



TARTU ÜLIKOOL  
Spordibioloogia ja füsioteraapia instituut

**Kenneth Karjane**

## **Vigastuste profülaktika jalgpallis**

**Injury prevention in football**

**Bakalaureusetöö**

Füsioteraapia õppekava

Juhendaja:  
D. Vahtrik PhD (liikumis- ja sporditeadused)

Tartu 2015

## SISUKORD

SISUKORD .....	2
KASUTATUD LÜHENDID NING MÕISTED .....	3
SISSEJUHATUS .....	4
1. VIGASTUSED JALGPALLIS .....	5
1.1. Vigastuse iseloom .....	5
1.2. Vigastuste arv jalgpallis .....	7
1.3. Vigastuste lokaliseerumine ja tüüp .....	7
1.4. Vigastuste riski tõstjad .....	9
2. VIGASTUSTE ENNETAMINE .....	11
2.1. Treeningprogrammid .....	11
2.1.1. F-MARC treeningprogrammid .....	14
2.2. Venitusharjutused .....	17
2.3. Kaitsevarustus .....	19
2.4. Jalgpalliväljaku katte mõju vigastustele .....	21
2.5. „Fair Play“ .....	21
KOKKUVÕTE .....	23
KASUTATUD KIRJANDUS .....	25
SUMMARY .....	28
LISA 1. NHE. ....	29

## KASUTATUD LÜHENDID NING MÕISTED

ACL – ingl k *Anterior Cruciate Ligament*, põlveliigeses asuv eesmine ristatiside

AE – ingl k *athlete-exposure*, 1 trenn või mäng, mille ajal sportlane puutub spordiga/kehalise aktiivsusega kokku

*Bounding* – Kõndimine või jooksmine hüpleva sammuga. Selles töös on silmas peetud harjutust, kus hüplemisega kaasneb võimalikult kõrge põlve tõstmine ning suure amplituudiga käte kaasliigutused

FIFA – prants k *Fédération Internationale de Football Association*, 1904 asustatud jalgpalli juhtorgan Rahvusvaheline Jalgpalliliit.

F-MARC – ingl k *FIFA Medical and Research Centre*, Rahvusvahelise Jalgpalliliidu Meditsiiniline ning Uurimise Keskus.

*Hamstring* lihased – grupp lihaseid reie tagaküljel, poolkilelihas, poolkõõluslihas ning reie kakspealihas.

NHE – ingl k *Nordic Hamstring Exercise*, *hamstring* lihastele mõeldud ekstsentrilise iseloomuga harjutus (vt lisa 1)

SSC – ingl k *Stretch-shortening cycle*, venituse-lühenemise tsükel, mille all on silmas peetud perioodi, mille käigus toimub lihas-kõõlusüksuses ekstsentriline tegevus, millele järgneb koheselt kontsentriiline kontraktsioon

*tackle* – katse vastaselt pall ära võtta

## SISSEJUHATUS

Jalgpall on üks populaarsemaid mängu maailmas, mida mängib ligikaudu veerand miljardit registreeritud amatööri ning professionaali. Palli on jalaga löödud tuhandeid aastaid, kuid modernse jalgpalli alguseks peetakse aastat 1863, millal loodi Inglismaal esimene jalgpalliliit – Football Association.

Jalgpalli mänguks on tarvis kahte meeskonda, kes koosnevad 10st väljakumängijast ning väravavahist - mängu alustamiseks on minimaalselt vaja 7 mängijat (FIFA, 2014).

Kõrgel tasemel jalgpallurid jooksevad ühe 90minutilise jalgpallimängu jooksul keskmiselt 10km. Sellest suure osa moodustavad spurdid, hüpped, *tackle*'d, suunamuutused, löögiliigutused ja tasakaalu manipuleerimised – väga palju plahvatusliku iseloomuga tegevusi. Samuti iseloomustab jalgpalli pidev kontakt teiste mängijatega - mängus on mitmeid erinevaid kahevõitluse olukordi.

Kõrge intensiivsus ning kontakti olemasolu spordis viitab aga ka selgelt suurenenud riskile vigastusteks. Jalgpallis esinevate vigastuste arv on üks suurimaid kõikide spordialade seas.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk on kirjeldada võimalusi jalgpalliga seotud vigastuste ennetamiseks. Vigastuste vähendamise meetoditena tulevad käsitluse alla spetsiifilise vigastuse ennetamiseks loodud treeningprogrammid, F-MARC poolt välja töötatud treeningprogrammid, kaitsevarustus jalgpallis ning selle mõju, venitusharjutused, korralik ning turvaline kate jalgpalliväljakul ning FIFA „*Fair Play*“ põhimõtete järgimine.

VIGASTUSED ENNETAMINE JALGPALL

INJURIES PREVENTION FOOTBALL SOCCER

# 1. VIGASTUSED JALGPALLIS

Järgnev peatükk räägib vigastustest jalgpallis. Peatükis kajastatakse esmalt vigastuste iseloomu ja nende klassifitseerimist erinevate kriteeriumide järgi. Seejärel käsitleb järgmine alapeatükk kui palju jalgpallis vigastusi üldse esineb. Sellele järgneb informatsioon vigastuste anatoomiliste eripärade kohta – vigastuste lokaliseerumine. Peatüki lõpetab jalgpalli riskifaktorite kajastus.

## 1.1. Vigastuse iseloom

Spordis võib vigastusi klassifitseerida ning rühmadesse jagada mitmel viisil. F-MARC on selleks loonud aga Vigastuse Konsensuse Grupi (inglise keeles *Injury Consensus Group*). Vigastuse Konsensuse Grupp defineerib jalgpallis saadud vigastust kui: „Ükskõik millist füüsilist kaebust, mis on tulenenud jalgpallimängust või -trennist, olenemata, kas vajatakse meditsiinilist abi või puhkust jalgpalliga seotud tegevustest. Vigastust, mille tagajärjel saab mängija meditsiinilist tähelepanu, defineeritakse kui „meditsiinilise tähelepanuga“ vigastust ning vigastust, mille tagajärjel ei võta jalgpallur täiskoormusega osa tulevikus toimuvast jalgpallitreeningust või jalgpallimängust defineeritakse kui „ajakaotus“ vigastust“ (Fuller *et al.*, 2006).

Korduvat vigastust defineeritakse kui: „Samat tüüpi ning samas kohas minevikus toimunud vigastusega esinev vigastus, mis juhtub pärast mängija täiskoormusega naasemist. Korduv vigastus, mis juhtub esimese kahe kuu jooksul pärast mängija naasemist, on „varajase korduvusega“. Vigastus, mis juhtub 2-12 kuu jooksul pärast mängija naasemist, defineeritakse kui „hilise korduvusega“ ning vigastus, mis esineb aasta aega pärast mängija täielikku naasemist sporti loetakse kui „hilinenud korduvusega“ (Fuller *et al.*, 2006).

Vigastuse tõsidust tuleb hinnata mängija ajakaotusega treeningutelt ning mängudelt. Fuller ja tema kaaskollegide (2006) järgi on see „päevade hulk, mis on möödunud vigastuse hetkest kuni hetkeni, millal mängija on uuesti valmis täiskoormusega osa võtma treeningutest ning mängus selekteerimiseks kõlbulik.“

Arnason kaaskolleegidega (2004) jaotavad ajakaotuse vigastuste puhul kolmeks. Esimest tüüpi vigastuse korral on mängija eemal üks kuni seitse päeva. Keskmise vigastuse korral on eemaloleku perioodiks 8-21 päeva. Tõsiseks vigastuseks peetakse vigastust, mille korral on eemalolek üle 21 päeva. Vigastuse toimumise päev on „nullpäev“ ning seda eemaloldud aja sisse ei loeta (Fuller *et al.*, 2006). Kui mängija saab esmaspäeval vigastada, peab treeningu pooleli jätma, ning on teisipäeva õhtul toimuvaks mänguks uuesti platsil, on vigastusetüübiks kerge koos 0 päevalise ajakaotusega.

Lihavigastused klassifitseeritakse Müller-Wohlfahrt (2013) poolt O'Donoghue (1962) järgi kolme kategooriasse.

