



Aðferðir til þess að fyrirbyggja meiðsli hjá knattspyrnumönnum

Sigurður Skúli Benediktsson

Lokaverkefni til BS-prófs
Háskóli Íslands
Íþróttá-, tómsunda- og þroskaþjálfadeild



HÁSKÓLI ÍSLANDS
MENNTAVÍSINDASVIÐ

Aðferðir til þess að fyrirbyggja meiðsli hjá knattspyrnumönnum

Sigurður Skúli Benediktsson

Lokaverkefni til BS-prófs í íþróttá- og heilsufræði
Leiðbeinandi: Janus Friðrik Guðlaugsson

Íþróttá-, tómsunda- og þroskaþjálfadeild
Menntavísindasvið Háskóla Íslands
Júní 2014

Aðferðir til þess að fyrirbyggja meiðsli hjá knattspyrnumönnum

Ritgerð þessi er fimm eininga lokaverkefni til BS-prófs

í íþróttá-, tómsunda- og þroskaþjálfadeild

Menntavísindasviði Háskóla Íslands

© Sigurður Skúli Benediktsson 2014

Óheimilt að afrita ritgerðina á nokkurn hátt nema með leyfi höfundar.

Prentun: Prentmet ehf.

Laugarvatn, 2014

Ágrip

Eins og flestir þekkja er talsvert um meiðsli hjá knattspyrnumönnum. En hvers konar meiðsli eru algengust? Hvernig má koma í veg fyrir þau og hvaða þættir hafa áhrif þegar kemur að því að fyrirbyggja þau? Í þessari ritgerð er að leitast við að svara ofangreindum spurningum. Könnuð eru helstu meiðsli leikmanna, bæði hjá atvinnumönnum sem og byrjendum. Þá eru skoðaðar algengustu aðferðir sem notaðar eru til þess að fyrirbyggja meiðsli auk þess sem aðrir þættir sem áhrif geta haft voru raktir. Kom í ljós að þær aðferðir sem nefndar voru er allar hægt að nýta til þess að fyrirbyggja meiðsli hjá knattspyrnumönnum. Við gerð þjálfunaráætlunar þarf að hafa í huga þá áhættuþætti sem geta aukið tíðni meiðsla í knattspyrnu.

Formáli

Ritgerð þessi er fimm eininga lokaverkefni til BS gráðu í íþróttá- og heilsufræði við Háskóla Íslands. Umfjöllunarefni þessarar ritgerðar varð fyrir valinu vegna mikils áhuga höfundar á knattspyrnu. Leiðbeinandi með verkinu var Janus Friðrik Guðlaugsson og kann ég honum bestu þakkir fyrir ánægjulegt samstarf og góða handleiðslu. Þá vil ég þakka fjölskyldu minni og kærustu fyrir góð ráð og veitta aðstoð við gerð ritgerðarinnar.

Þetta lokaverkefni er samið af mér undirrituðum. Ég hef kynnt mér *Síðareglur Háskóla Íslands* (2003, 7. nóvember, <http://www.hi.is/is/skolinn/sidareglur>) og fylgt þeim samkvæmt bestu vitund. Ég vísa til alls efnis sem ég hef sótt til annarra eða fyrri eigin verka, hvort sem um er að ræða ábendingar, myndir, efni eða orðalag. Ég þakka öllum sem lagt hafa mér lið með einum eða öðrum hætti en ber sjálfur ábyrgð á því sem missagt kann að vera. Þetta staðfesti ég með undirskrift minni.

Laugarvatn, 5. maí 2014

Sigurður Skúli Benediktsson

Efnisyfirlit	
Ágrip	3
Formáli	4
Myndaskrá	6
1 Inngangur	7
2 Vöðvastarfsemi	8
2.1 Taugaaðlögun.....	8
2.2 Vöðvar.....	8
2.3 Samdráttur vöðva.....	10
2.4 Hreyfivinna vöðva.....	10
3 Almennt um styrk og líkamlegar kröfur	11
3.1 Styrkur.....	11
3.2 Styrktarþjálfunarpróf.....	12
3.3 Líkamlegar kröfur.....	12
4 Meiðsli og forvarnir gegn þeim	13
4.1 Meiðsli.....	13
4.2 Fyrirbyggjandi aðferðir meiðsla.....	14
4.3 Jafnvægisæfingar.....	15
4.4 Stöðugleiki í miðsvæði líkamans.....	16
4.5 Teygjur.....	17
4.6 Hagnýtur styrkur.....	18
4.7 Æfingar með lengjandi samdrætti.....	19
4.8 Jafnhreyfivinnupróf.....	20
4.9 Áhættuþættir meiðsla.....	21
4.10 Um val á forvarnaraðferðum.....	22
5 Umræða	23
6 Lokaorð	25

Myndaskrá

Mynd 1 – Jafnvægis-, stöðu- og hreyfiskyns æfingar (Owen o.fl. 2013)	16
Mynd 2 - Styrkleiki miðsvæðis líkama (Owen o.fl. 2013)	17
Mynd 3 - Hagnýtar styrktaræfingar (Owen o.fl. 2013).....	19
Mynd 4 - Nordic hamstring æfingin (Arnason o.fl, 2008).....	20

1 Inngangur

Hægt er að segja að í meira en þúsund ár hafi maðurinn skemmt sér og öðrum með því að sparka í bolta. Rekja má fyrri form knattspyrnunnar til Kína, nokkru fyrir Krist. Þau ummerki fundust í æfingabókum hjá hermönnum til forna þar í landi. Í leik þessum var notaður leðurbolti, fylltur með fjöðrum og hárum. Reyndu menn að sparka boltanum í gegnum lítið net sem fest var á bambusgreinar. Einnig er hægt að rekja fleiri þætti leiksins til Japan og Grikklands þar sem markmið leiksins var að nota fætuna til þess að spila leikinn og sparka í knöttinn (FIFA, E.d).

Knattspyrna eins og hún er í dag má rekja til Englands þar sem fyrsta knattspyrnusamband heims var stofnað árið 1863. Knattspyrnusamband Englands gaf út fyrstu leikreglurnar vegna þess að þar var knattspyrna spiluð á mismunandi hátt og þurftu því leikmenn að fara eftir tilsettum reglum. Aðrar þjóðir tóku upp reglurnar og úr varð vinsælasta íþrótt í heimi (Ekblom, 1994).

Það er augljóst að miklar væntingar eru gerðar til leikmanna sem spila sem atvinnumenn í knattspyrnu og eru líkamlegar kröfur leiksins orðnar miklar. Afkastageta leikmanna fer eftir ýmsum þáttum sem spila saman eitt stórt hlutverk. Þetta eru tæknilegir, taktískir, líkamlegir, lífeðlisfræðilegir og sálfræðilegir þættir sem eru nauðsynlegir í nútíma knattspyrnu (Bangsbo, 2003). Af eigin reynslu höfundar má segja að kröfur til leikmanna séu mjög miklar og það er líklegt að allir knattspyrnumenn upplifi einhver meiðsli við iðkun knattspyrnu. Það er því mikilvægt að fræðast betur um meiðsli í knattspyrnu og kanna hvað megi gera til þess að koma í veg fyrir þau. Marmið þessa verkefnis er að skoða helstu aðferðir sem notast er við til þess að fyrirbyggja meiðsli í knattspyrnu. Verður það gert með það fyrir augum að varpa ljósi á helstu meiðslaþætti og einnig að skoða þá þætti sem hafa áhrif á meiðslatíðni leikmanna. Áður en vikið verður nánar að þeim rannsóknum sem gerðar hafa verið á þessu sviði, verður fyrst farið yfir helstu hugtök er varða vöðva því höfundur finnst mikilvægt að skilja virkni þeirra og innihald til að öðlast betri skilning á viðfangsefninu.

