

TARTU ÜLIKOOL  
Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

**Sharlote Marleen Kõverik**

**Menstruaaltsükli faaside mõju funktsionaalsetele kehalistele võimetele  
jalgpallis**

**The effect of the menstrual cycle phases on functional physical abilities in football**

**Bakalaureusetöö**

Kehalise kasvatuse ja spordi õppekava

Juhendaja: MSc. Janar Sagim

Tartu 2020

# SISUKORD

SISSEJUHATUS .....	3
KIRJANDUS ÜLEVAADE .....	5
1. NAISTE JALGPALLI ARENG .....	5
1.1 Mängu poolt esitatavad nõuded naiste jalgpallis .....	6
1.2 Naiste jalgpalli treeningute ülesehitus .....	10
2. MENSTRUAALTSÜKLI FAASIDE MÕJU TREENINGULE .....	14
2.1 Menstruaaltsükli faasid .....	14
2.2 Menstruaaltsükli häired .....	15
2.3 Reproduktiivhormoonide mõju treeningule .....	18
2.4 Vigastuste avaldumise risk menstruaaltsükli faaside ajal .....	24
KOKKUVÕTE .....	29
KASUTATUD KIRJANDUS .....	30
SUMMARY .....	34

## SISSEJUHATUS

Jalgpall on atsükliline kõrge intensiivsusega sportmäng, mis hõlmab lineaarseid sprinte, kiireid suunamuutusi, hüppeid ja lööke. Edu saavutamiseks jalgpallis on oluline kõrge kehaliste võimete tase. Just sellist kehaliselt aktiivset liikumist harrastab maailmas üle 270 mln inimese (Lesinski et al., 2017).

Viimase kümnendi jooksul on järsult tõusnud huvi naiste jalgpalli vastu ning ala professionaalsus (Julian et al., 2017). Jalgpalli mängu mõjutavad faktorid nagu tehnika, biomehaanika, taktika, mentaalsus ja füsioloogia. Selleks, et mängijad oleks võimelised edukalt kõrgel tasemel mängima peavad muutuma ka treeningud süstemaatilisemaks. Jalgpall ise ei ole teadus, aga teadus võib aidata ala sooritust täiustada (Devi & Priyanka, 2017). Kõige efektiivsem treeningu meetod on see, kui trenn sarnaneb nii palju kui võimalik spordiala või võistluse nõudmistega (Martínez-Lagunas et al., 2014).

Naissportlased võistlevad ja treenivad menstruaaltsükli erinevates faasides. Naissuguhormooni östrogeeni ja progesterooni kontsentratsioon organismis kõigub kogu menstruaaltsükli jooksul. Varasemalt on leitud, et östrogeen võib soodustada vastupidavust läbi süsivesikute ja rasvade ainevahetuse muutmise. Samas on progesteroonile omistatud just vastupidine efekt. Menstruaaltsükli faaside mõju erinevatele kehalistele koormustele on palju uuritud ja seeläbi on jõutud vastakatele järeldustele (Vaiksaar, 2012).

Lisaks reproduktiiv funktsioonile mõjutavad naissugu hormoonide tasemete kõikumised menstruaaltsükli südame-veresoonkonna, hingamiseldute, termoregulatsiooni ja ainevahetuse parameetreid. Eelnev võib omakorda omada efekti harjutuste füsioloogiale ja jalgpalli sooritusele (Julian et al., 2017).

Naisjalgpallurite treenimise muudavad keerulisemaks erinevad tervisega seotud aspektid. Treeningkavade koostamisel või muutmisel peavad treenerid ning teadlased olema kursis naiste eripäradega (Martínez-Lagunas et al., 2014).

Naistel esinevad spordivigastused sagedamini kui meestel. Naistel on suurem rasvaprotsent, paindumus, laiem vaagnaluu ja väiksem lihasjõud (Lee et al., 2017). Naiste füüsilist võimekust mõjutavateks faktoriteks on võimalik rasedus ning naissportlase triaad – menstruatsioon, rauavaegus ja sellega kaasnev aneemia oht (Martínez-Lagunas et al., 2014).

Valitud teema on isiklikust seisukohast oluline, sest olen naissportlane ja tugevalt seotud antud töös esitatud probleemidega. Treenides ise noori tüdrukuid, kellel võivad tekkida sarnased probleemid soovin teada, kas menstruaaltsükliga tuleks arvestada treeningute ülesehitamisel ning millise koormusega treeningud peaks sooritama antud perioodil.

Käesoleva töö eesmärgid on:

- Anda ülevaade menstruaatsiooni mõjust jalgpalli treeningutele ning võrrelda teiste sarnaste spordialadega
- Anda teaduskirjanduse põhjal ülevaade jalgpalli treeningutest, arengust ning naiste mängust
- Menstruaatsiooniga seotud tervise probleeme ülevaade

Märksõnad: **menstruaatsioon, naiste jalgpall, menstruaatsiooni mõju, vigastused**

Key words: *menstruation, women's soccer, menstruation influence, injuries*

## KIRJANDUS ÜLEVAADE

Käesoleva kirjanduse ülevaate kirjutamiseks kasutati järgmisi andmebaase: *PubMed*, *Scholar* ja *WorldWideScience* ja märksõnu: *women's football/soccer*, *menstruation*, *menstruation effect on football/soccer training*, *female athlete triad*, *premenstrual syndrome*, *menstruation effect on endurance*, *menstruation effect on balance*, *menstruation effect on injuries*.

### 1. NAISTE JALGPALLI ARENG

Modernse jalgpalli sünniks loetakse seda kui Inglismaal 1863. aastal moodustati Inglismaal jalgpalliliit, millest sai ka spordiala esimene juhtorgan (FIFA, 2007).

Naiste jalgpalli juured ulatuvad Aasiasse, Euroopasse ja Ameerikasse. Naised hakkasid jalgpalli mängima 19. sajandil. Naiste osakaal jalgpallis järjest kasvas aastatel 1881 kuni 1897 protokolliti üle 120 organiseeritud võistluse. Esimene rahvusvaheline võistlusmäng toimus Inglismaa ja Šotimaa vahel 1881. aastal. Esimese maailmasõja ajal hakkasid naised regulaarselt jalgpalli mängima. Naiste mängud olid aastatel 1917 kuni 1921 tähelepanu keskpunktis. 1920 oli Inglismaal umbes 150 võistkonda. Naiste jalgpall muutus väga populaarseks, kuid 1921 aastal FA (*Football Association*) keelas naistel jalgpalli mängimise. FA seisukohalt polnud jalgpall sobilik naistele ning seda ei peaks julgustama, sellega FA peatas naiste jalgpalli arengu (Williams, 2015).

1969. aastal alustas Euroopa Föderatsioon naiste jalgpalli integreerimist olemasolevasse jalgpalli süsteemi. 1970. aastal toimus Itaalias mitteametlik naiste jalgpalli maailmameistri võistlus (MM). Esimene naiste MM FIFA (*Fédération Internationale de Football Association*) viidi läbi 1991. aastal Hiinas, kus osales 12 rahvusvõistkonda. Esimese MM tiitli võitis sel võistlusel USA naiskond (Williams, 2015).

Aastal 1995 toimus Rootsis teine naiste MM võistlus ning 1996. aastal demonstreeriti naiste jalgpalli esimest korda Atlanta olümpiamängudel. Naiste jalgpalli populaarsus hakkas taaskord tõusma ja 2015 aastal osales naiste MM võistlustel 24 rahvusvõistkonda (Williams, 2015)

## 1.1 Mängu poolt esitatavad nõuded naiste jalgpallis

Kogu maailmas mängib jalgpalli 29 miljonit naist, mis on 10% kogu mees- ja naismängijate arvust. 2006. aastal tehtud FIFA loendusega registreeritud naisjalgpallurite arv tõusis noorte ja seeniorite tasemel 50% võrreldes 2000. aastaga. Samuti oli tõusnud naismängijate arv rahvusvaheliste võistlustel ning professionaalsetes- ja harrastusliigades. See on andnud paljudele naistele võimaluse treenida ja võistelda professionaalses keskkonnas, mis omakorda on tõstnud ootuseid mängijate sooritusel (Martínez-Lagunas et al., 2014).

Meeste ja naiste jalgpalli mängus on selged erinevused. Selleks, et neid erinevusi välja tuua analüüsisid Althoff ja kaasautorid (2010) Koreas 2002 toimunud meeste ja USAs 2003 toimunud naiste MM finaalide, pool- ja veerandfinaalide videosid.

Selgus, et meeste ja naiste mängus üldine tegevuste arv on peaaegu sama. Naised kasutavad mängus rohkem pikki sööte kui erinevaid lühikese ajaga tegevusi (lühikesed söödud, triblamine). Naiste mäng on vähem agressiivsem (vähem jalgadesse libistamist) ja nad peavad kasutama teisi strateegiaid värava löömiseks. Meestel on alajäsematel suuremad jõuparameetrid, mis on eeliseks värava löömisel, sest suudetakse kaugemalt peale lüüa. Naised üritavad väravaid lähemalt lüüa ja kasutavad rohkem peaga mängimist (Althoff et al., 2010).

Jalgpallis kestab mäng 90 minutit ja on enamuse aega aeroobses režiimis. Naiste mängus on vaja sarnaseid võimeid nagu meeste mängus: kõrget aeroobset vastupidavust, lihasjõudu ja –vastupidavust, kiirust, kiiruslikku vastupidavust, osavust, tasakaalu ja painduvust. Jalgpalli füüsiliste nõudmiste oluliseks indikaatoriks peetakse siiski mängus läbitud vahemaa. Keskmiselt läbivad tipptasemel naised mängus 9 000–11 000 m (Milanović et al., 2017).

Mängijate positsioonide klassifikatsioon on järgmine: väravavahid, kaitsjad, poolkaitsjad, ääreakitsjad, ääreründajad ja ründajad. Kesk- ja äärepositsioonidel mängivate mees- ja naisjalgpalluritele esitatavd füüsilised nõudmised erinevad märkimisväärselt. See informatsioon võimaldab treeneritel arendada individuaalse ja positsiooni põhise füüsilise treeningu programmi, mis on efektiivne mängija füüsiliste võimete arendamisel (Martínez-Lagunas et al., 2014).

Mehed erinevad naistest jalgpallis edu tagavate kehalistevõimete poolest. Sugudevahelised erinevused tulevad kõige sagedamini esile vanuses 12–14 ehk murdeas.

Kindlasti oleneb see ka indiviidist ja kasvamise kiirusest. Enne seda perioodi on tüdrukute ja poiste füüsilised erinevused väiksed. Lühikest aega võib tüdrukutel poiste ees olla eelis, sest tavaliselt nende kasvuspurt ja küpsemine toimub kaks aastat varem kui poistel. Füüsilised erinevused sugude vahel kalduvad poiste kasuks siis, kui neil saabub murdeiga, kus testosterooni tase hakkab tõusma (Martínez-Lagunas et al., 2014).