Esimene klass	Puudub selge koe rebend, ei esine funktsiooni- ega jõulangust, madalaastmeline põletikuline reaktsioon kehalt
Teine klass	Koe vigastus, lihas-kõõlus üksuse jõud alanenud ning võib kaasneda funktsiooni häiritus
Kolmas klass	Täielik lihas-kõõlus üksuse rebend, täielik funktsiooni kadu

Tabel 1. Lihavigastuste jaotumine. Müller-Wohlfahrt (2013) O'Donoghue järgi (1962)

Lisaks tuleb välja tuua ka lihaskontusioonid, mis on otsese välise jõu tõttu tekkinud traumad. Sellist tüüpi põrutuste korral tekivad lihasesse hematoomid, mis võivad tekitada valu ning liikulusulatavuse piiratust (Müller-Wohlfahrt *et al.*, 2013).

Jalgpallis tihti esinevad liigessidemete vigastused (Tabel 2 spetsiifiliselt hüppeliigese sidemetele, kuid sarnane jaotus kehtib ka teistele liigestele) jaotatakse Ameerika Ortopeediliste Kirurgide Akadeemia (ingl k *American Academy of Orthopedic Surgeons*) poolt tõsiduse järgi kolme klassi (AAOS, 2012).

Esimene klass	Kollageenikiududes mikroskoopiline rebend. Minimaalne turse ning tundlikkus haaratud piirkonnas.
Teine klass	Osa, kuid mitte kõik kollageenikiududest täielikult rebenenud. Mõõdukas turse ning tundlikkus haaratud piirkonnas. Liikuvusulatavuse piiratus. Võib esineda liigese ebastabiilsust.
Kolmas klass	Täielik sideme rebend. Oluline turse ja tundlikkus haaratud piirkonnas. Liigese ebastabiilsus.

Tabel 2. Sidemete vigastuste jaotumine.

## 1.2. Vigastuste arv jalgpallis

Spordis esinevat vigastuse arvu demonstreeritakse tihti korrelatsiooniga vigastuste arvu ning 1000 mängitud tunni vahel. Eliittaseme jalgpalluritel esineb 6,5 vigastust/1000 tunni kohta treeningutel ning 30,3 vigastust/1000 tunni kohta mängudel (Ekstrand *et al.*, 2004). Ameerika Ühendriikides väljendatakse vigastuste esinemist ka tihti seosega vigastuste arv/1000 AE kohta. Ageli ning kaaskolleegide (2007) andmetel on meesjalgpallurite alakeha vigastuste esinemise sagedus treeningutel 8/1000 AE kohta ning mängudel 12,18/1000 AE kohta.

Arnason kolleegidega (2004) hindas Islandi jalgpallurite vigastusi ühe hooaja vältel, kus selgus, et ühe hooaja jooksul said vigastada 56% mängijatest ning see protsent peaks tegelikult isegi suurem olema, sest Islandis on jalgpalli hooaeg vaid neli kuud – võrreldes näiteks Inglismaaga, kus hooaeg kestab 10 kuud (Arnason *et al.*, 2004). Ekstrand ja kaaskolleegid (2011b) leidsid, et ühe hooaja peale esineb mängijal keskmiselt 0,6 lihasvigastust.

Jalgpalli vigastuste arvukust tõdeb fakt, et kogu spordimaailmas moodustavatest vigastustest üle poole ning kuni 10% haiglaravi vajavatest spordivigastustest leiab aset jalgpallis (Sandelin *et al.*, 1985 Franke, 1980 järgi).

## 1.3. Vigastuste lokaliseerumine ja tüüp

Suur enamus jalgpallis esinevatest vigastustest lokaliseeruvad alajäsemetes. Erinevate andmete kohaselt esineb alajäsemete vigastusi 82-88% üldvigastustest (Arnason *et al.*, 2004, Ekstrand ja Gillquist, 1983).

Uuringust, aastatel 2001-2009, millest võttis osa 2299 mängijat, leiti, et kõikidest vigastustest moodustasid lihasvigastused 31% (Ekstrand *et al.*, 2011b). Arnasoni ning kaaskolleegide (2004) kohaselt on lihasvigastuste osakaal vigastuste kogumikust samuti sarnane – 244st vigastusest 75 olid lihasvigastused – 30,7%.

Lihavigastustes, nii nagu vigastuste koguarvus jalgpallis, on ülekaalukalt sagedasemad alajäsemete neljas suurimas lihasgrupis – *hamstring* lihastes, puusa adduktorites, reie nelipealihases ning tagumistes säärelihastes. Arvuliseks näitajaks sellele on 92% (Ekstrand *et al.*, 2011b). Kõikidest lihasvigastustest lokaliseerub kõige suurem osa *hamstring* lihastes – 37-45% (Arnason *et al.*, 2004, Ekstrand *et al.*, 2011b, Mallo *et al.*, 2011). Lihavigastused *hamstring* piirkonnas moodustavad kõikidest vigastustest jalgpallis 12% ning on seega kõige sagedasemad vigastused jalgpallis (Ekstrand *et al.*, 2011b, Woods *et al.*, 2004).

Alajäsemete suurtest lihasgruppidest on vigastuste poolest teisel kohal puusa adduktorid – Arnasoni ning kaaskolleegide (2004) järgi on nende osakaal 29% kõikidest lihasvigastustest. Mallo kaaskolleegidega (2011) leidis, et reie nelipealihases ning tagumistes säärelihastes esines küllaltki võrdselt vigastusi – vastavalt 11 ning 10.

Vaadates lihasvigastuste sagedust raskusastme võtmes, leidis Mallo kaaskolleegidega (2011), et suurima osa neist moodustavad keskmise raskusega vigastused – vigastus, mille puhul puuduti mängudelt või treeningutelt 8-28 päeva. Ka Arnason kaaskolleegidega (2004) leidis, et lihasvigastustest on kõige sagedasemaks raskusastmeks keskmine – 75st lihasvigastusest 32 olid keskmise raskusastmega (selles uuringus võeti aga keskmise raskusastmega vigastust kui vigastust, mille tagajärjel puudutakse 8-21 päeva).

Suure osa vigastustest moodustavad ka lihaskontusioonid ehk põrutused. 134750 Hispaania amatöörjalgpalluri peal läbiviidud uuring leidis, et 23,5% kõikidest vigastustest on põrutused (Herrero *et al.*, 2014). Ka professionaalsetel jalgpalluritel jääb põrutuste osakaal ühe viiendiku lähedale (Arnason *et al.*, 2004, Ekstrand *et al.*, 2011a).

Põrutused on enamasti aga lühiajalised vigastused, Islandi liigades läbiviidud uuringu kohaselt piirdus ajakaotus 76% põrutuste tagajärjel 7 või vähema päevaga (Arnason *et al.*, 2004).

Jalgpallis moodustavad märkimisväärse osa vigastustest ka kahjustused liigeskapslile ning liigessidemete venitused. Ekstrand kaaskolleegidega (2011a) leidsid, et 4483st vigastusest oli 22% seotud liigeskapslite ning -sidemete kahjustustega. Põlve- ning hüppeliiges on kõige sagedamini kahjustada saavad liigesed jalgpallis. Arnason

kaaskolleegidega (2004) leidsid, et 45st liigessidemete venitustest 40 moodustasid kahjustused põlve- ning hüppeliigestele. Hüppeliigese sidemete kahjustuse puhul tuleb esile tuua ka korduvvigastusohu. Hawkins kaaskolleegidega (2001) leidsid, et põlveliigese sidemete venitusel vigastati sama hooaja vältel neid uuesti 19% juhtudest. Hüppeliigese korral oli protsendiks aga 76.

Ligikaudu 12% vigastustest jalgpallis moodustavad ülakeha hõlmavad kahjustused – alates peavigastustest lõpetades seljaprobleemidega. Kui vaatluse all olid UEFA poolt Euroopa 50 parimaks meeskonnaks valitud jalgpallurite klubid, selgus et õla- ning rangluupiirkonnas tekkinud vigastustest olid 27,5% sellised, mille tõttu ajakaotus jääb üle 28 päeva (Ekstrand *et al.*, 2011a).