2 Vöðvastarfsemi

2.1 Taugaaðlögun

Eins og nafnið gefur til kynna eru beinagrindavöðvar þeir vöðvar sem festir eru við bein og hreyfa hluta beinagrindarinnar en hægt er stytta þá og lengja. Áður en hægt er að stytta beinagrindavöðva, þá þarf hann að fá örvandi merki frá hreyfitaug. Ein hreyfitaug, ásamt öllum vöðvaþráðunum sem hún örvar, er kölluð hreyfieining. Vöðvar sem stjórna litlum hreyfingum, eins og vöðvar augans, hafa 10-20 vöðvaþræði í hverri hreyfieiningu en vöðvar líkamans sem stjórna stórum og kröftugum hreyfingum geta haft 2.000-3.000 vöðvaþræði í sumum hreyfieiningum (Derrickson, B og Tortora, G. J., 2013). Krafturinn sem vöðvi myndar fer eftir taugaboðunum sem send eru frá heilanum en hann ákveður hversu margar og hvaða hreyfieiningar eru virkjaðar í vöðvasamdrættinum, það er að segja þegar vöðvinn dregst saman. Taugaboðin gefa til kynna hversu margar hreyfieiningar eru virkjaðar. Kraftur vöðva er aukinn með fjölgun virkjaðra hreyfieininga. Á fyrstu vikum styrktarþjálfunar er styrktaraukningin mikið til kominn vegna taugaaðlögunar sem á sér stað í líkamanum (Baechle, T. R., 2004).

2.2 Vöðvar

Í mannlíkamanum eru til þrjár gerðir vöðva en þær eru beinagrindavöðvar, sléttir vöðvar og hjartavöðvi. Sléttir vöðvar vernda innri líffæri og eru í æðaveggjunum. Þessir vöðvar eru ósjálfráðir, dragast hægar saman og eru ekki eins sterkir og beinagrindavöðvar. Hins vegar geta þeir haldið vöðvaspennu sinni lengur. (Derrickson, 2013)

Hjartavöðvinn sér um að hjartað slái og er þverrákóttur. Hann er frábrugðinn hinum vöðvunum þegar kemur að samdrætti þar sem hann stýrir sér sjálfur án utanaðkomandi boða (Costill, Wilmore og Kenney, 2012). Beinagrindavöðvar eru mikilvægir fyrir þjálfun líkamans. Þeir eru viljastýrðir og þeim því hægt að stýra og þar með hreyfa líkamann. Beinagrindarvöðvar líkamans eru um það bil 600 talsins og eru þeir taldir vega um 40% líkamsþyngdar (Baechle, 2004). Helsta hlutverk beinagrindavöðva er að framkvæma líkamshreyfingar til dæmis að ganga, hlaupa, lyfta og skrifa. Vöðvasamdráttur þeirra gerir liðamót stöðug og sér til þess að halda líkamanum stöðugum. Beinagrindarvöðvar eru ekki festir rakleitt á bein en þeir framkvæma hreyfingu með því að toga í sínar sem festar eru við beinin. Þeir staðir þar sem vöðvar festast við beinin kallast upptök og festur, en upptök eru yfirleitt sá hluti sem hreyfist minna. Flestir slíkir vöðvar liggja yfir að minnsta kosti ein liðamót og þegar vöðvasamdráttur á sér stað verður hreyfing um liðamótin þannig að annað beinið hreyfist en hitt heldur kyrrstöðu sinni (Derrickson, B, 2013).

Hægt er að skipta vöðvum í flokka eftir starfsemi. Fyrst ber að nefna gerandvöðva sem má kalla aðalvöðva í hreyfingu. Svo ekki teygist of mikið á gerandvöðvanum þarf mótvöðva

til þess að vinna í móthreyfingunni og hindra of mikla teygju. Samverkandi vöðvi er sá vöðvi sem aðstoðar gerandvöðva og fínstillir hreyfingar hans.

Vöðvi samanstendur af mörgum vöðvaþráðum en ekki eru allir vöðvaþræðir eins. Beinagrindarvöðvi inniheldur vöðvaþræði sem hafa mismunandi tíma til þess að mynda hámarkssamdrátt (Costill o.fl., 2012). Vöðvaþráðunum er skipt í tvo flokka; týpa I og týpa II. Vöðvaþræðir af gerðinni týpu I eða rauðir vöðvaþræðir, eins og þeir eru kallaðir, innihalda hægar vöðvafrumur sem nýtast vel í loftháða vinnu. Vöðvaþræðir týpu I, sem eru hægir vöðvaþræðir, innihalda mikið súrefni og sparnaður á orkunni veldur því að þeir þreytast seint. Styrkur þeirra er lítil og samdráttur frekar hægur. Vegna þessa nýtast vöðvaþræðir týpu I vel til lágákefðar þolæfinga til dæmis langhlaup og til daglegra verka þar sem þörfin fyrir mikinn kraft er lítil (Costill o.fl., 2012).

Vöðvaþræðir af gerðinni týpu II hafa hins vegar lítið loftháð þol og nýtast betur til loftfirrtrar vinnu án súrefnis sem þýðir að þetta eru hraðir vöðvaþræðir. Hægt er að skipta hröðum vöðvaþráðum í tvennt; týpa IIa og týpa IIx. Vöðvaþráður af gerð týpu IIa eyðir orku mjög örugglega, þreytist frekar hratt en getur geymt meðalmikið súrefni. Samdráttur þessara vöðvaþráða er mjög hraður og getur gefið frá sér mikinn styrk. Þessi gerð vöðvaþráða er nýtt meðan á háákefðar æfingu stendur eða í um það bil tvær mínútur. Vöðvaþráður af gerðinni týpu IIx nýtist einnig til loftfirrtrar þjálfunar. Þessi tegund eyðir orku sinni mjög hratt og þreytist afar fljótt en það er hugsanlega vegna þess að þessi tegund geymir lítið súrefni. Vöðvaþráður af gerðinni týpa IIx gefur hraðan samdrátt og mikinn kraft. Nýting þessara vöðvaþráða er góð fyrir mikinn sprengikraft í mjög stutta stund (Costill o.fl., 2012).

Sumum þáttum afkastagetu líkamans getur maðurinn ekki breytt þar sem gen spila þar stóran þátt og hlutfall vöðvaþráða í vöðvum er einstaklingsbundið. Mismunandi hlutföll að vöðvaþráðum í vöðvum, týpa I og týpa II, hafa áhrif á vöðvastækkun einstaklinga og spilar þar aldur og kyn einnig stórt hlutverk (Baechle, 2004). Áhrif styrktar- og úthaldsþjálfunar getur haft smávægileg áhrif en hún getur valdið breytingum á vöðvaþráðum af gerðinni IIa og IIx. Þjálfun getur einnig haft þau áhrif að vöðvaþræðir af gerð týpu II taka eiginleika frá vöðvaþráðum af gerðinni týpu I, og öfugt, en eðli þeirra breytist þó ekki. Hlutfall vöðvaþráða ræður oft líkamlegri frammistöðu fólks. Einstaklingar með vöðva sem hafa mikið magn af hröðum vöðvaþráðum eiga gott með líkamlegar athafnir sem innihalda erfiðar, hraðar og stuttar æfingalotur líkt og spretti og lyftingar. Einstaklingar með vöðva þar sem hlutfall af hægari vöðvaþráðum er meira eru betri í athöfnum sem reyna á langtíma þol eins og langhlaup (Derrickson, B, 2013). Gera má ráð fyrir því að þeir sem stunda knattspyrnu reglulega séu með herra hlutfall af hægum vöðvaþráðum, af gerðinni týpa I, vegna þeirra langhlaupa sem í leiknum eru en þó má ekki gleyma stuttu sprettunum en orkan í þá kemur hins vegar frá hröðum vöðvaþráðum

2.3 Samdráttur vöðva

Vöðvaþræðir hafa þúsundir frumukjarna. Kjarninn samanstendur af 80% sívölum og samdráttarhæfum líffærum en þessi líffæri eru kölluð vöðvatrefjar. Þessar vöðvatrefjar lengjast oft jafn mikið og vöðvaþræðirnir sjálfir. Vöðvatrefjar eru byggðar úr keðjum af vöðvaliðum sem er minnsta samdráttarhæfa einingin í vöðva. Þessir vöðvaliðir samstanda af löngum, þykkum og þunnum vöðvatrefjunum sem eru með ákveðnu millibili, milli svokallaðra Z-diska. Vöðvatrefjar dragast saman með því að renna þykku og þunnu vöðvaliðunum á móti hvor öðrum. Með þessu dragast Z-diskarnir nær hvor öðrum. Þetta eru grundvallaratriði í vöðvasamdrætti (Komi, 1992). Kalsíum jónir í kringum vöðvatrefjarnar sjá til þess að þykku og þunnu vöðvaliðirnir renna að hvor öðrum. Þegar tíu þúsundir keðja af vöðvaliðum renna saman samtímis veldur það breytingum á lengd og krafti frumunnar (Derrickson, B, 2013).