Uuriti Euroopa kõige kõrgemal tasemel mängivaid mees- ja naisjalgpallureid. Jalgpallurite liikumise hindamiseks väljakul kasutasid Bradley ja kaasautorid (2014) GPS (*Global Positioning System*) süsteemi. Uuringus osalenud 54 mees- ja 59 naismängijat mängisid UEFA (*Union of European Football Associations*) Meistrite Liigas (Bradley et al., 2014).

Vahemaa, mis mängu jooksul läbitakse, sõltub mängija positsioonist, mängija tasemest, võistkonna palli valdamisest ja mängimise formatsioonist. Läbitud metraažis esinesid märkimisväärsed erinevused (Bradley et al., 2014).

Bradley ja kaasautorid (2014) on erinevate anaeroobse ja aeroobse võimekuse testide põhjal välja toonud, et naisjalgpallurite kehaline võimekus on madalam kui meesjalgpalluritel. GPS andmete kohaselt suudavad mehed mängus läbida pikema distantsi ja seda umbes 30% suurema kiirusega.

Tabelis 1 on esitatud UEFA Meistrite liiga TOP 15 võistkondade mees- ja naisjalgpallurite mängus läbitud metraaž. Ainsad kiirusevahemikud, kus naised pikema vahemaa kui mehed oli 0–12 ja 12–15 km/h. Antud uuring näitab, et naiste mängus on rohkem aeglast sörkjooksu, kõndimist ja seismist kui meestel. Suurimad erinevused ilmusid kiirustel üle 15 km/h. Mehed olid võimelised kiirusel 21–23 km/h läbima mängu jooksul 36% pikema distantsi kui naised. Meesjalgpallurite läbitud distants kiirustel üle 27 km/h oli 81% suurem kui naistel. Nais- ja meesjalgpallurite erinevused avaldusid enim teisel poolajal, mis võib viidata naismängijate kiiremale väsimisele mängus (Bradley et al., 2014).

**Tabel 1. UEFA Meistrite liigas mängivate erinevate TOP 15 võistkondade mängijate läbitud metraaž mängu vältel meesjalgpalluritel (n=54) ja naisjalgpalluritel (n=59) (Bradley et al., 2014).  $x \pm SE$**

DISTANTSI LÄBIMISE KIIRUS	Mees- mängija distsants poolajal	Nais- mängija distsants poolajal	Mees- mängija distsants poolajal	Nais- mängija distsants poolajal	Mees- mängija kogu- distsants	Nais- mängija kogu- distsants
Distsants 0–12 km/h (m)	3755 ± 23	3836 ± 17	3764 ± 27	3767 ± 27	7518 ± 45	7603 ± 38
Distsants 12–15 km/h (m)	754 ± 28	797 ± 22	728 ± 25	705 ± 21	1483 ± 50	1502 ± 38
Distsants 15–18 km/h (m)	476 ± 22	457 ± 17	478 ± 20	415 ± 17	954 ± 40	872 ± 31
Distsants 18–21 km/h (m)	295 ± 13	248 ± 10	301 ± 13	238 ± 11	597 ± 24	486 ± 19
Distsants 21–23 km/h (m)	125 ± 13	78 ± 5	117 ± 8	75 ± 5	242 ± 12	154 ± 9
Distsants 23–25 km/h (m)	73 ± 5	38 ± 4	74 ± 6	40 ± 5	147 ± 9	78 ± 6
Distsants 25–27 km/h (m)	47 ± 5	20 ± 3	45 ± 5	19 ± 3	93 ± 9	39 ± 5
Distsants üle 27 km/h (m)	58 ± 7	12 ± 2	48 ± 7	8 ± 2	107 ± 13	20 ± 4

Naiste 2011. aasta maailmameistrivõistlustel läbi viidud uuringus, kus kasutati samuti GPS süsteemi, analüüsiti 16 erineva riigi rahvuskoondislaste mängu (Martinez-Lagunas et al., 2014).

Selgus, et naisjalgpallurid läbivad mängus keskmiselt 4–13 km. Mängijate positsioonidest tingitult on läbitud distantside erinevus väljakul 9 km. Näiteks väravavaht läbib oluliselt väiksema distantsi kui teistel positsioonidel mängijad. Seostatakse ka mängijate



kultuurilise ja füsioloogilise tausta või võistlustaseme erinevusega (Martinez-Lagunas et al., 2014).

Mängu pikkus koos lisaminutitega oli keskmiselt 92–95 minutit. Sellest realselt mänguaega 57,5 minutit, mis moodustab kogu mängust vaid 60%. Ülejäänud aeg kulus kõndimisele ja seismisele ning palli mängu tagasi panemisele (Martinez-Lagunas et al., 2014).

Uuringus jälgitud mängijate keskmine platsil läbitud distants oli 10.2 km, millest 70.5% oli aeglane sörkjooks (<12 km/h), 22.8% keskmise tempoga jooks (12.1–18 km/h), 3.9% kiirjooks (18.1–25 km/h) ning 0.5% maksimaalne spurt üle 25 km/h (Martinez-Lagunas et al., 2014).

Mohr ja kaasautorid (2008) analüüsisid Ameerika Ühendriikide tippliigat ning Taani ja Rootsi tipp divisjonide kõrgetasemeliste professionaalsete naisjalgpallurite mängu.

Uuringus osales 19 rahvusvahelist kõrgema klassi naismängijat. Nad esindasid üheksat erinevat rahvusnaiskonda viielt erinevalt kontinendilt ja olid kõik professionaalsed Ameerika Ühendriikide tippliiga jalgpallurid. Taani ja Rootsi tipp divisjonidest osales 15 kõrgetasemelist naisjalgpallurit. Ükski neist ei esindanud oma rahvusvõistkonda. Osalejaid oli 34, nende seas 10 kaitsemängijat, 14 ääremängijat ja 10 ründajat (Mohr et al., 2008).

Leiti, et võistluse jooksul läbisid Ameerika Ühendriikide tippliiga mängijad  $10.33 \pm 0.15$  km ning Taani ja Rootsi tipp divisjonide mängijad  $10.44 \pm 0.15$  km. Statistiliselt ei olnud erinevused suured, kuid madalama taseme mängijate vahemaa võis olla tingitud madalamast tehnika tasemest. Eelnevast tulenevalt oli neil rohkem edasi-tagasi jooksmist. Sarnaselt meestele, läbisid kõrgetasemelised naisjalgpallurid esimesel poolajal pikema distantsi kui teisel poolajal ( $5.28 \pm 0.09$  km vs  $5.05 \pm 0.08$  km). Tippklassi mängijad läbisid peaaegu sarnase vahemaa mõlemal poolajal ( $5.22 \pm 0.09$  km vs  $5.21 \pm 0.08$  km) (Mohr et al., 2008).

Kõrge intensiivsusega jooksude ja spurtide arvud olid tippklassi mängijatel suuremad kui kõrgetasemelistel ( $154 \pm 7$  vs  $125 \pm 7$  ja  $30 \pm 2$  vs  $26 \pm 1$ , spurtide arv vastavalt). Tulemused näitasid, et võrreldes kõrgetasemeliste naisjalgpalluritega, kes mängisid madalamates liigades jooksid tippklassi mängijad kauem kõrge intensiivsusega ja spurtisid rohkem. Kõrgeltasemel mängijaid uuriti rahvusvahelistel või Ameerika Ühendriikide tippliiga mängudel. Madalama tasemega mängijaid uuriti Taani või Rootsi liiga mängudest. Tulemusi võis mõjutada see, et polnud määratletud, milliseid mängijaid jälgiti mängudes (Mohr et al., 2008).

Antud uuringu tulemused viitavad sellele, et mida kõrgem tase seda suurem on intensiivsus mängu ajal. Sõltumata võistlustasemest langeb kõrgel intensiivsusel jooksmine mängu lõpus, sest tekib väsimus. Kõrgel intensiivsusel jooksmine on seotud ka mängu positsioonidest. Kaitsemängijad jooksid vähem kõrgel intensiivsusel kui ääremängijad ja ründajad (Mohr et al., 2008).

## 1.2 Naiste jalgpalli treeningute ülesehitus

Jalgpallis tagab funktsionaalsete kehaliste võimete kõrge tase võimaluse kasutada tehnilisi ja taktikalisi võimed efektiivselt, eriti mängu lõpus, kui tekib väsimus. Mängijate füüsiliste võimete hindamine (aeroobne ja anaeroobne võimekus, kiiruslikud omadused, jõunäitajad) annab ülevaate mängijate tasemest. Mängijad peavad omandama mängu eelduseks olevad füüsilised võimed, et saavutada edu antud võistlustasemel. Mängutaseme tõustes hakkavad füüsilised eeldused üha enam rolli mängima (Martínez-Lagunas et al., 2014).

Treeningute läbiviimisel on oluline silmas pidada naissportlaste füsioloogilisi iseärasusi. Võrreldes meestega on lisaks naiste väiksemale kehamassile ning jõule, ka teisi aspekte, millega arvestada tuleks. Madala hemoglobiini taseme tõttu on naistel madalam aeroobne võimekus kui meestel. Madal hemoglobiini tase võib naistel olla tingitud madalast raua sisaldusest veres. Naistel võrreldes meestega on ka rohkem rasvkudet. Lisaks kasutavad naised mängides oma maksimaalsest hapniku tarbimise tasemest 70%. Madal intensiivsus naiste mängus on seotud väiksema südame-veresoonkonna võimsusega. Naistele soovitatakse treeningutel arendada rohkem anaeroobset kui aeroobset süsteemi (Devi & Priyanka, 2017).

Võistlustel ja treeningutel koormusega toime tulemiseks on sportlasel oluline vastupidavuse treenimine. Täiskasvanute jalgpallis on iseloomulik pikk võistlus hooaeg ja lühike ettevalmistus periood (Joonis 1) (Lesinski et. al., 2017). Spordiala spetsiifiliste motoorsete oskuste ja sportlase füüsilise vormi arendamise aeg on limiteeritud. Eelnevad uuringud on väitnud, et nii noored kui täiskasvanud on hooaja jooksul pidanud tundma kauakestvat psühholoogilist ja füüsilist stressi. Silva ja kaasautorid (2014) uurisid biomehaaniliste stressi markerite (kreatiinikinaasi ja müoglobiini kontsentratsioon) muutusid 26. aastastel professionaalsetel jalgpalli mängijatel hooaja vältel treeningutel ja võistlustel. Kreatiin kinaasi ( $p < 0.01$ ) ja müoglobiini ( $p < 0.05$ ) kontsentratsioon oli hooaja keskel kõrgem kui hooaja alguses ja lõpus, mis viitab sellele, et hooaja keskel oli suurem koormus

lihastel kui hooaja lõpus ja alguses. Selgus ka, et kreatiinkinaasi ja müoglobiini tasemed tõusid spotlastel võistlusperioodil (Silva et al., 2014).