Peavigastused, eesotsas ajupõrutustega, on töö kirjutamise hetkel väga aktuaalsed. FIFA Täitev Komitee on väljastanud selged juhtnöörid, kuidas tegutseda, kui jalgpallimängu ajal on kahtlus ajupõrutuse ilmnemisele. Juhtnöörid ütlevad, et ajupõrutuse kahtluse korral on kohtunikul luba peatada mäng kolmeks minutiks, et asjaomase meeskonna arst suudaks platsil läbi viia hindamise, et välja selgitada, kas palluril on ajupõrutus juhtunud. Mängijal lubatakse platsile jääda vaid juhul, kui meeskonna arst selleks oma nõusoleku annab (Junge ja Dvorak, 2015).

2014 FIFA MM finaalturniiri ajal juhtus viis peapõrutuse intsidenti. Neist kaks juhtusid kahe mängija pea kokkupõrkel, üks mängijate pea ning õla kontakti tagajärel, üks pea ning maapinna kontakti tõttu ning viies ühe mängija pea ning teise mängija põlve kontakti tagajärjel (Junge ja Dvorak, 2015). Kokkupõrge, kus kontaktis olid mängijate pea ning põlv, toimus Inglismaa ning Uruguai mängus, mille tagajärjel lubati selgelt ajupõrutuse saanud Alvaro Pereiral mängu jätkata, kuigi meeskonna arst oli selle vastu. Veelgi rohkem tähelepanu sai 2014 FIFA MM finaalis 19. minutil toimunud intsident, kus Christoph Kramer pörkas kokku Argentiina jalgpalluriga, kuid vahetati välja alles siis, kui mängitud oli pool tundi – Krameril enda sõnul ei mäleta ta esimesest poolajast mitte midagi (Jackson, 2014).

#### **1.4. Vigastuste riski tõstjad**

Vigastuste risk suureneb jalgpallis mängu intensiivsusega. Keller kaaskolleegidega

(1987) on leidnud, et täiskasvanud jalgpalluritel esineb 15 kuni 30 korda rohkem vigastusi võrreldes noorsportlastega. Seda kinnitab ka uuring Islandi jalgpallist, kus leiti üheks vigastuse riski tõstjaks mängija suurem vanus. Mängu intensiivsuse kasvuga tõuseb ka kõrge vigastuse riskiga tegevuste arv mängu vältel (Arnason *et al.*, 2004). Samuti on seos kõrgemal tasemel ning vigastuste rohkusel – Soome meistri- ning esiliiga meeskondadel esines märgatavalt rohkem vigastusi võrreldes madalamate liigadega (Sandelin *et al.*, 1985).

Spordis on suureks vigastuste põhjustajaks ka eelnevad vigastused. Hawkins ja Fuller (1999) on leidnud, uurides nelja Inglismaa professionaalset jalgpalliklubi, et kolme aasta vältel kestvast perioodist moodustasid 22% just korduvad vigastused. Mida rohkem vigastusi on mängija eelnevalt saanud, seda suurem on ka risk end uuesti vigastada (Walden *et al.*, 2006).

Kui vigastada saab varasema vigastusega võrreldes teine anatoomiline piirkond, võib vigastuse tekkepõhjusele avaldada toimet ka varasem vigastus. Arvatakse, et ACL vigastusest jalgpalli naasemine tõstab selgelt uue põlvevigastuse riski (Walden *et al.*, 2006). Eelmine vigastus võib põhjustada häireid liikumismustris või puudujäägi propriotseptsoonis ning kehalises valmisolekus (Hägglund *et al.*, 2006).

Arnason kaaskolleegidega on leidnud, et suurim riskitegur nelja, jalgpallis kõige levinuma, vigastuse jaoks on eelnev vigastus. Põlve-, hüppeliigesesidemete ning *hamstring*- ning kubemelihaste venituste risk tõsis 4-7 korda varasema vigastuse olemasolu korral (Arnason *et al.*, 2004).

Veel üheks riski teguriks kubemelihaste venitustel on piiratud puusaliigese abduktsioonliikuvuse ulatus (Arnason *et al.*, 2004).

Võimalik roll vigastuste tekkel võib olla ka mängija positsioonil. Sullivan (1980) on leidnud, et kõige enam esineb vigastusi ründe- ning kaitsemängijatel (32% mõlemas grupis, võrreldes näiteks keskväljamängijatega, kelle vigastused moodustasid 17% teiste mängijatega võrreldes). Eelöeldut toetab ka Hunt ja Fulford (1990) uuring, kus leiti, et keskkaitse ning kesktormaja positsioonidel mängivatel jalgpalluritel esineb vigastusi rohkem – vastavalt 35,5% ning 16,5%.

## 2. VIGASTUSTE ENNETAMINE

Käesoleva peatükiga kajastatakse bakalaureuse töö tähtsaimat eesmärki – anda ülevaade võimalustest, kuidas jalgpallis esinevaid vigastusi ennetada. Kajastatakse erinevate treeningprogrammide mõju vigastuste ennetamisele, jalgpallis kasutusel oleva kaitsevarustuse tähtsust, lihasvenituste efekti vigastuste ära hoidmisele, jalgpalliväljakukatte mõju vigastuste riskile ning ka reeglite järgi mängimise tähtsust.

### 2.1. Treeningprogrammid

Temaatilise kirjandusega tutvudes selgub, et üks levinuim viis, kuidas jalgpalli vigastusi proovitakse ennetada, on spetsiaalsete harjutustega treeningprogrammide loomine.

Statistika järgi on võimalik välja selgitada anotoomilised struktuurid, mida kõige sagedamini jalgpallis vigastatakse. Agel kaaskolleegidega (2007) leidsid uurides jalgpalli vigastusi viieteistkümne hooaja vältel Ameerika Ühendriikide kolledžites, et kõige sagedamini juhtuvad vigastused treeningutel on hüppeliigese sidemete venitused (17,4% kõikidest vigastustest, 0,76 vigastust/1000 treeningtunni kohta) ning reiepiirkonna lihaskõõlus üksuse venitused (16,6% ; 0,72/1000). Mängudel kõige enam kahjustada saav piirkond oli samuti hüppeliiges (17% ning 3,19 vigastust iga 1000 tunni kohta – üle nelja korra rohkem, kui treeningutel). Teisel kohal oli põlveliiges, mille vigastused moodustasid 11% kõikidest traumadest.

Seda statistikat nähes pole ka imestamist väärt, et suur osa vigastuste ennetamisele suunitletud programmidest pöörab palju tähelepanu eelnevalt loetletud piirkondadele.

Spetsiifiliselt *hamstring* lihaste vigastuste vältimisele loodud uuringus Peterseni ning kaaskolleegide (2011) poolt osales 50 jalgpallimeeskonda Taanist. Vaatlusel all olid nii amatöörmängijad kui ka jalgpalliga elatist teenivad professionaalsed mängijad – kokku 942 isikut. Meeskondade tase varieerus paremuselt Taani 1. kuni 5. liigani. Meeskonnad jagati kontroll- ning sekkumisgruppi. Sekkumisgrupp lisas enne hooajaks enda treeningprogrammi *Nordic hamstring exercise*'i(NHE).

Mjolsnes ning kaaskolleegid (2004) leidsid, et NHE on jõu arendamisel efektiivsem võrreldes standartsema kontsentrilise iseloomuga *hamstring* lihastele mõeldud harjutusega ning nemad kirjeldavad NHE'd kui üsna lihtsa iseloomuga ekstsentrilist pinget avaldavat harjutust *hamstring* lihastele.

Lähteasendiks on põlvitus, kus ülakeha hoitakse sirge ning rigiidsena. Asendit aitab säilitada partner, kes avaldab survet harjutust sooritava isiku hüppeliigestele või säärtel. Harjutuse eesmärk on lasta endal ette langeda ning seejärel *hamstring* lihaste ekstsentrilise kontraktsiooniga avaldada vastupanu kukkumisele. Kukkumine peatatakse käte abil ning pärast rinna puutumist maapinnaga tõugatakse end käte abil uuesti lähteasendisse (vt lisa 1)(Mjolsnes *et al.*, 2004).

Peterseni ning kaaskolleegide (2011) poolt läbiviidud uuringu sekkumisgrupis vähenes märkimisväärselt *hamstring* lihaste uute vigastuste arv 60% ning korduvate vigastuste arv 85% võrra.