Til eru tvær gerðir vöðvastækkunar; skammtíma- og langtíma vöðvastækkun. Með skammtíma vöðvastækkun er átti við þá stækkun á vöðvanum sem á sér stað á meðan styrktarþjálfun stendur og strax eftir hana. Þetta orsakast af uppsöfnuðum vökva sem kemur úr blóðvökvanum og safnast utan og innan frumunnar. Vöðvastækkun þessi varir skamma stund því vökvinn fer aftur út í blóðið innan við klukkustund frá æfingunni. Með langtíma vöðvastækkun er átt við þá stækkun vöðvans eftir mun lengri tíma og er því langvarandi. Slík þjálfun sýnir lífeðlisfræðilegar breytingar sem eru langvarandi og eru það annað hvort breytingar á stærð vöðvaþræða, fjölgun vöðvaþræða eða hvoru tveggja (Costill o.fl, 2012).

Þegar virkur eða vel þjálfaður íþróttamaður minnkar virkni sína á æfingum eða hættir þjálfuninni alveg, getur það orsakað vöðvarýrnun. Miklar breytingar verða á uppbyggingu vöðva og virkni þeirra. Vöðvarýrnun á sér stað þegar ekki verður nægjanleg örvun á vöðvanum og orsakar það minnkun á nýmyndun próteina í honum. Þegar íþróttamenn nýta sér styrktarþjálfun til að bæta frammistöðu sína er mikilvægt að nota fjölbreyttar æfingar til þess að allir vöðvar örvist og rýrni ekki (Costill o.fl, 2012).

2.4 Hreyfivinna vöðva

Hægt er að greina hreyfingar vöðva í þrjár flokka. Þeir eru stytandi samdráttur, lengjandi samdráttur og jafnlengdar samdráttur. Með stytandi samdrætti er átt við það þegar vöðvinn styttest og er þetta algengast vinna vöðva. Þetta gerist þegar vöðvi framkallar meiri kraft en mótstaðan og þá styttest vöðvinn. Stytandi samdráttur er breytilegur samdráttur vegna þess að liðamót hreyfast við vinnuna (Costill o.fl, 2012).

Vöðvar geta nýtt sér kraft jafnvel þegar þeir lengjast en þessi hreyfing kallast lengjandi samdráttur. Vegna hreyfinga á liðamótum er þetta einnig breytilegur samdráttur. Lengjandi samdráttur á sér stað þegar vöðvi lengist. Þá er kraftur vöðvans notaður til þess að halda við

ákveðna mótstöðu og vöðvinn lengist eins og hægt er. Þetta á sér til dæmis stað þegar einstaklingur leggur lóð á jörðina og notast þannig við lengjandi samdrátt (Costill o.fl, 2012).

Vöðvar geta nýtt virkni sína án þess að hreyfast. Þegar þetta gerist framkallar vöðvinn kraft en lengd vöðvans breytist ekkert og kallast þetta kyrrstöðu- eða jafnlengdar samdráttur. Í þessari vinnu hreyfast liðamótin ekkert. Þetta á sér stað þegar reynt er að lyfta hlut sem er þyngri en krafturinn sem vöðvinn gefur frá sér eða þegar haldið er á þyngd með stöðugum krafti. Kyrrstöðu- eða jafnlengdar samdráttur er ekki talinn vera breytilegur samdráttur (Costill o.fl, 2012).

Styrktarþjálfun með því markmiði að auka styrk ætti að innihalda æfingar með styttingu og lengjandi samdrætti. Jafnlengdar samdráttur hefur ýmsa kosti en ætti þó að vera í aukahlutverki. Stórir vöðvahópar ættu að vera örvaðir á undan litlum vöðvahópum og þannig ætti að byrja fyrst á fjölliðamóta æfingum áður en ein liðamót eru æfð.

3 Almennt um styrk og líkamlegar kröfur

3.1 Styrkur

Samkvæmt Beachle og félögum er skilgreiningin á styrk geta vöðvans til þess að framkvæma kraft (Baechle, 2004). Til eru margskonar aðgerðir til þess að mæla styrk. Augljósasta og elsta aðferðin til þess að mæla styrk er að athuga hversu mikilli þyngd einn maður getur lyft. (Costill o.fl, 2012). Vöðvafl er skilgreint sem hlutfall vinnunnar sem framkvæmd er í vöðvum, það er að segja framleiðsla krafts á ákveðnum tíma. Ef reynt er að nota hámarks vöðvafl þá er talað um sprengikraft en með sprengikraft er átt við framkvæmd styrks og hraðar hreyfingar. Hægt er að taka dæmi um tvo einstaklinga sem geta báðir lyft 200 kg. í bekkpressu. Þeir fara sömu lengd með stöngina, niður að brjóstakassa og aftur upp. Annar einstaklingurinn er tvöfalt fljótari að framkvæma æfinguna og hefur því tvöfalt meira vöðvafl heldur en aðilinn sem var seinni að lyfta þyngdinni. Þótt styrkur sé mikilvægur þáttur í frammistöðu getur vöðvafl eða sprengikraftur gefið íþróttamönnum ákveðið forskot í sínum greinum (Costill o.fl, 2012).

Í mörgum íþróttum er nauðsynlegt að hafa eða halda við hámarksstyrk. Afkastageta til þess að framkvæma endurtekna vöðvasamdrætti, eða halda vöðvasamdrætti yfir ákveðinn tíma, er kallað vöðvaþol. Dæmi um vöðvaþol er þegar framkvæma skal margar uppsetur, armbeygjur eða reyna að halda styrk sínum yfir ákveðið tímabil eins og í íþróttum sem innihalda stuttar lotur með mikilli ákefð. Hámarksraftur (e. repetition max) er mesti kraftur sem vöðvi getur myndað og í þjálfunarheiminum er talað um RM sem hámarkskraft (Costill o.fl, 2012).

3.2 Styrktarþjálfunarpróf

Vísindamenn reyna sífellt að taka próf á íþróttamönnum til þess skilja vinnu líkamans betur og sjá skyndileg viðbrögð líkamans með ákveðnum æfingum sem einstaklingar eru beðnir um að framkvæma (Costill o.fl, 2012). Hægt er að framkvæma rannsóknir á rannsóknarstofum eða á vettvangi en rannsóknir á rannsóknarstofum eru yfirleitt nákvæmari vegna þess að hægt er að nýta sér sérstakan búnað til að stjórna aðstæðum vandlega (Costill o.fl, 2012).

Vettvangspróf er góð leið til þess skoða starfsemi líkamans. Þessi próf eru ódýr, auðvelt er að stýra þeim, þau krefjast minni búnaðar, taka styttri tíma, þau má framkvæma á mismunandi stöðum og geta verið skilvirkara mat á hópum. Prófin eru yfirleitt hámarksgetupróf þar sem einstaklingur þarf að framkvæma á hámarksálagi. Yfirleitt eru það sérfræðingar og fagmenn sem stjórna slíkum prófum. Aðalgalli þessara prófa er hugsanleg áhætta þess að einstaklingar sýni ekki hámarks framlag án þess að fylgst sé með í búnaði (Baechle, 2004).