Füüsilise võimekuse arendamine või säilitamine mängijatel sõltub sobivast treeningust, mis laseb kehal taastuda ja kohaneda mitmete stressoritega. Soorituse arenguks ja ülekoormus vigastuste vältimiseks on oluline treeningu regulaarne monitooring (antropomeetria, keha koostis ja füüsiline vorm) kogu hooaja vältel (Silva et al., 2014).

Võistluste ajal sooritavad mängijad suurel hulgal kõrgel intensiivsusel mittelineaarseid jooksupõhiseid tegevusi, näiteks ligikaudu 726 +/- 203 pööret. Suunamuutustel toimuvad kiirendused ja aeglustused tekitavad mehaanilist ja metaboolset stressi, mis suurendab energiavajadust ja energiakulu nii treeningutel kui ka võistlustel. Kõige sagedasem tegevus värava löömise situatsioonides on spurtimine. Oluline on ka osavuse parandamine hooaja vältel (Silva et al., 2014).

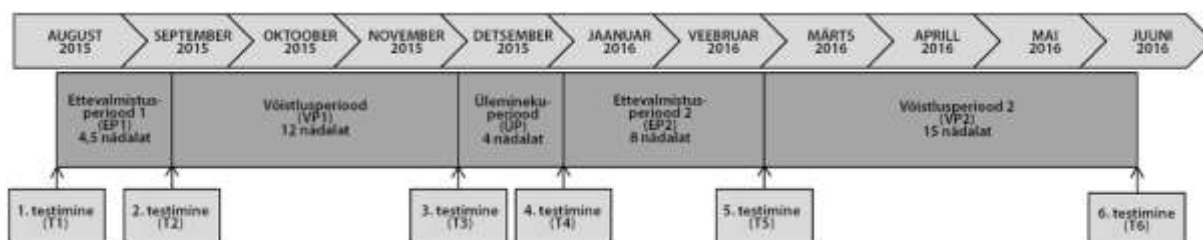
Antud uuringus selgus, et jalgpallurid seisavad silmitsi füsioloogilise pingega (stressi markerid) hooaja jooksul, kuid hooaja lõpus need väärtused normaliseeruvad. Lisaks mõjutab mängude aeg jalgpallurite füüsilist ja hormonaalset taset ning stressi markereid (Silva et al., 2014).

Lesinski ja kaasautorite (2017) uuringus osales 19 tervet eliit naisjalgpallurit vanuses 14–16 aastat. Vaatlusalune võistkond mängis Saksamaa U17 esimeses liigas (*Junior Bundesliga*). Uuringusse kaasamise tingimuseks oli osalemine vähemalt 75% treeningutes. Kahe mängija andmeid vigastuste tõttu andmeanalüüsis ei arvestatud (Lesinski et al., 2017).

2015/2016 hooajal jälgiti süstemaatiliselt eliit naisjalgpallurite treeninguid ja sooritust ning antropomeetrilisi ja keha kompositsiooni näitajaid (joonis 1). Sportlasi testiti hooaja jooksul kuus korda. Füüsilise võimekuse testidega hinnati lihasjõudu- ja võimsust (püstiasendist kätehooga hüpe, sügavushüpe) lihasvastupidavust (kõhu- ja kerelihaste *Bourban* test) kiirust (10 m lineaarne spurt), erinevates suundades kiire jooksmine (T-väledus test), dünaamilist tasakaalu (Y-tasakaal test), vastupidavust (joonejooksu test) ja spordialased spetsiifilised testid (löögi kiirus) (Lesinski et al., 2017).

Jalgpalli hooaeg jagati viieks perioodiks (Joonis 1): 1. ettevalmistusperiood (EP1) (kesk-august kuni kesk-september 2015), 1. võistlus periood (VP1) (kesk-september kuni detsembri alguseni 2015), ülemineku periood (ÜP) (detsember 2015 kuni jaanuarini 2016), 2.

ettevalmistus periood (EP2) (2016 jaanuri algus kuni 2016 veebruari lõpuni) ja 2. võistlusperiood (VP2) (2016 veebruari lõpust kuni 2016 kesk-juunini) (Lesinski et al., 2017).



**Joonis 1. Pikisuunaline uuring. See joonis illustreerib testide perioodi jalgpallihooajal** (Lesinski et. al., 2017).

Uuringus osalenud noorte naisjalgpallurite treeningute mahud vaadeldud hooajal on esitatud tabelis 2. EP1 oli treeningute maht nädalas  $13 \pm 1$ , aga EP2 oli  $10 \pm 2$ . Treeningu maht oli kokku  $431 \pm 21$  h, mille alla liigitati treeningud  $339 \pm 19$  h ja  $207 \pm 10$  h treening päeva jalgpalli hooajal. Analüüsis selgus, et spordiala spetsiifilisi treeninguid (taktika/tehnika treeningud, võistlused/mängud) oli rohkem kui mitte spetsiifilisi treeninguid läbi hooaja. Spurtide- ja taktikatreeninguid oli võistlusperioodil võrreldes ettevalmistus- ja üleminekuperioodidega rohkem. Analüüsis näitas ka, et EP2 ajal oli märgatavalt väiksem maht tehnikal, vastupidavusel, painduvusel ja spurtide arendamisel treeningu kohta kui EP1 ajal. VP2 ajal oli võrreldes VP1ga väiksem tehnika, spurtide ja jõu treeningute osakaal, samas oli suurem rõhk painduvusel ja koordineerimisel (Lesinski et al., 2017).

**Tabel 2. Noortel eliit naisjalgpallurite treeningute maht ja arv ning treeningpäevade arv hooaja erinevatel perioodidel** (Lesinski et al., 2017).

	Ettevalmistus- periood 1		Võistlus- periood 1		Ülemineku- periood		Ettevalmistus- periood 2		Võistlus- periood 2	
	4.5 näd	1näd	12 näd	1 näd	4 näd	1 näd	6 näd	1 näd	15 näd	1 näd
T.maht (h)	$61 \pm 3$	$13 \pm 1$	$130 \pm 9$	$11 \pm 1$	$22 \pm 2$	$5 \pm 0$	$79 \pm 16$	$10 \pm 2$	$140 \pm 10$	$9 \pm 1$
Treeningud	$51 \pm 3$	$10 \pm 1$	$99 \pm 7$	$8 \pm 1$	$18 \pm 1$	$4 \pm 0$	$64 \pm 14$	$8 \pm 2$	$106 \pm 6$	$7 \pm 0$
T. päevad	$27 \pm 1$	$5 \pm 0$	$62 \pm 4$	$5 \pm 0$	$12 \pm 1$	$3 \pm 0$	$34 \pm 7$	$4 \pm 1$	$72 \pm 4$	$5 \pm 0$

Treeningud = treeningute arv (kokku ja nädalas) vastavalt treening perioodile, T. päevad = treening päevade arv (kokku ja nädalas) vastavalt treening perioodile

Hooaja esimesel poolel muutus vaatlusalustel kehapiikkuse ja –massi muutused, sügavushüppe indeks ning Y-tasakaalu testi, joonejooksu ja löömise sooritus. Hooaja jooksul paranes märgatavalt dominantse jala löömise kiirus, jala sirutajalihase maksimaalne jõud vähenes. Läbiviidud testid näitasid esimesel ettevalmistusperioodil dominantsel jalal suurt tulemuste paranemist kõikides parameetrites. ÜP ajal suunamuutuste kiirus langes. Hooaja teisel poolel ei olnud füüsilises vormis muutusi (Lesinski et al., 2017).

Lesinski ja kaasautorite (2017) uuringust selgus, et treeningute maht oli suurem EP1 ja VP1 ajal võrreldes ÜP ning EP2 ja VP2ga. Sõltumata treeningperioodist oli jalgpalli spetsiifilise treeningu maht suurem kui mitte spetsiifilisel treeningul. Ettevalmistusperioodil oli kõrgem treeningu maht vastupidavusel ja jõul. Samas spurtimise ja taktikalise treeningu mahud olid kõrgemad võistlusperioodil (Lesinski et al., 2017).

Antud uuring viitab sellele, et noortel naisjalgpalluritel treeningperiood sõltub treeningmahust ja treeningu tüübist. Treeningperioodil tõsteti esile füüsilise ettevalmistuse olulisust hooaja jooksul. Nädalane treeningkoormus vähenes üleminekul ettevalmistusperioodilt järgnevale võistlusperioodile. Moreira ja kaasautorid (2015) uurisid hooaja eelseid ja vältel Austraalia meestjalgpallurite treening koormusi ja leiti sama seos. Autorid väitsid, et absoluutne treeningute maht oli võrreldes hooaja jooksul tehtavate trenningutega suurem kui hooaja eelsel perioodil. Treeningu koormuse vähendamine hooaja jooksul võib kahandada riske vigastustele võistlusperioodil (Moreira et al., 2015).

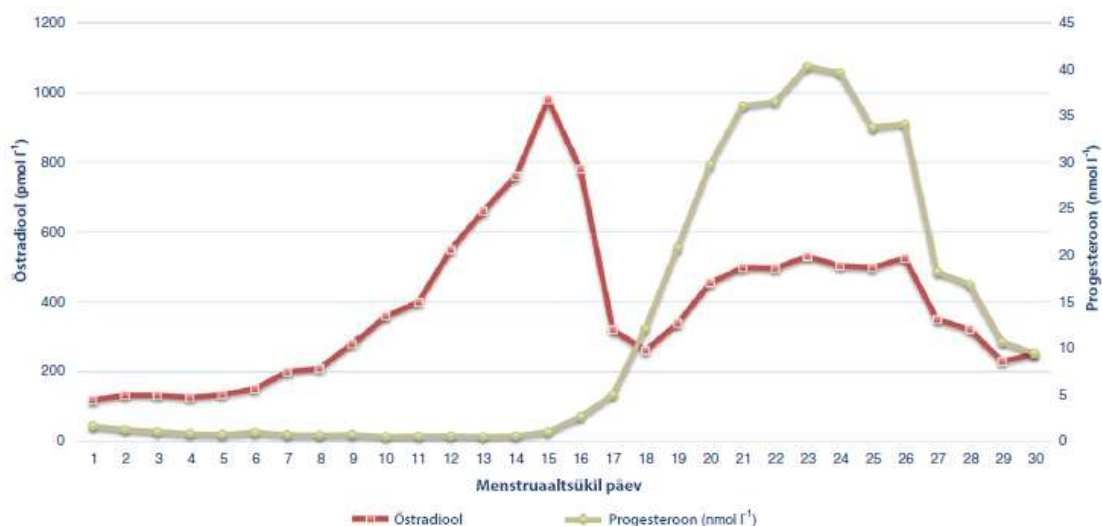
## 2. MENSTRUAALTSÜKLI FAASIDE MÕJU TREENINGULE

Menstruaaltsükli iseloomustavad muutused naissuguhormoonide (östradiol ja progesteron) ja hüpofüüsi gonadotroopsete hormoonide (luteiniseeriv hormoon ja folliikuleid stimuleeriv hormoon) kontsentratsioonid (Harber, 2004).