NHE mõju amatöörmängijate peal uuris ka van der Horst kaaskolleegidega (2015). Sarnaselt eelnevale uuringule paluti sekkumisgrupil lisada enda treeningprogrammi NHE. Tulemusteks märkimisväärne vahe sekkumis- ning kontrollgrupi vahel – 0,25 vigastust/1000 mängija tunni kohta sekkumisgrupis võrreldes 0,8 vigastust/1000 mängija tunni kohta kontrollgrupis.

Uuringutega tutvudes võib järeldada, et ekstsentrilise iseloomuga *hamstring* lihastele mõeldud harjutustel nagu NHE peaks olema koht jalgpallurite treeningu programmides vähendamaks *hamstring* lihaste lihas-kõõlus üksuse kahjustusi.

Järgmine piirkond, millele mitmed uuringud on keskendunud on põlveliiges. Ekstrandid ning kaaskolleegide (2011a) andmetel moodustasid kahjustused põlveliigesele 18% kõikidest registreeritud vigastustest.

Üks kardetumaid vigastusi jalgpallis on ACL vigastus, mis on suurima ajakaotusega vigastusi spordis. Prodomos kaaskolleegeidega (2007) leidsid, et naisjalgpalluritel on kolm kord suurem oht ACL vigastada võrreldes meessoost jalgpalluritega.

Walden kaaskolleegeidega (2012) viis läbi uuringu Rootsi jalgpallinaiskondade peal, kus uuriti 15 minutilise soojendusprogrammi mõju ACL vigastuste vähendamisele. Vaatluse oli üks hooaeg ning osa võttis uuringust 4564 naisjalgpallurit. Soojendusprogrammile eelnes viie minutiline madala intensiivsusega jooksmine ning koosnes põlve stabiilsuse ning kehatüve tugevdatele harjutustele nagu näiteks ühe jalaga kükk, puusatõsted, kahe jalaga kükk, küünarvarstoengus lamang, hüpe koos korraliku maandumistehnikaga ning väljaaste. Tulemusteks 7 ACL vigastust sekkumisgrupis ning 14 ACL vigastust kontrollgrupis. Kuigi sekkumisgrupis oli selgelt vähem vigastusi, on selliste raskete vigastuste arv liialt väike, et uuringust teaduspäraselt järeldusi teha.

Ameerika Ühendriikide kolledžite jalgpallinaiskondades läbiviidud uuring neuromuskulaarse ning propriotseptiivse treeningu mõju ACL vigastuste vähendamisele tõi samuti positiivseid tulemusi. 1435 sportlasega uuringus esines sekkumisgrupil kõiki ACL vigastusi 1,7 korda vähem võrreldes kontrollgrupiga ning kontaktivabasid ACL vigastusi märkimisväärsed 3,3 korda vähem.

Rootsi jalgpallinaiskondade peal läbiviidud uuring põlvevigastuste vähendamisele, milles osales 1506 teismelist tüdrukut demonstreeris sarnaselt eelnevatele uuringutele samuti positiivseid tulemusi. Taas keskenduti õigele lihasaktivatsioonile, propriotseptiooni parandamisele, tasakaalu arendamisele ning kehatüve lihaste tugevdamisele. Sekkumisgrupil vähenes vigastuste arv 77% ning võrreldes kontrollgrupiga olid saadud vigastused vähem tõsised. Kontaktivabade tõsiste põlvevigastuste arv langes 90% ning sekkumisgrupis ei esinenud ühtegi ACL vigastust (Kiani *et al.*, 2010).

Järeldada võib eelnevatest uuringutest, et neuromuskulaarse, propriotseptiivse iseloomuga treeningprogrammid koos kehatüvelihaste tugevdamisega omavad mõju ACL vigastuste vähendamisele. Tähtis on mainida, et treeningprogrammi võiks kaasata just sellise

iseloomuga harjutusi, sest Pfeiffer kaaskolleegidega (2006) uuris plüomeetriaal (s.o plahvatusliku iseloomuga harjutused) baseeruva treeningprogrammi mõju nonkontaktsete ACL vigastustele ning seal ei esinenud sekkumis- ning kontrollgrupil erinevusi vigastuste arvus.

Kui eelnevad põlvevigastuste ennetamisele loodud uuringud olid läbi viidud tütarlaste peal (põhjuseks arvatavasti põlvevigastuste kõrgem esinemise risk), siis ei oska autor välja tuua põhjust, miks need treeningprogrammid ei oleks efektiivsed ka meessoost jalgpallurite peal.

### **2.1.1. F-MARC treeningprogrammid**

Aastal 1994 loodi Joseph S. Blatteri (hetkeseisuga FIFA president) eestvedamisel Rahvusvahelise Jalgpalliliidu Meditsiiniline ning Uurimise Keskus. F-MARC'i eesmärgiks sai eelkõige jalgpalli vigastuste ennetamisele suunatud treeningprogrammi loomine ning ravi parandamine (Dvorak *et al.*, 2009).

Esimene neist treeningprogrammidest kandis nime „The 11“. Treeningprogramm koosneb kümnest harjutusest ning „Fair Play“ tavade järgimisest. Harjutused programmis on Dvoraki ning kaaskolleegide (2009) järgi:

1. küünarvarstoenglamang
2. küljel küünarvarstoenglamang
3. NHE
4. „murdmaasuusatamine“ - reie nelipealihase ekstsentrilisele kontraktsioonile rõhku panev harjutus
5. ühel jalal seistes vastaskäega palli viskamine ning püüdmine partneriga vahemaaga 3m
6. ühel jalal seistes partneriga palli viskamine ning püüdmine vahemaaga 3m – enne viskamist sooritada ettekallutus ning palliga maapinna puudutamine

7. ühel ajal seistes partneriga palli viskamine ning püüdmine vahemaaga 3m – enne viskamist teha palliga reite ümber figuur 8
8. hüpped üle joone neljas suunas (ette, taha, vasakule, paremale)
9. külgsammud siksak mustris
10. hüplemine retsiprookse mustriga

„The 11“ programmi mõju vigastuste ennetamisele uuris Junge kaaskolleegidega (2011). Šveitsi amatöörjalgpalluritel, kes „The 11“ programmi kasutasid, esines 11,5% vähem mängudel aset leidnud vigastusi ning 25,3% treeningutel aset leidnud vigastusi võrreldes amatööridega, kes treeningprogrammi ei järginud.

Kaasaegsem ning täiuslikum programm „FIFA 11+“ loodi aastal 2006 koostöös F-MARC'i, Oslo Sporditrauma ja Uurimiskeskuse (*Oslo Sports Trauma and Research Center*) ja Santa Monica Ortopeedia ja Spordimeditsiini Uurimise Sihtasutusega (*Santa Monica Orthopaedic and Sports Medicine Research Foundation*). „FIFA 11+“ on terviklik vigastuste ennetamisele rõhuv soojendusprogramm, mis koosneb jooksmisharjutustest, programmi alguses ning lõpus, et aktiveerida kardiovaskulaarsüsteemi ja harjutustest, mis on suunatud alajäsemete ning kehatüve jõu arendamisele, tasakaalule ja väledusele. Treeningprogramm võtab aega umbes 20 minutit ning varustusest on tarvis vaid koonuseid ning palle (Bizzini et al., 2013).

„FIFA 11+“ jaotub kolmeks osaks. Esimene osa koosneb aeglase tempoga jooksuharjutustest, aktiivsest venitamisest ning kontrollitud kontakti sisaldavatest harjutustest partneriga. Teises osas on kuus harjutust, mis keskenduvad kehatüve ning jalgade jõu, tasakaalu ning väleduse arendamisele. Teise osa harjutustel on kolm erinevat raskuse astet, tagamaks võimalikult spetsiifilise koormusastme ning raskuse progresseerumise võimaluse. Kolmas osa koosneb keskmise ning suure kiirusega jooksuharjutustest koos erinevat tüüpi suunamuutustega. Programmi sooritades tuleb tähelepanu pöörata õigele tehnikale (k.a korrektne rüht, õige teljelisus). „FIFA 11+“i võiks kasutada tavalise soojenduse asemel vähemalt kaks kuni kolm korda nädalas (Dvorak et al., 2009).

Dvoraki ja kaaskolleegide (2009) järgi koosneb programmi sooritamiseks vajalik rada kuuest kuni kümnest üksteisega paralleelsest koonusest kaugusega 5-6m. Jalgpallurid võtavad kahe esimese paralleelse koonuse taha järjekorda ning harjutused sooritatakse kahe kaupa - mõlema koonuse juurest üks mängija.