Jafnhreyfivinnupróf (e. isokinetics test) eru framkvæmd með sérhæfðum búnaði sem veitir breytilegt viðnámi svo ekki skiptir máli hversu miklu átaki er beitt og hreyfingin haldi jöfnum hraða. Prófið fer fram í sérstökum búnaði þar sem líkamshlutinn sem á að kanna er einangraður. Tækið er stillt á mismunandi hraða og krafturinn sem notaður er mældur í gegnum alla hreyfinguna. Niðurstöður úr þessu prófi sýna sambandi milli hraða, krafts og vöðvaafis. Hægt er að bera saman hlutfallslegan styrk gerand- og mótvöðva og þá er einnig hægt er að prófa nánast öll liðamót með stillingum búnaðarins (Gerdle, Larsson, og Karlsson, 2000)

Þær upplýsingar sem fást úr prófun á afkastagetu leikmanna í knattspyrnu ættu að vera notaðar til þess að auka heildargetu þeirra. Áður en prófin eru tekin ætti að gefa upplýsingar um hvernig prófið er framkvæmt og framkvæma prófið eftir fyrirfram ákveðnum stöðlum. Eftir prófið ætti að tilkynna niðurstöður fyrir leikmönnum eins fljótt og auðið er. Prófin ættu að vera sérhæfð fyrir knattspyrnumenn og hægt væri að notast við einfalt form æfinga, þar sem allt liðið er prófað í einu, eða mun sérhæfðara próf inn á rannsóknarstofu, þar sem leikmenn eru prófaðir einstaklingsbundið (Ekblom, 1994).

3.3 Líkamlegar kröfur

Knattspyrnumenn á heimsmælikvarða hlaupa um það bil 10-12 km. Fjöldi rannsókna sína að miðjumenn hlaupa lengstu vegalend allra inn á vellinum á meðan leik stendur og að atvinnumenn í knattspyrnu hlaupa lengra en þeir sem eru ekki atvinnumenn í greininni. Ákefð og vegalengd hlaupa minnkar allt að 5-10% í seinni hálfleik, samanborið við fyrir hálfleik hjá knattspyrnumönnum. Á 90 sekúndna fresti eiga sér stað sprettir sem vara í allt að 2-4 sekúndur. Sprettir eru taldir vera 1-11% af heildar vegalengd sem leikmaður hleypur í heilum knattspyrnuleik. Í einum leik tekur atvinnumaður í knattspyrnu að meðaltali 50 beygjur og

þarf hann því að halda og beita sterkum krafti í vöðvasamdrætti til þess að halda jafnvægi og hafa stjórn á boltanum undir pressu mótherjans (Arnason, Andersen og Holme, 2008)

4 Meiðsli og forvarnir gegn þeim

4.1 Meiðsli

Samkvæmt Fuller o.fl. (2006) er skilgreining á meiðslum öll líkamleg óþægindi sem leikmaður verður fyrir á meðan knattspyrnuleik stendur eða á æfingu og leikmaður þarf nauðsynlega á læknaaðstoð að halda og hvíld frá hreyfingu í knattspyrnu (Fuller o.fl., 2006). Við mat á alvarleika knattspyrnumeiðsla ber að líta til þess tíma sem leikmenn eru frá keppni og æfingu vegna meisla (Ekblom, 1994). Algengustu meiðsli meðal knattspyrnumanna eru í neðri hluta líkamans en verður nú kannað nánar hvaða meiðsli er um að ræða. Fyrst ber að skoða nánar meiðsli í fótum og ökklum þar sem slík meiðsli eru algeng.

Oft á tíðum toгна leikmenn í hjúpi grunnliðamóta stóru táar og nefnist það á fræðimálinu „*turf toe syndrome*“. Þetta er algengt þegar knattspyrna er spiluð á tilbúnum gervigrasvöllum og verður vegna aftursveigju stórutáar þegar undirlag og skór mynda aukna núningsmótstöðu. Þá er einnig algengt að leikmenn hljóti langvarandi meiðsli vegna sífelldra minniháttar meiðsla á aðalliðamótum stóru táar og nefnist slíkt „*hallux rigidus*“. Aftursveigja stórutáar er þá takmörkuð og hamlar það knattspyrnumanninum þegar hann leggur af stað í hlaup. „*Subungal hemotoma*“ er oft nefnt fótboltatá á íslensku því þetta er algengara í knattspyrnu heldur en öðrum íþróttum. Bólga myndast í stórutá þegar nöglin festist í skónum eða þegar andstæðingurinn stígur á skóinn. Einnig geta bólgur myndast í ristinni þegar of mikill þrýstingur myndast ofan á taugar sem staðsettar eru milli taa (Ekblom, 1994).

Álagsmeiðsli í ökkla verða vegna skyndilegra eða endurtekinnar teygju í liðamótum og veldur þetta tognun á festum í liðamótunum. Einkenni þessara meiðsla eru verkir í liðamótum ofan á ökkla og geta valdið sársauka við framkvæmd ristarspyrnu. Tognanir á ökkla eru algengustu meiðslin í knattspyrnu og hafa áhrif á liðbönd í ökkla. Þessi meiðsli verða vegna hliðlægra snúninga í ökkla við lendingar og stefnubreytingar.

Meiðsli aftan í hásin geta orsakast af áverkum og ofnotkun. Tvær aðalástæður þessara meiðsla á þessu svæði eru vegna of mikils álags sem er sett á sinina við hreyfingu eða vegna of lítills blóðstreymis á því svæði. Þegar meiðslin á hásin verða vegna áverka geta komið í hana sprungur eða hún rifnað alveg. Þegar hásin rifna er það yfirleitt vegna laskaðrar sinar og er það algengt hjá eldri leikmönnum eða leikmönnum sem glímt hafa við smávægileg meiðsli á því svæði. Algengt er að sprungur myndist í hásin knattspyrnumanna og valda þær oft þrálátum og langvinnum vandamálum. Við þetta upplifa leikmenn yfirleitt skyndilegan sársauka í sininni við stökk og spretti (Ekblom, 1994).

Meiðsli eða verkir framan á sköflungi geta komið frá beinhimnu, frá aftari djúpvöðva í vöðvahólfi eða frá sköflungsbeininu (l. tibia). Beinhimnubólga verður framan á jaðri sköflungsbeinsins og veldur bólgu í vöðvasinum. Þetta eru álagsmeiðsli sem geta orsakast af

nýju undirlagi, nýjum skóm eða aukinni ákefð á æfingum eða í leikjum. Algengt er að verkir myndist í vöðvum neðarlega í fæti og stafi frá fjórum vöðvahólfum sem liggja í vöðvavefjum fest við sköflungsbeinin (l. tibia og l. fibula). Skyndilegir verkir geta orsakast ef leikmaður fær högg eða spark í kálfann en einnig getur verkurinn verið langvarandi og komið fram vegna styrktarþjálfunar. Þá eykst stærð vöðva í vöðvahólfum of mikið og veldur sársauka.

Veikleikar í hnénu geta komið vegna áverka eða álags. Verkir geta verið í innan- og utanliðum. Mjög algengt er hjá knattspyrnumönnum að slíta krossbönd við stökk og spretti með snöggum stefnubreytingum og gerist það oft vegna þess að skóbúnaður festist í undirlagi. Þegar krossbönd slitna bólgnu hnéliðir upp og getur það valdið vankvæðum að hreyfa hnéð. Erfitt verður að halda hnénu stöðugu og að stjórna hreyfingum þess og miklir verkir fylgja meiðslum eins og þessum (Ekblom, 1994).

Ein af algengustu meiðslum í knattspyrnu eru áverkar eða tognanir á vöðvasin. Vöðvar í læri eiga oft á hættu að lengjast of mikið og verða fyrir áverkum (Ekstrand, 2011). Vöðvarnir geta þá rifnað alveg eða að hluta til og verður vöðvaslit vegna of mikils samdráttar í vöðva og við það rifnar hann. Vöðvatognanir eru algengari og eru tvær meginástæður fyrir þeim; í fyrsta lagi ef leikmaður fær högg á vöðvanum eða of mikil teygja verður á vöðvanum og í öðru lagi þegar hvílir of mikil þyngd á honum.