Naissuguhormoonide kontsentratsioonid organismis muutuvad rütmiliselt kogu menstruaaltsükli jooksul ning põhjustavad naistel alates noorukieast kuni menopausini füsioloogilisi, bioloogilisi, ainevahetuslikke ja psühholoogilisi muutusi, mis omakorda võivad mõjutada sportlase sooritust (Köse, 2018).

### 2.1 Menstruaaltsükli faasid

Menstruaaltsükkel jaotatakse kolmeks faasiks – follikulaarfaas (esimesest päevast kuni 14. päevani), ovulatsioon (menstruaaltsükli keskel) ja luteaalfaas (15. päev kuni 28. päev) (Köse, 2018). Menstruaaltsükli faasi määramise viisiks on naissuguhormoonide kontsentratsiooni hindamine sülgest, uriinist või verest. Menstruaaltsükli faase iseloomustavad naissuguhormoonide tasemete muutused. Follikulaarfaas on seotud madala östrogeeni ja progesterooni kontsentratsiooniga. Follikulaarfaasile järgneb ovulatsioon, sel ajal on kõige suurem östrogeeni kontsentratsioon. Viimane faas on luteaalfaas, mis on seotud östrogeeni kestva kõrge tasemega. Selle faasi ajal tõusis märkimisväärselt ka progesterooni tase (Bell et al., 2014). Joonisel 2 on näha menstruaaltsükli hormoonide kõikumisi (Stricker et al., 2006).



**Joonis 2. Normaalse menstruaaltsükliga naiste naissuguhormoonide kõikumise seos päevade kaupa (Stricker et al., 2006).**

Julian ja kaasautorid (2017) kasutasid oma uuringus kaht menstruaaltsükli faasi – follikulaar- ja luteaalfaas. Follikulaarfaasi alguses on östrogeeni ja progesterooni tasemed on madalad ning follikulaarfaasi keskel on östrogeeni tase kõrgemal kui progesterooni. Luteaalfaasis on mõlema hormooni tasemed kõrgel. Neid kahte põhifaasi eraldab üksteisest ovulatsiooni käivitava luteiniseeriva hormooni järsk tõus. Väidetavalt on need tsüklilised muutused sageli etteaimatavad, hõlmates reproduktiivseid aastaid (Julian et al., 2017).

Ovulatsioon on munasarja tsükli teine faas, sel ajal vabastatakse küpsenud munarakk munasarja folliikulitest munajuhasse. Follikulaarfaasi ajal pärsib östradiool luteiniseeriva hormooni tootmist hüpofüüsi eesmises osas. Kui munarakk on peaaegu küps, jõuab östradiooli tase läveni, mille mõju on vastupidine ja östrogeen stimuleerib suuresti luteiniseeriva hormooni tootmist. Luteiniseeriva hormooni hüppeline tõus algab tsükli 12. päeval ja võib kesta 48 tundi. Luteaalfaas on munasarja viimane faas ja sel ajal põhjustavad luteiniseeriv ja folliikuleid stimuleeriv hormoon progesterooni tõusu. Tõusnud progesterooni tase alustab neerupealistes östrogeeni tootmist esile kutsuma. Kollaskeha poolt toodetud hormoonid pärsivad luteiniseeriva ja folliikuleid stimuleeriva hormooni tootmist, mida kollaskeha vajab enda säilitamiseks. Luteiniseeriva ja folliikuleid stimuleeriva hormooni tase langeb kiiresti aja jooksul ning seejärel kollaskeha atrofeerub. Progesterooni langev tase põhjustab, alates ovulatsioonist kuni progesterooni taandumiseni, menstruaaltsükli algust. See protsess kestab tavaliselt kaks nädalat (Štefanovský et al., 2016).

## **2.2 Menstruaaltsükli häired**

Keskmine menstruaaltsükli pikkus on tavaliselt 28 päeva. Ebanormaalseks peetakse menstruaaltsükleid, mis on lühemad kui 21 ööpäeva (3 nädalat) või pikemad kui 35 ööpäeva (5 nädalat) (Štefanovský et al., 2016).

Menstruaaltsükli funktsioonihäire on menstruaalne ebakorrapärasus, mille alla kuuluvad primaarne ja sekundaarne amenorröa ning oligomenorröa. Amenorröa on seisund, kus menstruaaltsükkel puudub pikema aja jooksul. Amenorröa jaguneb kaheks: primaarne ja sekundaarne amenorröa. Primaarne amenorröa on olukord, kus menstruaaltsükkel ei ole alanud 15. eluaastaks, sekundaarne amenorröa korral puudub varem menstrueerival tüdrukul menstruaaltsükkel 6 kuud või enam (Thein-Nissenbaum et al., 2014).

Oligomenorröa korral esinevad menstruaaltsiooid harva ehk menstruaaltsükkel on pikem kui 35 päeva. Nii sekundaarne amenorröad kui ka oligomenorröad võivad põhjustada toitumishäired, liigne stress ja suur treeningkoormus. Sportlaste seas on menstruaalne düsfunktsioon levinum kui tavainimestel (Thein-Nissenbaum et al., 2014).

Naissportlase triaad (triaad) on menstruaaltsükli häirete, madala energiavarustuse (koos söömishäiretega või ilma) ja luude mineraalse tiheduse vähenemise vastatikune seos (Sundgot-Borgen & Torstveit, 2007).

Naisjalgpalluritel esineb sageli raua puudulikkust ja aneemiat, millel võivad olla tõsised tagajärjed mängija tervisele, heaolule ja sportlikule võimekusele (Martínez-Lagunas et al., 2014).

Uuringus, kus analüüsiti Rootsi naisjalgpallurite vere raua- ja hemoglobiini sisaldust ning leiti, et 60% esineb rauavaegus. Populatsiooni keskmine rauavaegus on 29%, seega esineb naissportlastel rauavaegust poole rohkem kui tavainimestel. 25% vaatlusalustest oli hemoglobiini tase alla 120g/L ning esines aneemia. Rauavaegus mõjutab hemoglobiini taset ja see omakorda hapniku transpordi võimet ning maksimaalset hapniku tarbimist. Naissportlased peaksid raua ja hemoglobiini sisaldust veres regulaarselt kontrollima, toituma tervislikult ning vajadusel rauda sisaldavaid toidulisandeid tarbima (Landahl et al., 2005).

Normaalne menstruaatsioon on noorte naiste jaoks oluline, sest östrogeenil on tähtis mõju luude arenemisel. Kõrge östrogeeni tase avaldab positiivset efekti kaltsiumi tasemele, mis viib tasakaalustatud kaltsiumi säilitamiseni luudes. Umbes pool luumassi maksimaalsest kasvust toimub noorukieas. Kui kasvueas on östrogeeni tase liiga madal (amenorröa ja oligomenorröa), viib see madala luumassi tekkeni. Eelnev omakorda tähendab madalat luu tihedust (Thein-Nissenbaum et al., 2014).

Neljast naisest kolm väidavad, et neil on premenstruaalne sündroom, mingil perioodil elus (Steiner, 2000).

Premenstruaalse sündroomi (PMS) etioloogia on veel teadmata. Selle põhjuseks võib olla östrogeeni ja progesterooni mõju menstruaaltsükli, mis ilmneb hilises luteaalfaasis. See omakorda mõjutab viljakas eas naisi, menstruaatsiooni algus-ae ja ka naiste psühholoogilist ja füüsilist tervist. Menstruaaltsükli luteaalfaasiga on premenstruaalne sündroom seotud ning vaibub menstruaatsiooni algusega. Premenstruaalse düsfooria häiret (PMDD), tuntud ka kui raske PMS, iseloomustatakse meeleolu muutustega, milleks võib olla depressioon,



ärevus/pinge, tujude kõikumised või kergesti ärrituvus. Lisaks võib seda seostada muude kognitiivsete, psühhomotoorsete ja bioloogiliste funktsioonidega. Näiteks halb keskendumine, kiire väsimine, isu muutused, hellad ja valulikud rinnad ning valud kehas (Jehan et al., 2016).

Menstruatsiooni ajal mainisid uuringus osalenud sportlased järgmisi sümptomeid: valu rindades, migreen, kõhu krambid, tujude kõikumised ja kergesti depressiooni langemine kui treeningul ei õnnestunud sooritust teha maksimaalselt. Lisaks mainitakse veel järgmisi sümptomeid: peavalu, valu kõhu kesk osas, ärevus, ninakinnisus ja kergesti solvumine. Kõhu krambid on üks sümptomitest, mis tekib menstruatsiooni ajal. Selle põhjuseks on pehmete kudede kontraheerumine (Sutresna, 2016).

Unehäired on üks osa PMDDst, mille põhjuseks võivad olla hormoonide kõikumine menstruaaltsükli ajal. Naised, kellel on PMDD kogevad kuus päeva enne mensesst viha, ärritust ja teisi meeleolu sümptomeid, mis jõuvad tippu kaks päeva enne mensesst. Sümptomid kipuvad olema ühtlased kuust kuusse. PMDDga on tavaliselt seotud unetus, öised ärkamised ja raskesti uinumine. Naised, kellel on premenstruaalne sündroom on kehvem uni võrreldes naistega, kellel pole seda. Naistel, kellel on PMDD leiti, et une teine staadium suurendab melatoniini vähenemist, võrreldes naistega, kellel pole PMDD. Melatoniin reguleerib une ja ärkvel olekut (Jehan et al., 2016).

Naistel, kellel on premenstruaalne sündroom või kogevad valulikke menstruaalkrampe premenstruaalses faasis ja menstruatsiooni ajal on kehvem unekvaliteet. Suurenenud unevõlaga alates follikulaarfaasist kuni luteaalfaasini, on seotud progesteroon hormooniga. Luteaalfaasi toimivate muutuste hulka kuuluvad ka temperatuuri kõikumine. Reproduktiivset tervist võivad mõjutada ebaregulaarne menstruaaltsükkel, mis omakorda on seotud lühikese uneajaga. Kui hinnata naiste uneprobleeme, tuleks arvestada menstruaaltsükli faasidega ja sellega seotud häiretega (Baker & Lee, 2018).