Esimese osa harjutused on Dvorak ning kaaskolleegide järgi (2009):

1. Sörkjooks esimesest viimase koonuseni. Kaks kordust.
2. Sörkjooks koos iga koonuse juures peatumisega ning ühe jala põlvetõstega ette ning kõrvale asetamisega. Järgmise koonuse juures sooritada teise jalaga. Kaks kordust.
3. Sörkjooks koos iga koonuse juures peatumisega ning ühe jala põlvetõstega kõrvale ning ette asetamisega. Järgmise koonuse juures sooritada teise jalaga. Kaks kordust.
4. Sörkjooks koos iga koonuse juures peatumisega ning kiire tempoga külgsammudega paralleelsete koonuste keskele liikumine, ümber partneri ringi tegemine ja külgsammudega tagasi koonuse juurde minek. Kaks kordust.
5. Sörkjooks koos iga koonuse juures peatumisega ning kiirete külgsammudega liikumine partneri kõrvale. Hüpe koos kontrollitud õlg-õla vastu kontaktiga. Külgsammudega tagasi koonuse juurde minek. Kaks kordust.
6. Kiire jooks teise koonuseni, seejärel kiire tempoga tagurpidi jooks esimese koonuseni. Korrata joostes kaks koonust edasi, üks tagasi. Kaks kordust.

Teine osa harjutustest Dvorak ning kaaskolleegide järgi (2009):

7. Küünarvarstoenglamangus asendi säilitamine 20-30s. Kolm kordust.
8. Külgeküünarvarstoenglamangus asendi säilitamine, maapinnale toetuv jalg kõverdatud põlvest 90kraadi. Kolm kordust mõlema küljega.
9. NHE. 3-5 kordust.
10. Ühel jalal seis hoides kahe käega jalgpalli 30s. Kaks kordust mõlema jalaga.
11. Kükki laskumine ning püstumine koos varvastele tõusmisega 30s vältel. Kaks kordust.
12. Vertikaalhüpped 30s vältel. 2 kordust.

Kolmas, jooksuharjutustest koosnev osa Dvorak ja kaaskolleeegide (2009) järgi:

13. ~40m pikkusega jooks 75-80% maksimum kiirusest. Kaks kordust.

14. 6-8 *bounding* sammu. Kaks kordust.

15. Sörk 4-5 sammu, seejärel keharaskuse viimine paremale jalale ning löikamine vasakule, millele järgneb 5-7 kiirendavat sammu (kuni 80-90% maksimum kiirusest). Seejärel tempo pidurdamine, keharaskus vasakule jalale ning löikamine paremale koos kiirendusega. Korrata raja lõpuni. Kaks kordust.

„FIFA 11+“ treeningprogrammi mõju ning efektiivsus tõestati kõigepealt noorte naisjalgpallurite peal (Bizzini ja Dvorak, 2015). Soligard kaaskolleeegidega (2008) ning Steffen kaaskolleeegidega (2013) leidsid mõlemad, et juhul, kui „FIFA 11+“ programmi kasutati vähemalt kaks korda nädalas vähenes vigastuste hulk märkimisväärselt (kuni 50%). Bizzini ning Dvorak (2015), kasutades eelnevalt mainitud uuringute andmeid, järeldasid, et programmi korrapärane järgimine on tähtis, sest vigastuste risk oli väiksem neil mängijatel, kes pidasid programmist kõige rohkem kinni.

Bizzini ning Dvorak (2015), kasutades Owoeye *et al.* (2014) ning Silvers *et al.* (2014) andmeid, tõid esile „FIFA 11+“ programmi positiivse mõju vigastuste ennetamisele ka meesjalgpallurite näol. Uuringutest oli näha kuni 40% võrra väiksemat vigastuste esinemist, juhul, kui „FIFA 11+“ programmi viidi läbi regulaarselt (2-3 korda nädalas).

Veelgi suurem edu programmi mõju uurides esines Grooms'il ning kaaskolleeegidel (2013). USA kolledži meesjalgpallurid, kes kuulusid selles uuringus sekkumisgruppi, kasutasid programmi 5-6 korda nädalas hooajaeelsel ettevalmistusperioodil ning ka hooaja vältel. Sekkumisgrupil esines 2,2 alakeha vigastust 1000 AE kohta ning kontrollgrupil 8,1 alakeha vigastust 1000 AE kohta. Sekkumisgrupi alakeha vigastuste risk langes 72%.

## **2.2. Venitusharjutused**

Lihaste venitamist, kui vigastuste ennetajat ning kehalisest koormusest taastumise

kiirendajat, aktsepteerib suur enamik aktiivset elu elavat kogukonda. Venitamine ei ole aga siiski teatud olukordades efektiivne vigastuste riski vähendaja. Selleks, et mõista, millal ning mis eesmärgil on lihaste venitamine efektiivne, peab teadma venitusharjutuste põhimõtteid ja lihasvenituse printsiipe (Gremion, 2005).

Lihase venitamisel pikeneb esmalt lihasrakus olev sarkomeer. Sarkomeerid on ehitatud valkudest koosnevatest paksudest ja õhukestest müofilamentidest, mis moodustavad müofibrille. Sarkomeeri kontraktsioonil üksteise peale kattuvate müofilamentide arv kasvab. Vastupidisel juhul aga müofilamentide ülekattumine väheneb, lubades lihaskiul pikeneda. Lihasvenitust tunneme, kui lihases olevad sarkomeerid on enda maksimaalpikkuses ning sidekoos paiknevad kollageeni kiud on samuti pinges suunas väljavenitatud. Lihasvenituse korral saadavad intrafusaalsed lihaskiud (ingl k *muscle spindles*) signaale seljaajju teavitamiseks keha muutunud lihaspikkusest. See omakorda vallandab venitusrefleksi, mille tõttu lihas kontraheeritakse, et säilitada normaalset lihastoonust – venitatud lihas pole siiski lihase naturaalasend (Appleton, 2009).

Siit tuleb ka põhjus, miks lihasvenitust peaks hoidma pikemalt kui paar sekundit – intrafusaalsed lihaskiud harjuvad uue pikkusega ära ning saadavad edaspidiselt seljaajju vähem signaale häiritud lihastoonuse kohta. Venituse hoidmiseks on veel üks põhjus: pikenemise reaktsioon, mis vallandub kui pinges pikenemise suunas ületab teatud määra ning tühistab intrafusaalsete lihaskiudude poolt väljasaadetud kontraheerimise käsu. Pikenemise reaktsioon aitab lihasel lõõgastuda ja seetõttu on venitust kergem hoida ning lihas pikeneb paremini (Appleton, 2009).

Vaid lihase pikenemisest siiski ei piisa. Vaja on ka muuta lihas-kõõluse üksus järeleandlikumaks – võimalikult palju eemaldada jäikust (Witvrouw *et al.*, 2004). Kubo ning tema kaaskolleegid (2001) on leidnud, et kahe kuu vältel sooritades iga päev (kaks korda päevas) venitusharjutusi, muutub lihas-kõõluse üksus märkimisväärselt vähem jäigaks.

Elastsem ning pikenenud lihas suudab ka paremini potentsiaalset mehaanilist energiat endas varuda ning ära kasutada võrreldes jäiga lihasega. Jalgpall on üks parimaid näiteid spordialast, kus sellist potentsiaalset mehaanilist energiat terve mängu vältel rakendatakse. Jäigema lihas-kõõlus üksusega on Wilsoni ja tema kaaskolleegide (1992) kohaselt vaatlusaluste isomeetiline ning kontsentiline jõud suurem, kuid vastupidise, elastsema

lihasega, suureneb just potentsiaalne mehaaniline energia, mille tagajärjel suureneb ka sooritus SSC's. Juhul, kui lihas-kõõluse üksus on liialt jäik, et sellise energiaga toime tulla, võibki tulemuseks olla vigastus pehmes koes (Witvrouw *et al.*, 2004).