Verkir í nára eru að verða sífelld algengari hjá atvinnumönnum í knattspyrnu. Oft er erfitt að finna upptök verkjanna og meðferðir við meiðslunum bera oft lítinn árangur. Einkenni meiðslanna eru sérstök og þarf því að huga að mörgum þáttum til að fá sem réttasta meðhöndlun. Yfirleitt eru þetta vöðvatognanir í mjöðminni en einnig má vera að verkir komi frá mjaðmaliði (Ekblom, 1994).

4.2 Fyrirbyggjandi aðferðir meiðsla

Í meirihluta rannsókna sem gerðar hafa verið á æfingum til að fyrirbyggja meiðsli eru yfirleitt skoðuð áhrif á einstaklingsbundnum atvikum og þar af leiðandi eru niðurstöður oft á tíðum mismunandi vegna fjölbreytts ástands leikmanna (Dellal, Chamari og Owen, 2013). Oft er talið að þjálfun til að fyrirbyggjandi meiðsli hafi áhrif á frammistöðu leikmanna og minnki tíðni meiðsla. Það skal þó tekið fram að þetta eru ekki niðurstöður allra rannsókna. Nýlega kom út rannsókn sem leiddi í ljós að margþátta þjálfun í fyrirbyggjandi æfingum gegn meiðslum höfðu hvetjandi áhrif á umhverfi íþróttamanna (Owen o.fl., 2013). Þessi tiltekna rannsókn sýndi einnig fram á minni tíðni meiðsla í fjögurra hluta þjálfunarátætlun sem var fyrirbyggjandi gegn meiðslum. Af þessu má álykta að ávinningur sé af því að blanda margþátta forvarnarátætlun, gegn meiðslum, með hefðbundnum æfingum til þess að sporna gegn meiðslum í vöðvum en því miður er ekki hægt að koma í veg fyrir meiðsli við snertingar (Owen o.fl., 2013). Algengt er að nota fyrirbyggjandi æfingar fyrir, á meðan eða eftir æfingar

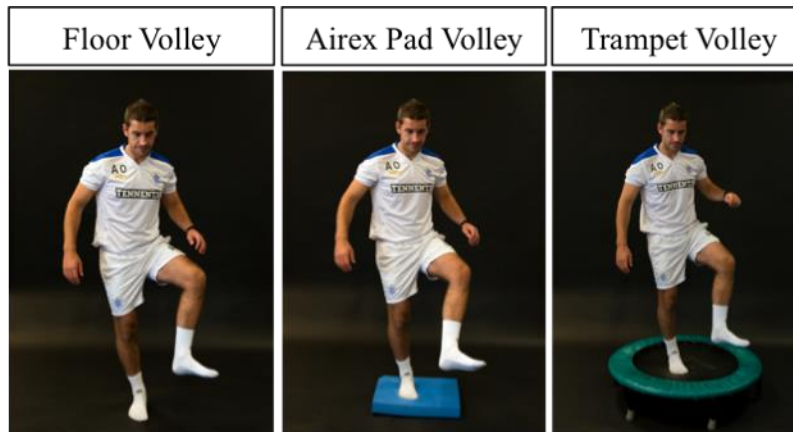
og keppnir. Yfirleitt er nóg að nota eina forvarnaraðferð í knattspyrnu til þess að koma í veg fyrir meiðsli en oft eru notaðar tvær eða fleiri og aðferðum jafnvel blanda saman.

Í eftirfarandi köflum verða skoðaðar algengar aðferðir sem þjálfarar nota til að fyrirbyggja meiðsli leikmanna.

4.3 Jafnvægisæfingar

Áhersla á æfingar er varða jafnvægi, stöðugleika og samhæfingu er að verða æ vinsælli hjá þjálfurum (Dellal o.fl., 2013). Slík þjálfun er talin vera áhrifaríkt tæki til þess að koma í veg fyrir meiðsli og bæta hagnýtta líkamsburði. Mjög auðvelt er að framkvæma þessar æfingar, kostnaður við þær er mjög lítill, þær eru mjög áhrifaríkar og auðvelt er að nýta nærumhverfi við framkvæmd þeirra. Það gerir það að verkum að hvaða knattspyrnulið sem er getur notfært sér þessa auðveldu aðferð. Þessar æfingar eru sérstaklega gerðar til þess að þjálfarar stöðu- og hreyfiskyn en það má skilgreina sem sérstök tilbrigði nema fyrir skynform og snertingu. Þessir nemar gefa tilfinningu fyrir hreyfingu liðamóta og stöðu þeirra.







Í rannsókn um þetta efni voru könnuð fyrirbyggjandi áhrif á ökklatogningar í íþróttahópi og kom í ljós að stöðu- og hreyfiskynsæfingarnar voru áhrifarík leið sem leiddi til minnkaðrar tíðni ökkrameiðsla. Þá hafa rannsóknir einnig sýnt að styrkjandi æfingar fyrir ökkla auka á styrk og skynjun fyrir stöðu liðamótanna fyrir íþróttamenn sem hafa átti við ökklavandamál að stríða. Í framhaldi af þessu hefur komið í ljós að ef atvinnumenn í íþróttum framkvæma skipulagðar jafnvægisæfingar minnkar meiðslatíðni á aftanlærisvöðvum, kálfum og neðri útlimum (Kraemer og Knobloch, 2009). Cerilli og félagar (2001) rannsökuðu 600 manna hóp af knattspyrnumönnum yfir þrjú leiktímabil. Hópnum var skipt í tvennt og annar hópurinn framkvæmdi jafnvægis-, stöðu- og hreyfiskynsæfingar sem átti að gera í sex vikur og 20 mínútur á degi hverjum. Niðurstöðurnar sýndu gríðarlega minnkun slita í fremri krossböndum samanborið við hinn hópinn sem ekki framkvæmdi áður nefndar æfingar. Þá hefur einnig verið leitt í ljós að þessar æfingar hafa sama ávinning fyrir byrjendur og atvinnumenn en aldur og kyn skiptir máli því konur eru tvisvar til þrisvar sinnum líklegri til að verða fyrir meiðslum í krossböndum en karlar (Walden, 2011).



Mynd 1 – Jafnvægis-, stöðu- og hreyfiskyns æfingar (Owen o.fl. 2013)

4.4 Stöðugleiki í miðsvæði líkamans

Í knattspyrnu er mikilvægt fyrir leikmenn að byggja upp stöðugleika í miðsvæði líkamans til þess að bæta hugsanlega frammistöðu sína í leik. Knattspyrna er íþrótt með snertingu þar sem leikmenn berjast um boltann til þess að halda honum innan liðsins og verjast andstæðingnum. Til þess að vinna á móti líkamlegri snertingu frá andstæðingi þurfa leikmenn að vera með sterkbyggt, þétt og stöðugt miðsvæði til þess að geta framkvæmt kröftugar hreyfingar (Dellal o.fl., 2013). Petersen segir (2011) að mikilvægt sé að hafa stöðugt og sterkt miðsvæði, þar sem það hefur áhrif á allar hagnýtar hreyfingar í knattspyrnu. Það má segja að eitt af mikilvægustu verkefnum kviðarins sé að halda kröftugum stöðugleika í þyngdarpunkti líkamans. Stöðugleiki miðsvæðis er skilgreindur sem getan til þess að stjórna stöðu líkamans, hreyfingu og færslu búksins og stjórnun krafta í hreyfingum (Dellal o.fl., 2013). Æfingar til þess að styrkja miðsvæði líkamans hafa áhrif á vöðvaþróun íþróttamanna og minnka álag á liðamót við hreyfingu. Vegna þessa getur leikmaður komist í kraftmikla líkamlega snertingu frá andstæðingi sínum, forðast allar óeðlilegar hreyfingar og komið í veg fyrir meiðsli eins og skyndilegar tognanir (Dellal o.fl., 2013).