Naised, kellel on PMDD kogevad ridamisi sümptomeid, mis tavaliselt tekivad nädal enne menstruaaltsükli algust. Kõik sümptomid, mis on eelpool mainitud tekivad hilises luteaalfaasis. Luteaalsesfaasis on kõrge progesterooni tase, mis võib põhjustada unehäired. Unehäired omakorda võivad põhjustada väsimust ja unisust päeval (Jehan et al., 2016).

### 2.3 Reproduktiivhormoonide mõju treeningule

Lisaks reproduktiiv funktsioonile mõjutavad naissugu hormoonide tasemete kõikumised menstruaaltsükli südame-veresoonkonna, hingamiselundite, termoregulatsiooni ja ainevahetuse parameetreid, mis võib omada efekti jalgpalli sooritusele (Julian et al., 2017).

Julian ja kaasautorid (2017) uuringu eesmärgiks oli selgitada menstruaaltsükli faaside potentsiaalseid mõjusid jalgpalli spetsiifiliste testide sooritamisele. Eliit naisjalgpallurid sooritasid Yo-Yo vastupidavus testi, püsti asendist käte hooga üleshüpe ja 3x30 m sprindid. Antud uuringus osales 9 naisjalgpallurit. Teise uuringu eesmärkideks oli välja selgitada tehnika tase enne ja pärast menstruaaltsükli ning selle mõju erinevatele tehnilistele oskustele. Testiti 30 m jooksmist koos palliga, löömise täpsust ja kõksimist (Devi & Priyanka, 2017).

Esimeses uuringus olid testid ajastatud varajases follikulaarfaasi ja luteaalfaasi keskele. Nendel perioodidel on östrogeeni ja progesterooni tasemete erinevused kõige suuremad. Testimine toimus teisel hooaja perioodil märtsist kuni maini. Andmeid koguti treeningutel ja treeningud toimusid uurngu vältel samal ajal (Julian et al., 2017).

Mängijatel olid östrogeeni ja progesterooni tasemed kõrged nii luteaalfaasis kui follikulaarfaasis. Yo-Yo testi sooritamisel leiti, et maksimaalsel sooritusel võib luteaalfaasis olla ohtlik mõju. Laktaadi väärtused leiti olevat ebaselged enne ja 1 min pärast Yo-Yo testi. 3 ja 5 minuti möödudes näitasid suurusjärgelised järeldused, et varajases follikulaarfaasis, kus laktaadi väärtused on väga kõrged, võib see olla ohtlik (Tabel 3). Märkimisväärsed erinevused olid südamelöögisageduses enne treeningut ja laktaadi väärtustes peale 1 ja 3 minuti Yo-Yo testil menstruaaltsükli faaside ajal (Julian et al., 2017).

**Tabel 3. Sisemise koormus mõõtmised follikulaar- ja luteaalfaasi ajal** (Julian et al., 2017).

x ± SD

Muutuja		FP	LP	P	ES	% võimalus +/triviaalne/-	Kvalitatiivne sekkumine
HR (bpm)	enne	97 ± 16	105 ± 12	0.04	0.45	91/9/0	Tõenäoliselt kasulik
HR (bpm)	peale	194 ± 4	193 ± 5	0.90	0.05	27/37/36	Ebaselge
RPE (AU)		18.7 ± 0.7	18.6 ± 0.9	0.76	0.14	23/31/46	Ebaselge
Laktaat (mmol L <sup>-1</sup> )	enne	2.3 ± 0.8	2.1 ± 0.8	0.65	0.21	17/25/58	Ebaselge
Laktaat min (mmol L <sup>-1</sup> )	peale 1	9.3 ± 1.4	8.6 ± 0.7	0.20	0.41	6/28/66	Ebaselge
Laktaat min (mmol L <sup>-1</sup> )	peale 3	8.8 ± 2.2	7.6 ± 1.6	0.01	0.75	0/1/99	Väga kahjulik tõenäoliselt
Laktaat min (mmol L <sup>-1</sup> )	peale 5	8.7 ± 2.2	6.9 ± 1.9	0.03	0.93	1/4/95	Väga kahjulik tõenäoliselt

Märkus: FP = varajane follikulaarfaas; LP = luteaalfaasi keskel; ES = Efektide suurus; MBI = Suuruspõhised järeldused; HR = Südame löögisagedus; RPE = tajutava pingutuse rekord

Leiti, et Yo-Yo testi sooritust mõjutas luteaalfaas. Menstruaaltsükkel mõjutas üheksal osalejal vastupidavus võimet (Julian et al., 2017).

Eliit naisjalgpallurite füüsiline sooritus on tugevalt seotud nende treenituse staatusega ja maksimaalse võimekusega. Seega võib uskuda, et kogu tsükli vältel peab püsima kõrge tase, mis on oluline sportlikuks eduks (Julian et al., 2017).

Vastupidavuse soorituse muutused sõltuvad erinevate menstruaaltsükli faaside ajal kehatemperatuuri kõikumisest ja ainevahetuse kiirusest. Uuringute kohaselt ei mõjuta menstruaaltsükkel, maksimaalset hapnikutarbimist. Samas on leitud, et tsükli ajal suureneb osadel mängijatel hingamissagedus, SLS (südamelöögisagedus) ning keskmine kehatemperatuur (Datson et al. 2014).

Naise keha temperatuur võib erinevate faaside ajal erineda vahemikus 0,3–0,5 kraadi °C. Kehatemperatuuri tõusu on seostatud progesterooni tõusuga luteaalfaasi ajal. Temperatuuri tõusu seostatakse töö võimekuse langusega ja südame-veresoonkonna töö pingega (Janse de Jonge, 2003).

Kuigi Julian ja kaasautorite (2017) uuringus kehatemperatuuri ei mõõdetud, võis esineda kardiovaskulaarne pingeline. Seevastu on osades varasemates uuringutes näidatud, et luteaalfaasis harjutuse sooritamise aeg väsimuseni oli paranenud. Seda on spekuleeritud, et östrogeenil on lipiidide ainevahetuses suurenenud roll ja pärsitud laktaadi reageerimine (Oosthuysen et al., 2010).

Julian ja kaasautorite (2017) uuringus leiti olulisi erinevusi laktaadi kontsentratsioonis kolme- ja viieminutilist pärast testi sooritamist. Seega on potentsiaalne, et energia liikumised toimuvad erinevate faaside vahel. Näiteks varasemalt on mainitud, et luteaalfaasi ajal on madalam anaeroobse glükoosi panus ja seega vähenenud laktaadi väärtused. Laktaadi tasemetes on leitud vastuolulisi andmeid, kuid samas leiti, et menstruaaltsükkel ei avaldanud mõju sprindi kiirusele (Datson et al., 2014).

Uuringus, kus käsitleti menstruaaltsükli mõju jalgpallispetsiifiliste testide sooritusele osales 50 normaalse menstruaaltsükliga jalgpallurit vanuses 18–28 aastat, kes osalesid ülikooli ja rahvusvahelise tasemega jalgpalli turniiridel (Jaiswal et al., 2017).

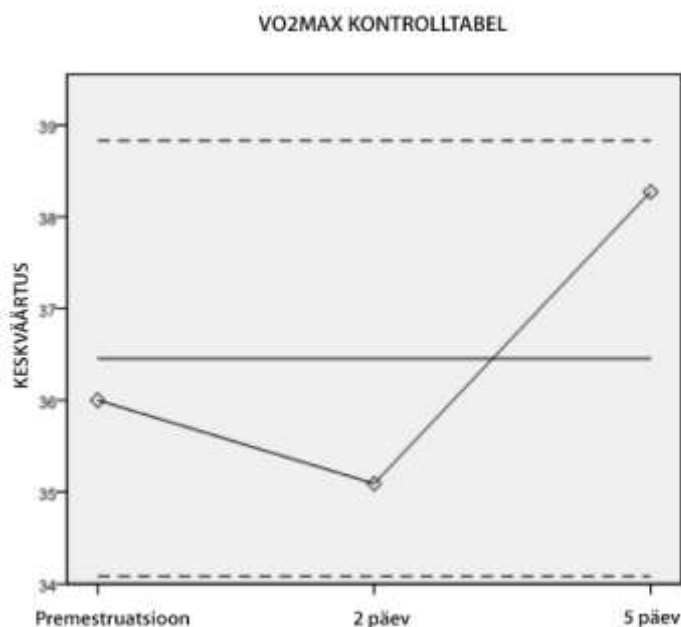
Jalgpallispetsiifiline test sooritati kaks päeva enne menstruaaltsükli, selle ajal ja kaks päeva pärast menstruaaltsükli. Hinnati viit jalgpallioskust: löömist (parema ja vasaku jalaga), viskamist, mööda mängimist ja löömise täpsust. Tulemused näitasid menstruaaltsükli märkimisväärset mõju jalgpalli mängimise võimele naisjalgpallurite seas. Mille põhjal võib järeldada, et rahvusvaheliste mängijate jalgpallimänguvõime on menstruaaltsükli jooksul erinev (Jaiswal et al., 2017).

Suguhormoonid östrogeen ja progesteron mõjutavad treeningutel sooritust, kuna neil on potentsiaalne mõju harjutuste võimsusele ja sooritusele läbi mitmete mehhanismide, näiteks metabolism, kardiorespiratoorne funktsioon, termoregulatsioon, psühholoogilised faktorid ja vigastused. Järelikult võivad hormoonide tasemete muutused teoreetiliselt kas parandada või langetada sooritust erinevatel aegadel läbi menstruaaltsükli (Constantini et al., 2005).

Sutresna (2016) uuringus hinnati menstruatsiooni mõju vastupidavusele (1500 m jooksu test). Testitavateks olid 11 naissportlast vanuses 17–23 aastat. Testi aeg sõltus menstruatsiooni perioodi graafikust ja oli kõikidel sportlastel erinev. Testi sooritati kolm korda: kaks päeva enne menstruatsiooni algust, teisel ja viiendal menstruatsiooniperioodi päeval (Sutresna, 2016).

Kümnel testimisel osalenul oli ebaregulaarne menstruatsioon tsükkel ja ühel oli see regulaarne. Enne menstruatsiooni esinesid järgmised sümptomid: peavalu või migreen, valu puusades, rindade suurenemine (esines kõikidel sportlastel), kuid ei olnud häiriv. Menstruatsiooni teisel päeval tundsid sportlased kõhuvalu, viiendal päeval ei tundnud sportlased ühtegi menstruatsiooniga seotud sümptomit (Sutresna, 2016).

Naisjalgpallurite vastupidavustesti tulemused erinesid kolmel erineval päeval. Parimad testi tulemused sooritati menstruatsiooni viiendal päeval, follikulaarfaasis. Märkimisväärne erinevus oli vastupidavuses kaks päeva enne menstruatsiooni ( $x=36$ ), menstruatsiooni teisel päeval ( $x=35,09$ ) ja viiendal menstruatsiooni päeval ( $x=38,27$ ) ( $p > 0,05$ ). Vastupidavus oli kõige kõrgem menstruatsiooni viiendal päeval ja kõige madalam teisel päeval (joonis 3) (Sutresna, 2016).



