovascular nutrition controversies. *Journal of the American College of Cardiology*, 69(9), 1172–1187. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2016.10.086>
22. Greene, D. A., Varley, B. J., Hartwig, T. B., Chapman, P. & Rigney, M. (2018). A low-carbohydrate ketogenic diet reduces body mass without compromising performance in powerlifting and Olympic weightlifting athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(12), 3373. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002904>
23. Gunnarsson, T. P., Bendiksen, M., Bischoff, R., Christensen, P. M., Lesivig, B., *et al.* (2013). Effect of whey protein- and carbohydrate-enriched diet on glycogen resynthesis during the first 48 h after a soccer game. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 23(4), 508–515. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01418.x>
24. Hernández-Lougedo, J., Maté-Muñoz, J. L., García-Fernández, P., Úbeda-D'Ocasar, E., Hervás-Pérez, J. P. & Pedauyé-Rueda, B. (2023). The relationship between vegetarian diet and sports performance: A systematic review. *Nutrients*, 15(21), Article 21. <https://doi.org/10.3390/nu15214703>
25. Hills, S. P. & Russell, M. (2018). Carbohydrates for soccer: A focus on skilled actions and half-time practices. *Nutrients*, 10(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/nu10010022>
26. Hulton, A. T., Malone, J. J., Clarke, N. D. & MacLaren, D. P. M. (2022). Energy requirements and nutritional strategies for male soccer players: A review and suggestions for practice. *Nutrients*, 14(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/nu14030657>
27. Kahleova, H., Levin, S. & Barnard, N. (2017). Cardio-metabolic benefits of plant-based diets. *Nutrients*, 9(8), 848. <https://doi.org/10.3390/nu9080848>
28. Kanter, M. (2018). High-quality carbohydrates and physical performance: Expert panel report. *Nutrition Today*, 53(1), 35. <https://doi.org/10.1097/NT.0000000000000238>
29. Krilanovich, N. J. (2007). Benefits of ketogenic diets. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 85(1), 238–239. <https://doi.org/10.1093/ajcn/85.1.238>
30. Kruszewski, M., Kruszewski, A., Tabęcki, R., Kuźmicki, S., Stec, K., *et al.* (2024). Effectiveness of high-fat and high-carbohydrate diets on body composition and maximal

- strength after 15 weeks of resistance training. *Advances in Medical Sciences*, 69(1), 139–146. <https://doi.org/10.1016/j.advms.2024.02.008>
31. Leaf, A., Rothschild, J. A., Sharpe, T. M., Sims, S. T., Macias, C. J., *et al.* (2024). International Society of Sports Nutrition position stand: Ketogenic diets. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 21(1), 2368167. <https://doi.org/10.1080/15502783.2024.2368167>
32. Leão, C., Rocha-Rodrigues, S., Machado, I., Lemos, J., Leal, S. & Nobari, H. (2023). Adherence to the Mediterranean diet in young male soccer players. *BMC Nutrition*, 9(1), 101. <https://doi.org/10.1186/s40795-023-00761-6>
33. Litwin, A., Dąbrowska, N., Nowocin, P., Kudas, Z., Kumięga, P., *et al.* (2025). The significance of a high-carbohydrate diet for training efficiency in endurance sports. *Medical Science*, 29(156), 1–10. <https://doi.org/10.54905/diss.v29i156.e29ms3490>
34. Lynch, H. M., Wharton, C. M. & Johnston, C. S. (2016). Cardiorespiratory fitness and peak torque differences between vegetarian and omnivore endurance athletes: A cross-sectional study. *Nutrients*, 8(11), Article 11. <https://doi.org/10.3390/nu8110726>
35. Majba, M. (2021). Nutritional habits and knowledge in youth academy soccer [PhD thesis]. University of Huddersfield. <https://eprints.hud.ac.uk/id/eprint/35604/>
36. Malsagova, K. A., Kopylov, A. T., Sinitsyna, A. A., Stepanov, A. A., Izotov, A. A., *et al.* (2021). Sports nutrition: Diets, selection factors, recommendations. *Nutrients*, 13(11), Article 11. <https://doi.org/10.3390/nu13113771>
37. McGaugh, E. & Barthel, B. (2022). A review of ketogenic diet and lifestyle. *Missouri Medicine*, 119(1), 84–88. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9312449/>
38. Milanese, C., Cavedon, V., Corradini, G., De Vita, F. & Zancanaro, C. (2015). Seasonal DXA-measured body composition changes in professional male soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 33(12), 1219–1228. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1022573>
39. Milsom, J., Naughton, R., O’Boyle, A., Iqbal, Z., Morgans, R., *et al.* (2015). Body composition assessment of English Premier League soccer players: A comparative DXA analysis of first team, U21 and U18 squads. *Journal of Sports Sciences*, 33(17), 1799–1806. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1012101>
40. Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., *et al.* (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>