1) Plank	2) Side Plank	3) Rotational Med-Ball Throws
		
4) Overhead Med-Ball Toss	5) Med-Ball Rolls	6) Bridge
		

Mynd 2 - Styrkleiki miðsvæðis líkama (Owen o.fl. 2013)

4.5 Teygjur

Teygjuæfingar eru mismunandi en vinsælasta aðferðin við teygjur eru stöðuteygjur þar sem einstaklingur situr kyrr eða stendur og teygir á ákveðnum vöðvahópi. Vanalegt er að teygja á hverjum vöðvahópi frá 10-60 sekúndur. Lengi hefur því verið haldið fram að stöðuteygjur væru forvörn gegn meiðslum. Þó að margir þjálfarar nýti sér stöðuteygjur er ekki sjálfsagt að þær hafi fyrirbyggjandi áhrif gegn meiðslum. Margir þættir er varða teygjur geta haft áhrif á ávinning þeirra og er því vert að skoða þetta nánar (Dellal o.fl., 2013).

Tvær stórar rannsóknir voru gerðar á stöðuteygjum fyrir æfingar hjá hlaupurum. Í þessum rannsóknum voru kannaðar 12 viðamiklar rannsóknagreinar þar sem kannað var hvort hugsanlegt hlutverk stöðuteygja væri að fyrirbyggja meiðsli í neðri útlimum. Um það bil 9000 manns tóku þátt í þessum rannsóknum og voru þetta allt þjálfaðir hlauparar. Þessar rannsóknir voru gerðar á árunum 1997-2002 og sýndu niðurstöður það að engar vísbendingar voru um að stöðuteygjur fyrir æfingar væru forvörn gegn meiðslum hjá hlaupurum.

Árið 2008 rannsökuðu Arnason og félagar (2008) meiðsli í aftanlærisvöðva (e. hamstring muscle, hér eftir hamstring vöðvi) hjá 17-30 knattspyrnuliðum á árunum 1999-2002. Mismunandi var hvort lið nýttu sér stöðuteygjur eða ekki og kom í ljós að enginn munur var á tíðni meiðsla í hamstring vöðva hjá þessum liðum.

Rannsóknir hafa sýnt að ef einstaklingar stunda skipulagðar teygjuæfingar mun liðleiki aukast en hins vegar verður að skoða hvert líkamlegt ástand einstaklingsins er áður en byrjað er að teygja. Ef einstaklingur er mjög liðugur getur verið áhættusamt að stunda frekari teygjuæfingar þar sem rannsóknir hafa leitt í ljós aukna hættu á meiðslum en það getur þó verið mismunandi eftir því um hvers konar íþróttagreinar er að ræða. Ef einstaklingar eru of stífir geta skipulagðar teygjuæfingar haft bætandi áhrif á frammistöðu í sumum íþróttgreinum (Dellal o.fl., 2013).

Tímasetning á teygjuæfingum getur einnig haft áhrif til þess að fyrirbyggja meiðsli. Flestir knattspyrnumenn hafa tileinkað sér það að teygja eftir æfingar í staðinn fyrir að teygja fyrir æfingar. Verrall og félagar (2005) gáfu út rannsókn þar sem þeir könnuðu tíðni meiðsla í hamstring vöðva hjá knattspyrnuliði yfir fjögur tímabil. Í rannsókninni áttu leikmenn að teygja á eftir æfingar en leikmenn áttu einnig að gera sérhæfðar æfingar sem innihéldu reglubundnar (e. interval) háákefðar æfingar. Á fyrsta tímabilinu þjáðust 9 leikmenn af meiðslum í hamstring vöðva og á öðru tímabilinu 11 leikmenn en eftir inngripið voru aðeins tveir leikmenn á þriðja tímabilinu og fjórir á því síðasta sem áttu við meiðsli að stríða. Fyrir rannsóknina var á fyrsta tímabilinu 31 dagar sem leikmenn gátu ekki spila í leik og á öðru tímabilinu 38 dagar en eftir inngripið voru það aðeins 5 dagar á því þriðja og 16 dagar á því síðasta sem leikmenn gátu ekki spilað. Af þessu mál álykta sem svo að öruggara sé að teygja á eftir æfingar.

Hreyfiteygjur hafa ekki verið mikið rannsakaðar en þær eru gerðar í einfaldri hreyfingu til þess að teygja vöðva. Curry (2009) og félagar athuguðu áhrif hreyfiteygja í byrjun æfinga hjá knattspyrnuliði og kom þar í ljós að notkun hreyfiteygja er betri leið til þess að auka afkastagetu vöðvaafis samanborið við stöðuteygjur. Samkvæmt þessu ætti að forðast að nota stöðuteygjur í upphitun og á meðan á æfingu stendur en frekar ætti að nýta sér hreyfiteygju með sértækri þjálfun fyrir æfingar. Tilgangur stöðuteygjanna ætti því aðeins að vera til að stuðla að liðleika og ættu þarf af leiðandi að vera framkvæmdar eftir þjálfun.