**Joonis 3. Naisjalgpallurite vastupidavus graafik enne menstruatsiooni ja menstruatsioon teisel ning viiendal päeval (Sutresna, 2016).**

Menstruatsiooni eelsed ja selle ajal esinevad sümptomid ei häirinud sportlasi. Eelnevalt mainitud sümptomid, mis tekivad menstruatsiooni perioodil, mõjutavad naiste kehalist aktiivsust eriti spordialadel, mis nõuvad kehalt suurt pingutust. Naistel on raske menstruatsiooni ajal jätkata normaalse kehalise aktiivsusega nii paljude sümptomitega, eriti vastupidavus treeningul (Sutresna, 2016).

Võrdluseks võib tuua Köse (2018) uuringu kickpoksiga tegelevatel ülikoolis õppivatel naistel. Uuringu eesmärgiks oli hinnata menstruaaltsükli faaside mõju aeroobsele ja anaeroobsele võimsusele, maksimaalsele jõule ning jõuvastupidavusele. Antud uuringus osales 10 naissportlast vanuses  $21.40 \pm 2.01$ . Vaatlusalustel testiti maksimaalset jõudu ja jõuvastupidavust (üks kordus maksimum lamades surumisel), aeroobset töövõimet (*Bruce* protokoll test) ja anaeroobset tööd (*Wingate* test). Testimised toimusid menstruaaltsükli 2.–3. ja 8.–9. päeval follikulaarfaasis ning 22.–23. päeval luteaalfaasis (Köse, 2018).

Kickpoksimine on kompleksne spordiala, mis nõuab anaeroobset vastupidavust, kuna on vaja plahvatuslikust ja kõrge intensiivsusega energia metabolismi. Aeroobset vastupidavust selleks, et raundide vahel kiiresti jõud taastada. Jõuvastupidavust selleks, et säilitada aeroobset võimet ja tugevust (Köse, 2018).

Oma uuringus leidis Köse (2018), et menstruaaltsükkel ei mõjutanud jooksmist, mis on aeroobne võimekus ja maksimaalne SLS. Uuringus follikulaar- ja luteaalfaas ei mõjutanud väsimise aega ega füsioloogilisi parameetreid. Luteaal- ja follikulaarfaas ei mõjuta aeroobset vastupidavust (Köse, 2018). Julian ja kaasautorid (2017) väidavad oma uuringus, et luteaalfaasi ajal vähenes eliit sportlastel aeroobse jooksu testil (Yo-Yo test) jooksuteekonna vahemaa, samal ajal ei mõjutanud luteaalfaas hüppamist ja jooksmist.

Köse (2018) uuringus leiti, et lihasjõud ja vastupidavus ei ole menstruaaltsükli poolt mõjutatud. Toodi välja, et menstruaaltsükkel ei avalda mõju jalalihaste ja käe haardejõule ning lihase funktsioonidele. Ka ei mõjuta menstruaaltsükli hormonaalsed muutused sooritust. Gordon ja kaasautorid (2013) leidsid, et suguhormoonid, mis on seotud menstruaaltsükliga põhjustavad maksimaalse töövõime kõikumist isokineetiliste jõudude näitajates. Seega tuleks naistel arvestada menstruaaltsükliga enne jõutreeningu planeerimist.

Östrogeen ja progesterooni retseptorid on leitud luudest, skeleti lihastest, sidemetest ja närvisüsteemist. Antud hormoonide muutused mõjutavad struktuure ja funktsioone

skeletilihastes, luudes, sidemetes ja närvisüsteemis. Tasakaalu mõjutavad mitmed süsteemid, näiteks motoorne, sensoorne ja kesknärvisüsteem (Lee et al., 2017).

Tasakaalu jaotatakse dünaamiliseks ja staatiliseks. Tasakaal on võime kontrollida oma keha asendit paigal või liikumisel. Rühi kõikumist võib väljendada kiiruse momenti gravitatsiooni keskmest. Kiiruse tõus erinevates suundades viitab halvale tasakaalule (Lee et al., 2017).

Lee ja kaasautorite (2017) eesmärgiks oli uurida menstruaaltsükli mõju staatilisele tasakaalule tervetel noortel naistel. Uuringus osales 18 kehaliselt aktiivset tütarlast. Rühi kõikumise kiirust ja liikumiskiiruse hetke osalejatel seisva staatilisel rühil mõõdeti *Good Balance* süsteemiga. Vaatlusalused seisid kahel jalal ja katse kestis 30 sekundit. Uuritavatel mõõdeti staatilist tasakaal menstruaaltsükli alguses 1.–3. päeval ja 13 päeva pärast menstruaaltsükli, ovulatsiooni ajal. Rühi kõikumise kiirus oli oluliselt kõrgem 13 päeva pärast menstruaaltsükli algust. Antud uuringu tulemused näitavad, et kõikumise kiirus tõuseb märgatavalt kui östrogeeni ja progesterooni tase on kõrge. Mis omakorda tähendab, et kui nende hormoonide tase on kõrge, on ka madalam tasakaal. Seega näitasid uuringu tulemused, et menstruaaltsükkel mõjutab staatilist tasakaalu. Menstruaaltsükli ajal tasakaalu harjutuste intensiivsust naistel peaks jälgima, et ennetada vigastusi (Lee et al., 2017).

Umbes 10–14% tervele jalale langevast koormusest kannab tallealune sidekõõlus. Lisaks on tallealusel sidekõõlusel oluline roll dünaamilisel funktsioonil kõõluse ja jooksmisel. Paljud autorid on keskendunud östrogeeni efektile põlve sidemetele ja *Achilleuse* kõõlusele, kuid vähe on uuringuid tehtud tallealuse sidekõõluse kohta (Lee & Petrofsky, 2018).

Lee & Petrofsky (2018) uuringus osales 15 naist ja 15 meest. Naisterahvaid testiti kaks korda ühe terve menstruaaltsükli ajal, mehi testiti ühe korra. Naisi testiti menstruaaltsükli alguses 1.–3. päevani ja ovulatsiooni ajal 12.–14. päeval. Testimisel paluti vaatlusalustel seista, kas jalad lahus või teineteise järel (mitte dominantne jalg ees). Tasakaalu ülesannetes sooritati kaks testi silmad kinni ja lahti ning erinevatel pindadel (tahkel ja pehmel pinnasel) (Lee & Petrofsky, 2018).

Jooksimise ajal esines naiste põlveliigese sidemetes elastsus, püstitades selle hüpoteesi võib sarnaseid muutusi oletada ka labajalal, mille muutusi saab mõõta lisades jalale koormust seistes ühel jalal (Lee & Petrofsky, 2018).

Tallaalune sidekirme on pikk ja õhuke toetav side, mis asub jalavõlvis. Kui ovulatsiooni ajal tekib tallaaluses sidekirmes lõtvus peaks tasakaalu ja mootorset juhtumist muutma. Tallaaluse sidekirme jäikust mõõdeti ilma koormuseta ja koormustega 20; 40 ja 50 naelal. Lisaks kasutati ka ultraheli tallaaluse sidekirme jäikuse mõõtmisel (Lee & Petrofsky, 2018).

Tallaaluse sidekirme jäikus ei muutunud kui koormust ei lisatud võrreldes follikulaarfaasis ja ovulatsioonis olevaid naisi. Kui osalejatel paluti seista ühel jalal, siis tallaaluse sidekirme jäikus erines rohkem ovulatsiooni (luteaalfaas) kui menstruatsiooni ajal (follikulaarfaas) (Lee & Petrofsky, 2018). Eelnevalt on autorid leidnud, et staatilistel ja dünaamilistel tingimustel näitasid naised rohkem tallaaluse sidekirme lõtvust kui mehed (Fukano & Fukubayashi, 2012). Antud uuring ei uurinud naisi menstruaaltsüklist lähtuvalt, kuigi tulemused olid kooskõlas Lee & Petrofsky (2018) uuringuga.

Tasakaalus on oluline kontroll põlve ja hüppeliigese üle. Ovulatsiooni ajal oli naistel suurem tasakaalu kõikumine kui menstruatsiooni ajal. Lisaks võib tasakaalu mõjutada kehatemperatuuri tõus ovulatsiooni ajal. Kuna kõõlused ja sidemed on väga tundlikud temperatuuri tõusule (Lee & Petrofsky, 2018).

Tasakaalu võime on väidetavalt üks faktoritest, mis on seotud spordivigastusega. Tasakaalu võime ja hormoonide muutuse suhe naistel on oluline vigastuste ennetamisel (Lee et al., 2017). Sidemete elastsus naistel ovulatsiooni ajal on seostatud vigastustega (Lee & Petrofsky, 2018).

## **2.4 Vigastuste avaldumise risk menstruaaltsükli faaside ajal**

Naisjalgpalluritel on kõrgem risk põlve- (ACL rebend) ja peavigastustele (peapõrutus) kui meestel. Vigastuste oht võib naisjalgpalluritel olla suurem teatud menstruaaltsükli faaside ajal. Treenerid ja mängijad peaksid olema teadlikud vigastuste potentsiaalsetest riski faktoritest (Martínez-Lagunas et al., 2014).

Põlve eesmiseristatsideme (ACL) vigastusel on väga rasked tagajärjed mobiilsusel, sportlikule sooritusele ja töövõimele. Tihti nõuvad sellised vigastused nõuavad kirurgilist sekkumist (Balachandar et al., 2017).



ACL on peamine side, mis stabiliseerib intrakapsulaarset sidet põlveliigeses. Mitte kontaktse ACL vigastuse tekke peamiseks põhjusteks funktsionaalsete ülesannete ajal on puusade adduktsioon, puusaliigese sisse pöörlemine ja põlve elastsus (Balachandar et al., 2017).

Oliva ja kaasautorid (2016) avastasid, et naiste kõõlused on väiksema mehaanilise tugevusega ja korvavad vähem mehaanilist koormust. Lisaks on uute sidekude moodustamine naistel aeglasem. Menstruaaltsükli faaside ajal ei täheldatud erinevusi kõõluste mehaanilistest omadustes. Selle tulemusel püstitasid autorid hüpoteesi, et pidevast hormonaalsed muutused võivad mõjutada negatiivselt kõõluste tegevust (Oliva et al., 2016)

Samal spordialal on naistel 4–6 korda suurem risk saada ACL vigastus kui meestel. Normist kõrvalekalduv alajäsemete anatoomia ja neuromuskulaarne kontroll on suur risk mitte kontaktsele ACL vigastusele naiste seas (Balachandar et al., 2017).