41. Morgans, R., Di Michele, R., Ceylan, I. H., Ryan, B., Haslam, C., *et al.* (2024). Physical match performance of elite soccer players from the English Championship League and the English Premier League: The effects of opponent ranking and positional differences. *Biology of Sport*, 42(1), 29–38. <https://doi.org/10.5114/biolSport.2025.139079>
42. Moscatelli, F., Valenzano, A., Polito, R., Francesco, S., Montana, A., *et al.* (2020). Ketogenic diet and sport performance. *Sport Mont*, 18(1), 91–94. <http://www.sportmont.ucg.ac.me/?sekcija=article&artid=1736>
43. Murphy, N. E., Carrigan, C. T. & Margolis, L. M. (2021). High-fat ketogenic diets and physical performance: A systematic review. *Advances in Nutrition*, 12(1), 223–233. <https://doi.org/10.1093/advances/nmaa101>
44. Oliveira, C. C., Ferreira, D., Caetano, C., Granja, D., Pinto, R., *et al.* (2017). Nutrition and supplementation in soccer. *Sports*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/sports5020028>
45. Paoli, A., Bianco, A. & Grimaldi, K. A. (2015). The ketogenic diet and sport: A possible marriage? *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 43(3), 153. <https://doi.org/10.1249/JES.0000000000000050>
46. Paoli, A., Grimaldi, K., D’Agostino, D., Cenci, L., Moro, T., *et al.* (2012). Ketogenic diet does not affect strength performance in elite artistic gymnasts. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 9(1), 34. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-9-34>
47. Paoli, A., Mancin, L., Caprio, M., Monti, E., Narici, M. V., *et al.* (2021). Effects of 30 days of ketogenic diet on body composition, muscle strength, muscle area, metabolism, and performance in semi-professional soccer players. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 18(1), 62. <https://doi.org/10.1186/s12970-021-00459-9>
48. PEDro (Physiotherapy Evidence Database). (2025). PEDro scale. <https://pedro.org.au/english/resources/pedro-scale/>
49. Petri, C., Mascherini, G., Pengue, L. & Galanti, G. (2016). Dietary habits in elite soccer players. *Sport Sciences for Health*, 12(1), 113–119. <https://doi.org/10.1007/s11332-016-0264-2>
50. Pohl, A., Schünemann, F., Bersiner, K. & Gehlert, S. (2021). The impact of vegan and vegetarian diets on physical performance and molecular signaling in skeletal muscle. *Nutrients*, 13(11), Article 11. <https://doi.org/10.3390/nu13113884>

51. Pretorius, A., Engelbrecht, L. & Terblanche, E. (2024). A 6-week ketogenic diet enhances the phosphocreatine energy system contribution during intermittent sprints. *Journal of Science in Sport and Exercise*. <https://doi.org/10.1007/s42978-023-00271-8>
52. Rebić, N., Ilić, V. & Zlatović, I. (2021). Effects of a low carbohydrate diet on sports performance. *Akademii Wychowania Fizycznego w Poznaniu*. <https://www.wbc.poznan.pl/dlibra/publication/612181/edition/522938>
53. Rodrigues dos Santos, J. A. (2017). Nutrition for soccer. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, 1*, 75–107. <https://research-ebSCO-com.ezproxy.utlib.ut.ee/c/rtfupc/viewer/pdf/7ku2tvvxez>
54. Schmidt, J. A., Rinaldi, S., Scalbert, A., Ferrari, P., Achaintre, D., *et al.* (2016). Plasma concentrations and intakes of amino acids in male meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans: A cross-sectional analysis in the EPIC-Oxford cohort. *European Journal of Clinical Nutrition, 70*(3), 306–312. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2015.144>
55. Schwarzfuchs, D., Golan, R. & Shai, I. (2012). Four-year follow-up after two-year dietary interventions. *New England Journal of Medicine, 367*(14), 1373–1374. <https://doi.org/10.1056/NEJMc1204792>
56. Shaw, K. A., Zello, G. A., Rodgers, C. D., Warkentin, T. D., Baerwald, A. R., *et al.* (2022). Benefits of a plant-based diet and considerations for the athlete. *European Journal of Applied Physiology, 122*(5), 1163–1178. <https://doi.org/10.1007/s00421-022-04902-w>
57. Silverman, S. R., Schertz, L. A., Yuen, H. K., Lowman, J. D. & Bickel, C. S. (2012). Systematic review of the methodological quality and outcome measures utilized in exercise interventions for adults with spinal cord injury. *Spinal Cord, 50*(10), 718–727. <https://doi.org/10.1038/sc.2012.78>
58. Sobiecki, J. G., Appleby, P. N., Bradbury, K. E. & Key, T. J. (2016). High compliance with dietary recommendations in a cohort of meat eaters, fish eaters, vegetarians, and vegans: Results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition–Oxford study. *Nutrition Research, 36*(5), 464–477. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2015.12.016>
59. Souglis, A. G., Chryssanthopoulos, C. I., Travlos, A. K., Zorzou, A. E., Gissis, I. T., *et al.* (2013). The effect of high vs. low carbohydrate diets on distances covered in soccer. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 27*(8), 2235. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182792147>