Thacker kaaskolleegeidega (2004) on leidnud, et passiivne venitamine (läbiviidud füsioterapeudi või treeningpartneri poolt) on efektiivsem kui aktiivne. Samuti on leitud, et keskmise pikkusega venitus (15-30s) on efektiivsem kui lühiajalisem, ning sama efektiivne kui pikaajaline venitus. Samuti on leitud, et venituse mõju kestab 6-90 minutit, mistõttu on oluline teostada venitusharjutusi nii treeningu- kui ka mängueelsetes soojendusharjutustes (Zebas *et al.*, 1985). Sama uurimustöö väidab, et mitmenädalase venitusprogrammiga on võimalik saavutada lihaspikkuse kasv pikemaajaliselt.

### **2.3. Kaitsevarustus**

Mitmetes kontakti olemasoluga spordialades kasutatakse vigastuste ennetamise eesmärgil kaitsevarustust. Jalgpallis on kõige enam kasutusel Dvorak ja kaaskolleegeide järgi (2009) järgmised kaitsva eesmärgiga abivahendid:

- säärekaitsmed
- sporditeip
- ortoosid
- hambakaitsmed
- pehmendused riietuses
- väravavahikindad

Säärekaitsmed on ainsad FIFA poolt võislusmängudel kohustuslikuks määratud vigastuste ennetamise eesmärgiga varustuse osad. Nende põhiline eesmärk on alandada sääre piirkonnas luumurdusid ning põrutusi (Dvorak *et al.*, 2009). Treenerite ja mängijate ülesanne on omakeskis luua arusaam, et säärekaitsmete kandmine on tarvis ka treeningutel ning sõpruskohtumistel. Dvorak kaaskolleegeidega (2009) väidab, et eriti tähtis on tagada trennides ning sõprusmängudes säärekaitsmete kandmine lastel ning noorukitel, sest neil on väljakujunemata luustik, mille tõttu oht luumurrule on suurem. Tatar kaaskolleegeidega (2014)

tugineb artiklis Barrey ning kaaskolleegide (1999) leiule, mis näitas, et luumurrud juhtuvad peamiselt ootamatute tegevuste nagu *tackle*'ite või jala pihta löökide tagajärjel. Seetõttu on tarvis kaitsta sääreluud terves ulatuses, kandes õige suurusega säärekaitsmeid (Dvorak *et al.*, 2009).

Teipimise ning ortooside kandmise peamine mõju vigastuste vältimisele on liigese liikumisulatuse piiramine ning liigessidemete venituse ohu alandamine (Sharpe *et al.*, 1997). Dvorak ja kaaskolleegide (2009) järgi on teipimisel ning ortooside kandmisel kaks erinevat suunda, milleks on ennetamine ning rehabilitatsioon.

Sharpe kaaskolleegidega (1997) uurisid viie aastase perioodi jooksul teipimise ning ortooside mõju hüppeliigese sidemete korduvate vigastuste ennetamisel. Uuringus osales 38 naisjalgpallurit ning uuriti 56 minevikus eelnevalt vigastada saanud hüppeliigest, mis võeti kõik eraldi vaatluse alla. Sekkumismeetoditeks oli teipimine, ortoosi kandmine ning kombinatsioon kahest, kõigele lisandus ka kontrollgrupp. Ortoosi kandnud grupil ei juhtunud ühtegi hüppeliigese sidemete vigastust. Teipi kandnud ning kombinatsioonravi saanud jalgpallurite taasvigastumise protsendiks oli mõlemal rühmal 25. Kontrollgrupist said uuesti vigastada 35% hüppeliigestest. Uuringust võib järeldada, et liikumisulatust piirab ning liigessidemeid kaitseb paremini ortoosi kandmine. Teipimise vähene efektiivsus võib peituda selles, et pärast sportlikku aktiivsust kaotab sporditeip erinevate andmete kohaselt 18-83% enda võimest piirata liigese liikuvusulatust. Tuleb märkida, et kombinatsioonravi ei pruugi olla kehvem, kui vaid ortoosi kandmine, ning selle mõju tuleks uurida veel edasi.

Autori enda kogemuste põhjal kurdetakse kõige enam ortooside negatiivse poolena ebamugavust ning sellest tulenevalt ka subjektiivse arvamuse põhist soorituse taseme langust. Putnam kaaskolleegidega (2012) uurisid hüppeliigesele mõeldud ortoosi kandmise mõju sooritusele. Uuring näitas, et ortoosi kandmisel ei ole mõju kiirusele, väledusele ega löömise täpsusele.

## 2.4. Jalgpalliväljaku katte mõju vigastustele

Looduslik muru on traditsionaalne pinnakate jalgpalli mängimiseks. Teatud riikides on see kas majanduslikel või kliimatilistel põhjustel aga vahetatud kunstmuruga. Kunstmuru on odavam ning seda on kergem hooldada võrreldes loodusliku muruga (Ekstrand *et al.*, 2006).

Sellise tehiskattega on tekkinud aga küsimused ka vigastuste riski tõusu kohta. Jalgpalli tehiskatte generatsioone on hetkeseisuga kolm. Teine generatsioon, spetsiifiliselt jalgpalli jaoks välja töötatud, tuli esile 1980datel. Neil platsidel oli vigastumise oht kõrgem võrreldes ohtu loodusliku muruga (Steffen 2007).

Ekstrand kaaskolleegidega (2006) olid esimesed, kes kolmanda generatsiooni tehiskatet pärismuruga vigastuste riski spektris võrdlesid. Leiuks oli sarnane vigastuste arv nii pärismurul kui ka kolmanda generatsiooni kunstmurul. Samast uuringust selgus, et hüppeliigest puudutavaid vigastusi esines kunstmurul rohkem (Ekstrand *et al.*, 2006). Ka Steffen kaaskolleegidega (2007) leidsid, et hüppeliigese vigastusi esineb veidi enam kunstmurul võrreldes pärismuruga.

## 2.5. „Fair Play“

FIFA on „Fair Play“ kampaaniat edendanud aastast 1988 (FIFA, 1997). „Fair Play“ on FIFA poolt kehtestatud reeglite järgi mängimine ning mängijate, vastaste, kohtunike ning fännide austamine. Reeglite kohaselt mängimine ning vähene vigade arv mängus võib alandada ka vigastuste hulka jalgpallis. FIFA (2014) kohaselt on viga jalgpallis reeglite rikkumine, mis viib karistuslöögi või penaltini. Trahvilöögi või penaltiga karistatakse meeskonda juhul, kui keegi meeskonnast paneb toime ühe järgnevatest tegevustest maneeril, mida kohtunik peab hooletuks või liigset jõudu kasutavaks :

- lööb või proovib lüüa vastast jalaga
- tõmbab või proovib tõmmata vastast jalust
- hüppab vastase pihta

- sööstab vastase pihta
- lööb või proovib lüüa vastast käega
- lükkab vastast
- *tackle*'b vastast

Samuti karistatakse meeskonda trahvilöögiga juhul, kui keegi mängijatest hoiab vastast kinni, sülitab vastase pihta või mängib palli tahtlikult käega (v.a väravavahid enda karistusallas).

Ryynanen kaaskolleegidega (2013) väidab, et erinevate allikate kohaselt 14-37% vigastustest juhtub, kui on eksitud mängu reeglite vastu ning juhul, kui tegu on mängijate omavahelise kontakti tagajärel juhtunud vigastusega, on reeglite vastu eksitud 35-80% intsidentidest.

## KOKKUVÕTE

Iga päevaga saab jalgpall maailmas aina populaarsemaks. Ilusa mängu kõige lihtsamaks imiteerimiseks pole vaja muud, kui ümmargust palli, mida lüüa. Mida rohkem on aga maailmas mängijaid, seda rohkem on ka vigastusi.

Üha rohkem uuritakse üle ilma spordivigastuste kohta. Jalgpall, olles populaarseim mäng maailmas, saab suure osa sellest tähelepanust. Aina selgemaks muutub, mis on probleemseimad ning vigastuste rohkeimad piirkonnad, mida üks inimene jalgpalli mängides vigastada võib. Eeskätt F-MARC'i juhtimisel, pööratakse õigustatult tähelepanu aina rohkem vigastuste ennetamisele, sest suur osa nonkontaktsetest vigastustest jalgpallis on ennetatavad.