Hispaania naisjalgpallurite uuringus osales 12 857 täiskasvanut ( $\geq 18$ ) ja 12 540 nooremad kui 18 aastast (U18) litsentseeritud RSFF (*Royal Spanish Football Federation*), kes mängisid ametlikkudel riigi sisestes liigades 2010–2011 hooajal (Del Coso et al., 2018).

Mängijate vigastusi registreeris RSFF meditsiini personal. Meditsiinilist standardiseeritud küsimustikku kasutati vigastuste liigitamiseks vastavalt vigastuse kategooriale, raskusastmele, asukohale ja mehhanismile. Hooajal raporteeriti kokku 2108 vigastust, esinemissagedusega 0,083 mängija kohta. Kõige rohkem oli vigastusi alajäsemetes (74.0%), peamiselt põlves (30.4%). Raporteeritud vigastustest 964 (45.7%) juhtusid treeningu ajal, 1135 (53.9%) juhtus võistlustel ja 9 (0.4%) liigitati määrtlemata (nt vigastus juhtus reisides võistlustele). Mitte kontaktseid vigastusi oli kokku 1614 (76.6%), treeningu ajal mitte kontaktseid vigastusi oli 854 (88.6%) ja võistluste ajal oli mitte kontaktseid vigastusi 752 (66.3%). Kogu vigastuste arvust oli 222 (10.5%) põlvesideme vigastused. Arvestades kõiki põlve sideme vigastusi oli ACL vigastus juhtumeid kõige rohkem (87, 39.2%). ACL vigastuste protsent oli kõrgem mitte kontaktsele vigastustel (74 juhtumit 172st mitte kontaktsest vigastusest) (Del Coso et al., 2018).

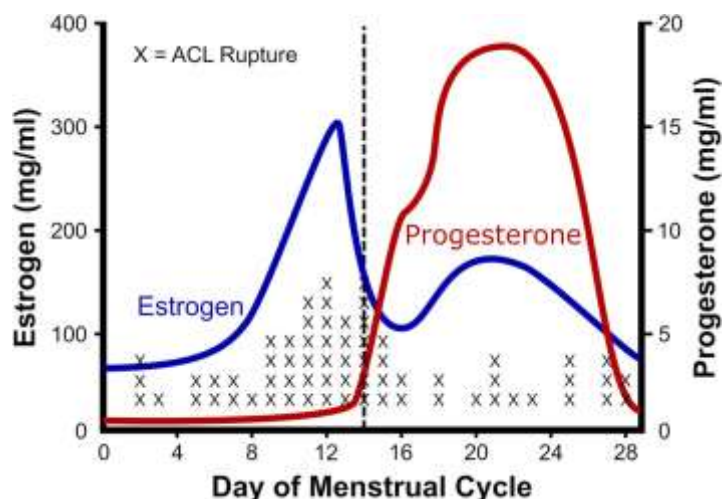
Menstruaaltsükkel võib olla üks faktoritest, mis soodustab mittekontaktset ACL vigastust naistel. Hormonaalse mehhanismi mõju alajäsemete biomehhaanikale ja ACL vigastuse riskile on vähe uuritud ning väga harva seostatakse taastusraviga (Balachandar et al., 2017).

Östrogeen avaldab skeletilihaste funktsioonile tähelepanuväärset mõju. Lisaks östrogeeni ja luu omavahelisele seosele mõjutab östrogeen skeletilihaste kudesid nagu lihas, kõõlus ja side. Nendes kudedes östrogeen reguleerib ainevahetust, kuid pole siiani teada, kas selle efekt on kasulik või kahjulik. Kui luudes ja lihastes östrogeen parandab nende funktsiooni, siis kõõlustes ja sidemetes östrogeen langetab jäikust ning see avaldab mõju otseselt sooritusele ja vigastustele. Kõrge östrogeeni tase võib naissportlastel langetada jõudu ja sooritust ning muudavad nad haavatamaks rasketele sideme vigastustele (Chidi-Ogbolu & Baar, 2019).

Regulaarse menstruaaltsükliga naistel on suurem risk saada ACL jäikuse languse tõttu lihaste vigastusi, sest östrogeen osaleb skeletilihaste funktsiooni reguleerimisel. Kuigi östrogeeni mõju inimese skeletilihasele pole veel selgelt tõestatud, on hormooni nihked seotud vanusega, fitnessi tasemega ning liikumis tüübist ja intensiivsusest (Chidi-Ogbolu & Baar, 2019).

ACL vigastuse esinemise ja menstruaaltsükli vaheline seos on toodud joonisel 3. Leiti, et ACL vigastuse risk ja esinemise sagedus on suurem ovulatoorse faasi ajal (joonis 4) (Wojtys et al., 2002).

Selleks, et tõestada ACL rebenemise esinemist pre-ovulatoorses faasis uuriti põlve elastsus terve menstruaaltsükli ajal. Meestel ja naistel, kellel pole olnud varasemalt põlve vigastust, siis ei olnud meestel põlve elastsuses suuri erinevusi. Naistel oli põlve elastsus tõusnud alates  $4.7 \pm 0.8$  mm follikulaarfaasis kuni  $5.3 \pm 0.7$  mm ovulatoorses faasis. Põlve elastsus sõltub naissugu hormoonidest (Deie et al., 2002).



**Joonis 4. Östrogeeni kontsentratsioon ja ACL rebendid normaalse menstruaaltsükli puhul. Tähelepanuväärne on see, et östrogeeni ovulatoorse faasi tõusu korral kaasneb ka ACL rebendi tõus (Wojtys et al. 2002).**

On leitud, et sõltuvalt östrogeeni tasemest suurenes menstruaaltsükli esimese päeva ja ovulatsioonile järgneva päeva vahel põlve elastsus 1–5 mm. Ovulatoorse faasi ajal leiti 17% langus põlve jäikus, mille tulemuseks oli põlve elastsuses muutus  $13.35 \pm 2.53$  mm follikulaarfaasi ajal ja  $14.43 \pm 2.60$  mm ovulatoorse faasi ajal (Park et al., 2009).

Leiti, et östrogeeni ja progesterooni minimaalsed kontsentratsioonid on olulisteks ennustajateks põlve elastsuse hormonaalsele kõikumisele kogu menstruaaltsükli vältel. Varajase follikulaarfaasi ajal mõjutas eriti östrogeeni madal tase ja progesterooni kõrge tase põlve elastsust. Östrogeeni ja progesterooni tasemete suhe võib olla sarnane ka lihastele. Östrogeeni ja progesterooni mõju on parem mõista liigestes kui lihastes (Bell et al., 2014).

Kui östrogeeni tase langeb, siis langeb ka kõõlustes jäikus. Seega vähenevad vigastused, mis on seotud lihastega. Naistel on vähem lihastega seotud vigastusi kui meestel. Professionaalses jalgpallis on naistel 54% vähem lihase venitusi kui meestel (Chidi-Ogbolu & Baar, 2019). Suurem osa tuleb vähesest kubemelihase (83%) ja hamstringi (36%) vigastustest. Naistel on väiksem risk saada Achilleuse kõõluse rebenemist kui meestel, kuni menopausini (Hansen & Kjaer, 2016).

Kontraseptiivide kasutamine, mis stabiliseerivad östrogeeni taset, on seostatud Achilleuse vigastuste epidemioloogiaga. See näitab, et perioodiline östrogeeni kõrge tõus võib olla vajalik, et vähendada Achilleuse vigastuse riski. Kontraseptiivide kasutamist on seostatud

ka lihaskahjustustega ja hilinenud treeningujärgne valusündroom. Lihaskahjustus on omakorda soeses kõõluste jäikuse tõusuga, mis vähendab kaitset lihase ülekoormus vigastuste eest. Seega perioodiline östrogeeni tasemete tõus on oluline kaitsmaks lihaste ja kõõluste tervist (Hansen & Kjaer, 2016).

## KOKKUVÕTE

Käesoleva kirjandusülevaate eesmärgiks oli anda ülevaade naiste jalgpallist ja antud sportmängu iseloomust. Töö eesmärgiks oli välja selgitada, kas menstruaaltsükkel mõjutab jalgpallile omaseid spetsiifilisi kehalisivõimeid. Kui mõjutamine esineb, siis millises menstruaaltsükli faasis, millised tagajärjed sellel olla võivad ja, kuidas on neid muutusi võimalik vältida treeningutel. Lisaks oli eesmärgiks välja selgitada, millised tervise probleemid on seotud menstruaaltsükliga.

Tuginedes eelnevatele uuringutele toetas kirjandusülevaade hüpoteesi, et naiste jalgpall on võrreldes meeste jalgpalliga vähem populaarne. Eelkõige on see tingitud vanadest traditsioonidest ja meediakajastusest. Kuid nüüd on olukord muutumas ja üha enam leiavad naised tee jalgpalli juurde. Töö käigus selgus, et naiste ja meeste mängus esineb suuri erinevusi, eriti kiirustes metraažide läbimisel. Selgus ka tõsiasi, et naiste mäng on meeste mänguga võrreldes palju aeglasem. See võib olla ka tingitud sellest, et meestel on suurem lihasjõud, mis tagab parema füüsilise võimekuse.

Eelnevatele uuringutele tuginedes toetas kirjandusülevaade hüpoteesi, et naisjalgpallureid mõjutab treeningutel menstruaaltsükkel negatiivselt. Samas oli uuringuid, mis väitsid, et menstruaaltsükkel ei avaldunud üldse mõju. Kirjandusülevaates toodi välja erinevad menstruaaltsükli faasid ning, see milliste hormoonide tasemed on kõige kõrgemal ja, millist mõju need avaldavad erinevatele treeningutele. Naissuguhormoonid mõjutavad reproduktiiv funktsiooni, südame-veresoonkonda, hingamiselundeid, termoregulatsiooni ja ainevahetust. Lisaks menstruaaltsükli mõjutavad naissportlasi ka sellega seotud tervise häired nagu naissportlase triaad, premenstruaalsündroom ja premenstruaalse düsfooria häire ning suurenenud mittekontaktsete põlvevigastuste risk. Kirjandusülevaatest jättis autor välja uuringud, kus oli käsitletud ka kontratseptiivide kasutamist, kuna need mõjutavad naissportlaste hormoonide kõikumist ja avaldavad mõju saavutusvõimele ning organismile.

Erinevad autorid on välja toonud, kuidas menstruaaltsükli erinevate faaside ajal treenida, kuid on ka märgitud, et teemat tuleks edasi uurida saavutamaks efektiivsemaid tulemusi treeningutel. Käesolev töö andis autorile kui sportlasele ja noortetreenerile palju teadmisi menstruaaltsüklist ning selle mõjust organismile ja erinevatele kehalistele võimetele. Autor loodab, et antud tööst saavad kasu ka teised naissportlased ning treenerid, kes treenivad tüdrukuid ja/või naisi.