60. STROBE (Strengthening the reporting of observational studies in epidemiology). (2025). STROBE Checklists. <https://www.strobe-statement.org/checklists/>
61. Thomas, D. T., Erdman, K. A. & Burke, L. M. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(3), 501–528. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.12.006>
62. Trott, M. N., Schweitzer, G. G., Rahman, R. S., Kelly, P. V. & Weiss, E. P. (2019). Low-carbohydrate, ketogenic diet impairs anaerobic exercise performance in exercise-trained women and men: A randomized-sequence crossover trial. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(4), 600–607. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.18.08318-4>
63. Turner-McGrievy, G. M., Davidson, C. R., Wingard, E. E., Wilcox, S. & Frongillo, E. A. (2015). Comparative effectiveness of plant-based diets for weight loss: A randomized controlled trial of five different diets. *Nutrition*, 31(2), 350–358. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2014.09.002>
64. Villano, I., Marra, M. L., Messina, A., Maio, G. D., Moscatelli, F., *et al.* (2021). Effects of vegetarian and vegan nutrition on body composition in competitive futsal athletes. *Progress in Nutrition*, 23(2), e2021126–e2021126. <https://doi.org/10.23751/pn.v23i2.11366>
65. Vitti, S., Miele, E., Bruneau, M. L. & Christoph, L. (2022). The effects of a six-week ketogenic diet on CrossFit performance parameters: A pilot study. *International Journal of Kinesiology and Sports Science*, 10(2), 25–33. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijkss.v.10n.2p.25>
66. Wang, T., Masedunskas, A., Willett, W. C. & Fontana, L. (2023). Vegetarian and vegan diets: Benefits and drawbacks. *European Heart Journal*, 44(36), 3423–3439. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad436>
67. Williams, C. & Rollo, I. (2015). Carbohydrate nutrition and team sport performance. *Sports Medicine*, 45(1), 13–22. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0399-3>
68. Williams, K. A. & Patel, H. (2017). Healthy plant-based diet. *JACC*, 70(4), 423–425. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.06.006>
69. Wirnitzer, K. C. (2020). Vegan diet in sports and exercise – Health benefits and advantages to athletes and physically active people: A narrative review. *International Journal of Sports and Exercise Medicine*, 6(3). <https://doi.org/10.23937/2469-5718/1510165>
70. Wroble, K. A., Trott, M. N., Schweitzer, G. G., Rahman, R. S., Kelly, P. V., *et al.* (2019). Low-carbohydrate, ketogenic diet impairs anaerobic exercise performance in exercise-

trained women and men: A randomized-sequence crossover trial. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(4), 600–607. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.18.08318-4>

71. Zajac, A., Poprzecki, S., Maszczyk, A., Czuba, M., Michalczyk, M., *et al.* (2014). The effects of a ketogenic diet on exercise metabolism and physical performance in off-road cyclists. *Nutrients*, 6(7), 2493–2508. <https://doi.org/10.3390/nu6072493>

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Robin Sander,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „Toitumisalaste sekkumiste mõjud jalgpalluri kehakoostisele ja sooritusvõimele”,

mille juhendaja on Janar Sagim,

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 4.0, 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.

Robin Sander

21.05.2025