Kirjandusest selgus, et spetsiifilise anotoomilise eripäraga vigastuste ennetamiseks loodud programmid on toonud väga positiivseid leide. *Hamstring* lihaste vigastuste ennetamiseks näivad ekstsentrilise iseloomuga harjutused uuringute põhjal väga tõhusad olevat. Sarnane tulemus on naisjalgpallurite peal uuritud propriotseptiivsete ning neuromuskulaarsete omaduste arendamise baasil loodud treeningprogrammid, mille abil vähendati ACL vigastuste hulka märkimisväärsel määral.

„FIFA 11+“ soojendusprogramm jalgpalluritele, mis koosneb jooksuharjutustest ning alakeha- ja kehatüvelihaseid treenivatest harjutustest oli samuti töös kajastatud kirjanduse põhjal enda eesmärgis edukas. „FIFA 11+“, võttes umbes sama kaua aega, kui üks tavaline soojendusprogramm, aitas alakehavigastuste riski vähendada 72% võrra. Treeningprogrammis on dünaamilise iseloomuga venitused juba sees, kuid kirjanduse põhjal võib lisada sportlaste kavasse ka staatilised venitused.

Jalgpallurite vigastuste vältimiseks on tähtis ka korralik varustus ning mängutingimused. Treeneri, füsioterapeudi ning ka mängija enda rolliks, on tagada võimalikult ohutu mäng. Seda on võimalik saavutada kontrollides kaasmängijate kaitsevarustust ja ka näiteks organiseerides meeskond võimalikult hea väljakukattega platsile mängima.

Viimaseks aspektiks vigastuste ennetamisel jääb mängijate koolitamine reeglitepärase mängu tähtsusest. Suur osa vigastustest toimub olukorras, kus on rikutud jalgpallis kehtestatud reegleid. FIFA „*Fair Play*“ tavaid järgides vähendatakse ka ohtu vigastada nii ennast kui ka kaasmängijaid.

Töö eesmärk oli kajastada kirjanduse põhjal vigastusi jalgpallis ning nende ennetamismeetodeid. Selle töö põhjal saadud ülevaatest on võimalik tulevikus keskenduda ning süveneda mõnele alateemale vigastuste ennetamise teema raames.

## KASUTATUD KIRJANDUS

1. AAOS (American Academy of Orthopaedic Surgeons). Sprained Ankle. 2012. <http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=A00150>. 30.04.15.
2. Agel J, Evans TA, Dick R, Putukian M, Marshall SW. Descriptive Epidemiology of Collegiate Men's Soccer Injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 Through 2002–2003. *J Athl Training*. 2007;42(2):270-277.
3. Andersen T, Tenga A, Engebretsen L, Bahr R. Video analysis of injuries and incidents in Norwegian professional football. *Br J Sports Med*. 2004 October; 38(5): 626–631
4. Appleton B. Physiology of stretching. 2009. [http://web.mit.edu/tkd/stretch/stretching\\_2.html#SEC5](http://web.mit.edu/tkd/stretch/stretching_2.html#SEC5). 30.04.15.
5. Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, *et al*. Risk factors for injuries in football. *Am J Sports Med*. 2004;32(1 Suppl):5S- 16S.
6. Bizzini M, Dvorak J. FIFA 11+: an effective programme to prevent football injuries in various player groups worldwide—a narrative review. *Br J Sports Med* 2015;49:577-579 doi:10.1136/bjsports-2015-094765.
7. Bizzini M, Junge A, Dvorak J. Implementation of the FIFA 11+ football warm up program: How to approach and convince the Football associations to invest in prevention. *Br J Sports Med*. 2013;47(12):803-806. doi:10.1136/bjsports-2012-092124.
8. Dvorák J, Junge A, Grimm K (toimetajad). Football Medicine Manual, second revised edition. Zurich: FIFA, 2009.
9. Ekstrand J, Häggglund M, Waldén M. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *Br J Sports Med*. 2011 June; 45(7): 553–558. (Ekstrand *et al.*, 2011a)
10. Ekstrand J, Häggglund M, Waldén M. Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer) *Am J Sports Med*. 2011;39(6):1226–32. doi: 10.1177/0363546510395879. (Ekstrand *et al.*, 2011b)
11. Ekstrand J, Walden M, Häggglund M. Risk for injury when playing in a national team. *Scand J Med Sci Sports*. 2004. Feb; 14(1):34-8
12. Ekstrand J, Timpka T, Häggglund M. Risk of injury in elite football played on artificial turf versus natural grass: a prospective two- cohort study. *Br J Sports Med*. 2006;40(12):975-980. doi:10.1136/bjsm.2006.027623.
13. FIFA (Fédération Internationale de Football Association). FIFA's Fair Play Day. 1997. <http://www.fifa.com/newscentre/news/newsid=70207/index.html>. 30.04.15
14. FIFA (Fédération Internationale de Football Association). Laws of the game 2014/2015. Zurich: FIFA; 2014.
15. Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, Andersen TE, Bahr R, *et al*. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Br J Sports Med*. 2006;40(3):193-201.
16. Gilchrist J, Mandelbaum BR, Melancon H, Ryan GW, Silvers HJ, *et al*. A randomized controlled trial to prevent noncontact anterior cruciate ligament injury in female collegiate soccer players. *Am J Sports Med*. 2008;36:1476–1483.
17. Gremion G. Is stretching for sports performance still useful? A review of the literature. *Rev Med Suisse*. 2005;1(28):1830-1834

18. Grooms DR, Palmer T, Onate JA, Myer GD, Grindstaff T. Soccer-Specific Warm-Up and Lower Extremity Injury Rates in Collegiate Male Soccer Players. *J Athl Training*. 2013;48(6):782-789. doi:10.4085/1062-6050-48.4.08.
19. Hawkins R, Hulse M, Wilkinson C, Hodson A, Gibson M. The association football medical research programme: an audit of injuries in professional football. *Br J Sports Med*. 2001 February; 35(1): 43–47.
20. Herrero H, Salinero J, Coso J. Injuries among Spanish male amateur soccer players. *Am J Sports Med*. 2014 January; 42(1): 78-85
21. Häggglund M, Waldén M, Ekstrand J. Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons. *Br J Sports Med*. 2006;40(9):767-772. doi:10.1136/bjism.2006.026609.
22. Jackson J. Dangers of concussion are ignored, says players' union after World Cup. Dangers of concussion are ignored, says players' union after World Cup. 2014. <http://www.theguardian.com/football/2014/jul/14/concussion-players-union-pressure-rules-change>, 29.04.15.
23. Junge A, Dvorak J. Football injuries during the 2014 FIFA World Cup. *Br J Sports Med* 2015;49:599-602
24. Junge A., Lamprecht M., Stamm H., Hasler H., Bizzini M, *et al.* Countrywide campaign to prevent soccer injuries in Swiss amateur players. *Amer. J. Sport. Med.* 2011;36:57–63. doi: 10.1177/0363546510377424.
25. Kiani A., Hellquist E., Ahlqvist K., Gedeberg R., Michaelsson K., Byberg L. Prevention of soccer-related knee injuries in teenaged girls. *Arch. Intern. Med.* 2010;170:43–49.
26. Kubo K, Kanehisa K, Kawakami Y, Fukunaga T. Influence of static stretching on viscoelastic properties of human tendon structures in vivo. *J Appl Physiol* (1985). 2001 Feb;90(2):520-7.
27. Mallo J, González P, Veiga S, Navarro E. Injury Incidence in a Spanish Sub-Elite Professional Football Team: A Prospective Study During Four Consecutive Seasons. *J Sports Sci & Med*. 2011;10(4):731-736.
28. Mjolsnes R, Arnason A, Osthagen T, Raastad T, Bahr R. A 10-week randomized trial comparing eccentric vs. concentric hamstring strength training in well-trained soccer players. *Scand J Med Sci Sports*. 2004;14:311-317.
29. Mueller-Wohlfahrt HW, Haensel L, Mithoefer K, Ekstrand J, English B, *et al.* Terminology and classification of muscle injuries in sport: the Munich consensus statement. *Br J Sports Med*. 2013 Apr;47(6):342-50.
30. Petersen J, Thorborg K, Nielsen MB, Budtz-Jørgensen E, Hölmich P. Preventive effect of eccentric training on acute hamstring injuries in men's soccer: a cluster-randomized controlled trial. *Am J Sports Med*. 2011. 39: 2296–2303
31. Pfeiffer RP, Shea KG, Roberts D, Grandstrand S, Bond L. Lack of effect of a knee ligament injury prevention program on the incidence of noncontact anterior cruciate ligament injury. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88(8):1769–1774.
32. Prodromos CC, Han Y, Rogowski J, Joyce B, Shi K. A meta-analysis of the incidence of anterior cruciate ligament tears as a function of gender, sport, and a knee injury-reduction regimen. *Arthroscopy* 2007;23:1320-5
33. Putnam AR, Bandolin SN, Krabak BJ. Impact of ankle bracing on skill performance in recreational soccer players. *PM R*. 2012 Aug;4(8):574-9. doi:

34. Sharpe SR, Knapik J, Jones B. Ankle Braces Effectively Reduce Recurrence of Ankle Sprains in Female Soccer Players. *J Athl Training*. 1997;32(1):21-24.
35. Soligard T, Myklebust G, Steffen K, Holme I, Silvers H, et al. Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. *BMJ*. 2008. 337 doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.a2469>
36. Steffen K, Andersen TE, Bahr R. Risk of injury on artificial turf and natural grass in young female football players. *Br J Sports Med*. 2007;41(Suppl 1):i33-i37. doi:10.1136/bjism.2007.036665.
37. Steffen K, Emery CA, Romiti M, Kang J, Bizzini M, *et al*. High adherence to a neuromuscular injury prevention programme (FIFA 11+) improves functional balance and reduces injury risk in Canadian youth female football players: a cluster randomised trial. *Br J Sports Med*. 2013 Aug;47(12):794-802. doi: 10.1136/bjsports-2012-091886
38. Tatar Y, Ramazanoglu N, Camliguney AF, Saygi EK, Cotuk HB. The Effectiveness of Shin Guards Used by Football Players. *J Sports Sci & Med*. 2014;13(1):120-127.
39. Thacker S. B., Gilchrist J., Stroup D. F., Kimsey C. D., Jr. The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. *Med & Sci in Sports & Exerc*. 2004;36(3):371–378. doi: 10.1249/01.mss.0000117134.83018.f7.
40. van der Horst N, Smits DW, Petersen J, Goedhart EA, Backx FJ. The Preventive Effect of the Nordic Hamstring Exercise on Hamstring Injuries in Amateur Soccer Players: A Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med*. 2015 Mar 20. pii: 0363546515574057
41. Waldén M., Atroshi I., Magnusson H., Wagner P., Hägglund M. Prevention of acute knee injuries in adolescent female football players: Cluster randomised controlled trial. *BMJ*. 2012;344
42. Waldén M, Hägglund M, Ekstrand J. High risk of new knee injury in elite footballers with previous anterior cruciate ligament injury. *Br J Sports Med*. 2006;40(2):158-162. doi:10.1136/bjism.2005.021055..
43. Wilson GJ, Elliott BC, Wood GA. Stretch shorten cycle performance enhancement through flexibility training. *Med Sci Sports Exerc*. 1992. Jan;24(1):116-23.
44. Witvrouw E, Mahieu N, Danneels L, McNair P. Stretching and injury prevention: an obscure relationship. *Sports Med*. 2004;34(7):443-449
45. Woods C, Hawkins R, Maltby S, Hulse M, Thomas A, Hodson A. The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football—analysis of hamstring injuries. *Br J Sports Med*. 2004 February; 38(1): 36–41.
46. Zebas CJ, Rivera MS. Retention of flexibility in selected joints after cessation of a stretching exercise program. *Exerc Physiol*. 1985 (1), pp: 181– 191.

## **SUMMARY**

### **Injury prevention in football**

Football is the most popular sport in the world, with the number of registered players reaching over a quarter of a billion. The aim of this review was to provide an insight into the types of injuries players sustain while playing football as well as trying to find proven methods how to prevent said injuries.

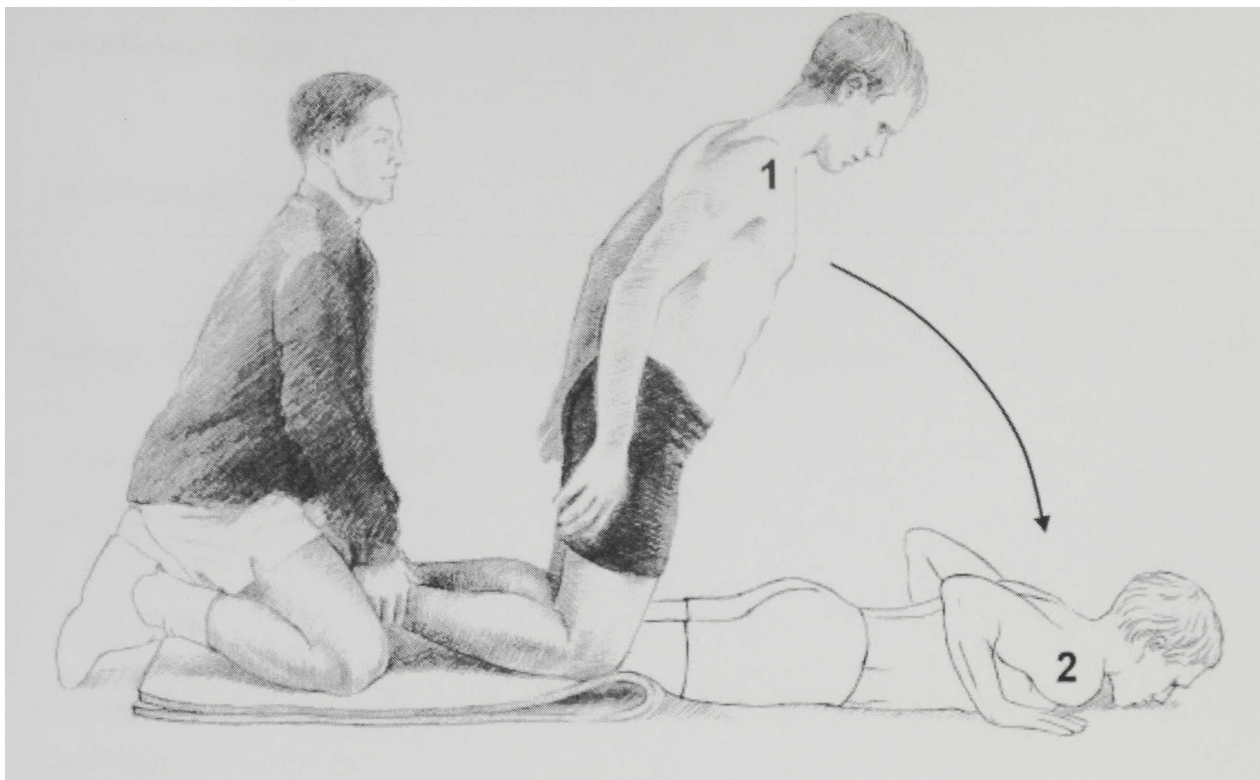
With football being played all over the world by children, adults, amateurs and professionals, the amount of injuries sustained across the world is also obviously very high. There is a clear focus directed at trying to prevent said injuries by introducing players and coaches to special warmup and strengthening programmes, developing better protective equipment and turf, suitable to play football on, and also promoting Fair Play.

The most common injuries in football are located in the lower extremities with nearly a third of them muscle injuries. On the basis of literature, the area that gets injured the most are the hamstring muscles. Also common are injuries to the knee and ankle. Specially designed programmes have been successful in trying to prevent injuries to those regions. The F-MARC designed warmup programme „FIFA 11+“ has been proved to be helpful in trying to prevent football injuries. A regular warmup routine can be substituted with the „FIFA 11+“ programme as it doesn't take a long time and it includes running as well as strengthening exercises for the core and lower body.

It is necessary to introduce the importance of trying to play the game fairly. A large percentage of injuries coincide with foul play. When following the guidelines set by FIFA's „Fair Play“ campaign, players can reduce the amount of injuries dramatically.

## LISA 1. NHE.

Pilt 1. *Nordic Hamstring Exercise*'i illustreeriv pilt (Mjolsnes *et al.*, 2004).



## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina Kenneth Karjane

(sünnikuupäev: 28/07/1993)

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

„Vigastuste profülaktika jalgpallis“,  
mille juhendaja on Doris Vahtrik,

1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil,  
sealhulgas  
digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja  
lõppemiseni;

1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas  
digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega  
isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 06/05/2015