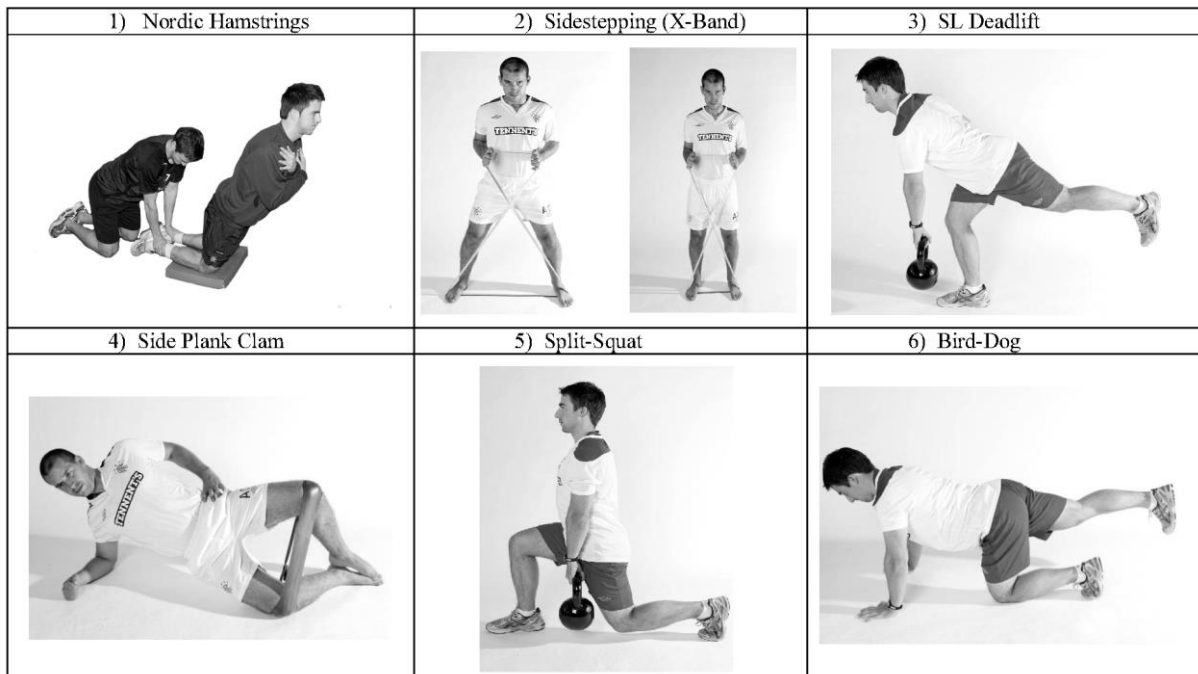
4.6 Hagnýtur styrkur

Líkamleg geta íþróttamanna byggist oft á vöðvastyrk og er hann mjög mikilvægur fyrir frammistöðu og til þess að fyrirbyggja meiðsli (Fousekis o.fl., 2010). Framalærisvöðvarnir (m. quadriceps, hér eftir quadriceps vöðvar) og hamstring vöðvarnir gegna lykilhlutverki í knattspyrnu. Quadriceps vöðvarnir eru mjög mikilvægir þegar á að sparka í bolta og stökkva. Hamstring vöðvarnir eru aðallega notaðir til þess að beygja hnéd sem er mikilvægt þegar minnka eða auka þarf hraða í sprettum. Þessir vöðvar eru því mjög mikilvægir í hlaupum og í hreyfingum sem krefjast jafnvægis í knattspyrnu (Dellal o.fl., 2013). Styrktarþjálfun á undirbúningstímabili getur haft margvíslegan ávinning fyrir reynda knattspyrnumenn. Petersen og félagar (2011) birtu nýlega rannsókn sem átti að skoða hina svokölluðu Nordic hamstring æfingu í þjálfunaráætlun og fyrirbyggjandi áhrif hennar á meiðsli í hamstring vöðva. Þetta var 10 vikna þjálfunaráætlun sem átti að draga úr veikleika í lengjandi samdrætti í hamstring vöðva. Í niðurstöðum kom í ljós að tíðni þessara meiðsla minnkaði um 70% og hafa aðrar rannsóknir sýnt svipaðar niðurstöður.

Samkvæmt Arnason og félögum (2008) skal framkvæma Nordic hamstring æfinguna í pörum. Annar leikmaðurinn heldur í fætur hins og skal hald hans staðsett rétt fyrir ofan ökkla. Sá sem framkvæmir æfinguna snýr baki í hinn. Æfingin er framkvæmd þannig að það er einn

gerandi sem hallar sér eins langt fram án þess að falla. Gerandi reynir að halla sér alveg þangað til að hamstring vöðvarnir aftan í læri gefa eftir. Þegar vöðvarnir gefa eftir þarf gerandinn að nota hendurnar til þess að lenda og snerta jörðina með brjóstkassanum. Gerandinn þarf síðan að spyrna sér upp aftur með höndum, þangað til upphafsstöðu er náð aftur með hjálp hamstring vöðvana.

Nota skal Nordic hamstring þjálfunina sem hluta af meiðsla fyrirbyggjandi þjálfunaráætlun en ekki sem aðalstyrktaræfingu hjá knattspyrnuliðum. Notkun styrktarþjálfunar sem hluta af meiðsla fyrirbyggjandi þjálfunaráætlun getur dregið gríðarlega úr vöðvatognunum og slitum. Það er því góð ástæða til að nýta sér styrktarþjálfun sem hluta af fyrirbyggjandi þjálfunaráætlun og gott er að styrkja hamstring vöðvana með einhliða æfingum með mismunandi lengjandi samdrætti (Dellal o.fl., 2013).



Mynd 3 - Hagnýtar styrktaræfingar (Owen o.fl. 2013)

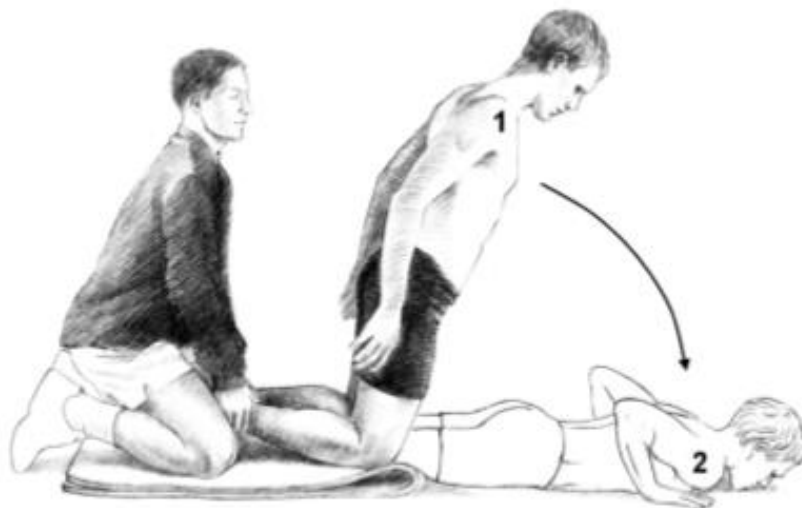
4.7 Æfingar með lengjandi samdrætti

Styrkur í lengjandi samdrætti er talinn vera mikilvægur þáttur í styrktarþjálfun. Til eru margar aðferðir til þess að þjálfna lengjandi samdrátt og nokkrar þessara æfinga eru nú þegar notaðar inn á knattspyrnuvellinum til þess að fyrirbyggja meiðsli hjá knattspyrnumönnum. Ein af þessum æfingum er áður nefnd Nordic hamstring æfingin og er hún talin geta komið í veg fyrir háa tíðni nýrra og upptöku eldri meiðsla. Í hlaupi er talið að meiðslin í hamstring vöðva verði fyrst og fremst við lokastig fótisveiflunnar, það er að segja áður en fóturinn lendir. Það er hugsanlega vegna þess að svo virðist sem að vöðvasinar í vöðvanum nái hámarksteygju áður

en fóturinn lendir. Vegna þessa vinnur vöðvinn lengjandi undir samdrætti seint í fótisveiflunni sem að getur orsakað hugsanleg meiðsli eða tognanir aftan í læri (Dellal o.fl., 2013).

Nýleg rannsókn sem Iga og félagar (2012) gáfu út fjallar um vöðvavinnu í Nordic hamstring æfingunni hjá knattspyrnumönnum og leiddi sú rannsókn margt nýtt í ljós. Niðurstöður rannsóknarinnar sýndu að eftir fjórar vikur jókst hámarks snúningsáttak í fætinum um 21% hjá öllum leikmönnum í báðum fótum. Þetta sýndi mikla aukningu á styrk í lengjandi samdrætti vöðvans. Nordic hamstring æfingin er einföld æfing sem auðvelt er að setja inn í þjálfunaráætlun knattspyrnumanna. Æfingin kallar fram aukinn styrk í lengjandi samdrætti hamstring vöðvans og gerir honum kleift að þola meiri kraft og lengjandi hreyfingar vöðvans og þar af leiðandi minnkað áhættuna á meiðslum.

Auðveldlega er hægt að koma þessum æfingum fyrir í þjálfunaráætlun knattspyrnumanna um það bil þrisvar sinnum í viku. Þessi æfing eykur ekki aðeins styrk í lengjandi samdrætti heldur hefur hún hugsanlega mikil áhrif á afkastagetu í sprettum og er góður grunnur fyrir fyrirbyggingu meiðsla (Dellal o.fl., 2013).



Mynd 4 - Nordic hamstring æfingin (Arnason o.fl., 2008)

4.8 Jafnhreyfivinnupróf

Margar rannsóknir á jafnhreyfivinnu eru gerðar með jafnhreyfivinnuprófum á jafnvægi í stórum liðamótum í líkamanum. Borið er saman kraftur og vöðvafl í gerandvöðva og mótvöðva. Ef við tökum hnéð sem dæmi væru quadriceps vöðvinn og hamstring vöðvinn gerand- og mótvöðvar í rannsókninni. (Dellal o.fl., 2013).

Fousekis og félagar (2011) stóðu fyrir rannsókn á fjórum atvinnumannaliðum í knattspyrnu og var um að ræða 100 leikmenn. Liðin sem tóku þátt undirgengust mat á vöðva- og beinakerfi fyrir leiktímabilið og fannst fjöldi áverkatengdra áhættuþátta sem hafði verið leitað að. Alls 38 af leikmönnum sem tóku þátt þjádust af vöðvatognunum í neðri fæti. Alls 16 leikmenn í fyrri mælingum og 7 í þeirri seinni voru greindir með tognanir í quadriceps

vöðvum og hamstring vöðvum. Í rannsókninni á hamstring vöðvanum kom í ljós að leikmenn sem að höfðu misræmi á styrk í jafnlengjandi samdrætti hamstring vöðvans, misræmi á lengd fóta og höfðu ekki áður tognað í tilteknum vöðva voru þeir leikmenn sem voru í mestri hættu á að toгна í hamstring vöðvanum. Í rannsókninni á quadriceps vöðvanum voru það leikmenn sem höfðu misræmi í lengjandi styrk og liðleika vöðvans sem voru í mestri hættu á að toгна á tilteknum stað. Einnig voru þyngri og minni leikmenn í mikill hættu á að toгна í quadriceps vöðvanum. Þá töldu rannsóknarmenn að þeir leikmenn sem höfðu minni tæknilega samhæfingu í fótum væru í meiri hættu á að toгна í hamstring vöðva.