## KASUTATUD KIRJANDUS

1. Althoff K, Kroihner J & Henning EM. A soccer game analysis of two World Cups: Playing behavior between elite female and male soccer players. *Footwear Science* 2010; 2(1): 51-56
2. Baker FC, Lee KA. Menstrual Cycle Effects on Sleep. *Sleep Medicine Clinics* 2018; 13: 283–294.
3. Balachandar V, Marciniak J-L, Wall O, Balachandar C. Effects of the menstrual cycle on lower-limb biomechanics, neuromuscular control, and anterior cruciate ligament injury risk: a systematic review. *Muscle Ligaments and Tendons J.* 2017 Jan-Mar; 7(1): 136–146.
4. Bell DR, Blackburn JT, Hackney AC, Marshall SW, Beutler AI, et al. Jump-Landing Biomechanics and Knee-Laxity Change Across the Menstrual Cycle in Women With Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J Athl Train* 2014; 49: 154–162.
5. Bradley P, Dellal A, Mohr M, Castellano J, Wilkie A. Gender differences in match performance characteristics of soccer players competing in the UEFA Champions League. *Human Movement Science* 2014; 33: 159–171
6. Chidi-Ogbolu N, Baar K. Effect of Estrogen on Musculoskeletal Performance and Injury Risk. *Front. Physiol* 2019; 9: 1834.
7. Constantini NW, Dubnou G, Lebrun CM. The menstrual cycle and performance. *Clin Sports Med* 2005; 24: 51–82
8. Datson N, Hulton A, Andersson H, Lewis T, Weston M, Drust B, Gregson W. *Applied Physiology of Female Soccer: An Update.* *Sports Med* 2014; 44: 1225–1240
9. Deie M, Sakamaki Y, Sumen Y, Urabe Y, Ikuta Y. Anterior knee laxity in young women varies with their menstrual cycle. *Int. Orthop.* 2002; 26: 154–156.
10. Del Coso J, Herrero H, Salinero JJ. Injuries in Spanish female soccer players. *J Sport Health Sci* 2018; 7: 183–190
11. Devi KS, Priyanka. Effect on skills of women's soccer players before and during menstruation. *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education* 2017; 2(2): 326–329.
12. FIFA (Fédération Internationale de Football Association) The history of football. <https://www.fifa.com/news/the-history-football-425>, 20.01.2020
13. Fukano M, Fukubayashi T. Gender-based differences in the functional deformation of the foot longitudinal arch. *Foot (Edinb)* 2012; 22: 6–9.

14. Gordon D, Hughes F, Young K, Scruton A, Keiller D. et al. The effects of menstrual cycle phase on the development of peak torque under isokinetic conditions. *Isokinetics and Exercise Science*, 2013; 21(4): 285–291.
15. Hansen M, Kjaer M. Sex hormones and tendon, Metabolic Influences on Risk for Tendon Disorders, ed Ackermann P., Hart D. A., editors. Cham: Springer 2016; 139–149.
16. Harber V. Menstrual cycle changes in athletic women: A review. *Int SportMed J* 2004; 5: 55–56.
17. Jaiswal N, Agashe CD, Mishra V. Effect of menstrual cycle on soccer playing ability of national players. *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education* 2017; 4(3): 530–532.
18. Janse de Jonge XAK. Effects of the menstrual cycle on exercise performance. *Sports Med* 2003; 33(11): 833–51.
19. Jehan S, Auguste E, Hussain M, Pandi-Perumal SR, Brzezinski A, et al. Sleep and Premenstrual Syndrome. *J Sleep Med Disord*. 2016; 3(5): 1–17
20. Julian R, Hecksteden A, Fullagar HHK, Meyer T. The effects of menstrual cycle phase on physical performance in female soccer players. *PloS one*. 2017; 12: e0173951
21. Köse B. Analysis of the Effect of Menstrual Cycle Phases on Aerobic-Anaerobic Capacity and Muscle Strength. *Journal of Education and Training Studies* 2018; 6: 23–28.
22. Landahl G, Adolfsson P, Börjesson M, Mannheimer C, Rödger S. Iron Deficiency and Anemia: A Common Problem in Female Elite Soccer Players. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism* 2005; 15: 689-694
23. Lee BJ, Cho KH, Lee WH. The effects of the menstrual cycle on the static balance in healthy young women. *J Phys Ther Sci* 2017; 29: 1964–1966
24. Lee H, Petrofsky J. Differences Between Men and Women in Balance and Tremor in Relation to Plantar Fascia Laxity During the Menstrual Cycle. *J Athl Train* 2018; 53: 255–261.
25. Lesinski M, Prieske O, Helm N, Granacher U. Effects of Soccer Training on Anthropometry, Body Composition, and Physical Fitness during a Soccer Season in Female Elite Young Athletes: A Prospective Cohort Study. *Front Physiol* 2017; 8:1093

26. Martínez-Lagunas V, Niessen M, Hartmann U. Women's football: Player characteristics and demands of the game. *Journal of Sport and Health Science* 2014; 3: 258–272.
27. Milanović Z, Sporiš G, James N, Trajković N, Ignjatović A, et al. Physiological Demands, Morphological Characteristics, Physical Abilities and Injuries of Female Soccer Players. *J Hum Kinet* 2017; 60: 77–83.
28. Mohr M, Krustup P, Andersson H, Kirkendal D, Bangsbo J. Match activities of elite women soccer players at different performance levels. *J Strength Cond Res* 2008; 22(2): 341–349
29. Moreira A, Bilsborough JC, Sullivan CJ, Ciancosi M, Aoki MS. et al. Training periodization of professional australian football players during an entire australian football league season. *Int. J. Sports Physiol. Perform.* 2015; 10: 566–571.
30. Oliva F, Piccirilli E, Berardi AC, et al. Hormones and tendinopathies: the current evidence. *Br Med Bull.* 2016; 117(1): 39–58.
31. Oosthuyse T, Bosch AN. The effect of the menstrual cycle on exercise metabolism: implications for exercise performance in eumenorrhoeic women. *Sports Med.* 2010; 40(3): 207±27.
32. Park SK, Stefanyshyn DJ, Loitz-Ramage B, Hart DA, Ronsky JL. Changing hormone levels during the menstrual cycle affect knee laxity and stiffness in healthy female subjects. *Am. J. Sports Med.* 2009; 37: 588–598.
33. Silva JR, Rebelo A, Marques F, Pereira L, Seabra A. et al. Biochemical impact of soccer: an analysis of hormonal, muscle damage, and redox markers during the season. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 2014; 39: 432–438.
34. Steiner M. Premenstrual syndrome and premenstrual dysphoric disorder: guidelines for management. *Journal of Psychiatry and Neuroscience*; 2000; 25(5): 459–468.
35. Stricker R, Eberhart R, Chevaller MC, Quinn FA, Bischof P. et al. Establishment of detailed reference values for luteinizing hormone, follicle stimulating hormone, estradiol, and progesterone during different phases of the menstrual cycle on the Abbott ARCHITECT® analyzer. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)* 2006; 44, 883–887.
36. Sundgot-Borgen J, Torstveit MK. The female football player, disordered eating, menstrual function and bone health. *British Journal of Sports Medicine* 2007; 41:68–72



37. Sutresna N. Women Athletes Endurance and Menstruation Cycle; Pre-Menstruation, 2nd day of Menstruation and 5th Day of Menstruation. *Advances in Economics, Business and Management Research*, volume 14. 6th International Conference on Educational, Management, Administration and Leadership (ICEMAL2016) 2016.
38. Thein-Nissenbaum JM, Carr KE, Hetzel S, Dennison E. Disordered Eating, Menstrual Irregularity, and Musculoskeletal Injury in High School Athletes. *Sports Health* 2014; 6: 313–320.
39. Vaiksaar S. Effect of menstrual cycle phase and oral contraceptive use on selected performance parameters in female rowers. *Tartu University Press* 2012; 33: 1–86.
40. Štefanovský M, Péterová A, Vanderka M, Lengvarský L. Influence of selected phases of the menstrual cycle on performance in Special judo fitness test and Wingate test. *Acta Gymnica* 2016; 46(3): 136–142
41. Williams J. Women's soccer's roots extend well beyond the 1991 World Cup. *Sports Illustrated*. 2015 <https://www.si.com/planet-futbol/2015/06/09/womens-soccer-world-cup-history-evolution>, 3.01.2020
42. Wojtys EM, Huston LJ, Boynton MD, Spindler KP, Lindenfeld TN. The effect of the menstrual cycle on anterior cruciate ligament injuries in women as determined by hormone levels. *Am. J. Sports Med.* 2002; 30: 182–188.

## **The effect of the menstrual cycle phases on functional physical abilities in football**

### **SUMMARY**

The purpose of this thesis was to provide an overview of women's football and the nature of this sport. The aim of the thesis was to find out whether the menstrual cycle affects the specific physical abilities of women to play football. If so, at what stage of the menstrual cycle, what are the consequences and how these changes can be avoided during training. Also, the aim was to find out which health problems are related to the menstrual cycle.

Based on previous studies of literature, the review supported the fact that women's football is less popular than men's football. This is primarily due to old traditions and media. However, the situation is changing now and more women are finding their way to football. In the course of the work, it became clear that there are considerable differences between the game played by women and by men, especially in terms of speed. It also turned out that women's play is much slower than men's. This may also be due to the fact that men have more muscular strength, which ensures better physical ability.

Based on previous research, the literature review supported the fact that female footballers are negatively affected by the menstrual cycle during training. However, there were studies that indicated that the menstrual cycle had no effect at all or that it was positive. The literature review highlighted the different phases of the menstrual cycle and which hormone levels are highest in certain phases and what effect they have on different training phases. In addition to reproductive function, female hormones also affect the cardiovascular system, respiratory system, thermoregulation and metabolism. Female athletes are also affected by related health disorders such as the female athlete's triad, premenstrual syndrome and premenstrual dysphoria disorder, and an increased risk of non-contact knee injuries. In this review of the literature, the author tried to avoid studies that also included the use of contraceptives, as they affect the hormonal fluctuations of female athletes and their physical ability and their body.

Various authors have pointed out how to train during the different phases of the menstrual cycle, but it has also been suggested that this topic should be further researched in order to achieve more effective training results.

## **Lihlitsents lõputöö reprodutseermimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Sharlote Marleen Kõverik (8.08.1997)

1. anna Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihlitsentsi) minu loodud teose „Menstruaaltsükli faaside mõju funktsionaalsetele kehalistele võimetele jalgpallis”, mille juhendaja on MSc. 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 veebikeskkonnas, 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 kasutatud teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

*Sharlote Marleen Kõverik*

*11.05.2020*