Út frá þessu telja rannsóknarmenn að niðurstöður úr jafnhreyfivinnuprófum á neðri útlimum knattspyrnumann séu mikilvægar upplýsingar fyrir þjálfara og annað aðstoðarfólk í knattspyrnu. Mikilvægt er að gera þessar rannsóknir á undirbúningstímabili svo hægt sé að meta hvaða þætti þurfi að vinna betur að. Þó að æfingar með jafnhreyfivinnu séu notaðar í endurhæfingu og til að fyrirbyggja meiðsli þá má gera ráð fyrir því að jafnhreyfivinnuprófin geti ekki spáð fullkomlega til um hvers vegna meiðsli eiga sér stað. Því er ráðlegt að nýta sér niðurstöður úr öðrum tækjum og prófum til samanburðar (Dellal o.fl., 2013).

4.9 Áhættuþættir meiðsla

Rannsóknir á endurhæfingu meiðsla hafa sýnt það að gríðarlega erfitt er að segja til um hvenær leikmaður er tilbúinn að snúa aftur til æfinga. Erfiðleikar á að meta endurkomu leikmanna á fyrstu æfingar og leiki getur verið ástæða þess hve algeng meiðsli eru orðin í dag, þar sem leikmenn virðast snúa aftur til æfinga of fljótt (Dellal o.fl., 2013). Talsvert margir þættir hafa áhrif á meiðsli knattspyrnumanna og er vert að skoða helstu og stærstu þætti nánar.

Skipulögð upphitun er talin vera góð forvörn gegn meiðslum og þarf því að skipuleggja hana rétt. Í nýlegri rannsókn sem Daneshjoo og félagar (2013) framkvæmdu kom fram að skipulögð upphitunarþjálfun jók styttingu samdrátt í quadriceps vöðvum og minnkaði tíðni hnémeiðsla hjá ungum atvinnumönnum í knattspyrnu. Fleiri rannsóknir sýna einnig að upphitun og rétt endurheimt minnkar tíðni meiðsla (Dellal o.fl., 2013). Réttur búnaður leikamanna er mikilvægur fyrir frammistöðu en sumir íþróttamenn þurfa til dæmis að láta hana sérstakan skóbúnað vegna bæklunar og eigin heilsu. Þjálfari og aðrir umsjónarmenn liða ættu einnig að fylgjast með hvaða tæki og búnaður séu í notkun hjá leikmönnum svo þeir hljóti ekki varanlegan skaða við æfingar.

Breytingar á undirlagi leikvalla og æfingasvæða getur haft áhrif á meiðslatíðni knattspyrnumanna (Dellal o.fl., 2013). Rannsóknir tengdar meiðslum og eru þó nokkrar. Rannsóknir sem gerðar hafa verið á atvinnumönnum í knattspyrnu sína að með hækkandi aldri knattspyrnumann eykst hættan á meiðslum. Niðurstöður hafa sýnt að eldri leikmenn, yfir 30 ára, meiddust frekar á meðan æfingum stóð, samanborið við yngri leikmenn, undir 22 ára.

Enginn munur var á meiðslatíðni leikmanna á aldrinum 22-30 ára. Í knattspyrnuleikjum meiddust yngri leikmenn minna heldur en þeir sem voru eldri voru. Sumir rannsakendur halda að ástæðan fyrir því að eldri leikmenn meiðist frekar en yngri sé vegna þyngdaraukningar og minni liðleika í mjöðmum. Aðrar kenningar gefa til kynna að ástæðan fyrir meiðslum eldri leikmann sé vegna aldurstengdra breytinga í vöðvabyggingu (Giacchino og Stesina, 2013). Þreyta og tímabilaskipting (e. periodization) eru lykilatriði til þess að koma í veg fyrir meiðsli. Hanna þarf þjálfunaráætlun sértaklega með tvennt í huga; ákefð á æfingum og magn æfinga. Uppbygging þjálfunaráætlunarinnar sem notast er við ætti alltaf að stuðla að meiðsla fyrirbyggjandi þáttum (Dellal o.fl., 2013). Samkvæmt rannsóknum eftir Hägglund og féлага (2008) þá er meiðsla saga leikmanna mikilvægur hluti af uppbyggingu fyrirbyggjandi áætlana því ef meðferðin við eldri meiðslum er ekki fullægjandi, áður en leikmaður hefur þjálfun sýna á ný, eru miklar líkur á að sami leikmaður meiðist aftur. Leikmenn ættu að fá mikla endurheimt til þess að lækna líkamlega og lífeðlisfræðilega þætti. Áhættuþættir frá minni og smávægilegri hlutum eru ekki síður mikilvægir. Lélegt mataræði og vöskvaskortu geta aukið líkurnar á meiðslum og fer það eftir ytri aðstæðum hverju sinni. Áhrifaþættir geta verið ákveðnir hlutar leiktímabils, tími dags, veður, hitafar og fleira. Í rannsókn Mallo og féлага (2012) kom fram að meiðslatíðni sé hæst hjá varnamönnum og framherjum auk þess sem fjarvera þeirra frá keppnisleikjum er meiri en hjá leikmönnum í öðrum stöðum. Þá leiddi rannsókn þeirra einnig til þess að vængmenn og miðjumenn í spænsku úrvalsdeildinni verða fyrir minnstum meiðslum. Því má leiða líkur að því að staða leikmanna á knattspyrnuvelli geti haft umtalsverð áhrif á meiðsli.

4.10 Um val á forvarnaraðferðum

Eins og fram hefur komið eru ýmsar leiðir til að draga úr líkum á meiðslum hjá knattspyrnumönnum. Til þess að koma í veg fyrir aukna hættu á erfiðleikum hjá knattspyrnumönnum er nauðsynlegt að einstaklingsmiða þjálfunaráætlunina. Skipulag þjálfunar þarf að miðast við líkamsbyggingu, aldur, hluta tímabils og fyrri meiðsli eftir því sem við á. Fyrst af öllu skal prófa hvern og einn leikmann áður en undirbúningstímabil hefst. Til þess að fá sem nákvæmastar niðurstöður skal prófa leikmenn í æfingum á borði við jafnhreyfivinnu, hagnýtum styrk, hreyfigetu, liðleika, jafnvægi og skoða nánar líkamsbyggingu leikmanna. Með áður nefndum prófunum er hægt að finna út þarfir leikmanna og útfæra einstaklingsmiðaða þjálfunaráætlun með áherslu á forvarnir gegn meiðslum.

5 Umræða

Líkt og kom fram í inngangi að ritgerð þessari var meginmarkmið verkefnisins að kanna helstu aðferðir til þess að fyrirbyggja meiðsli hjá knattspyrnumönnum. Var það gert með það fyrir augum að varpa ljósi á helstu meiðslaþætti knattspyrnumanna og einnig að skoða það sem áhrif getur haft á meiðslatíðni leikmanna.

Við könnun viðfansefnisins kom í ljós að algengustu meiðsli sem knattspyrnumenn þurfa að glíma við eru í fótum leikmanna, nánar tiltekið í ökkla og læri (Ekblom, 1994). Meiðslin sem verða í lærvöðvum eru yfirleitt tognanir en það sama gildir um meiðsli í ökkla.

Fjöldinn allur er til af fyrirbyggjandi aðferðum gegn meiðslum í knattspyrnu en við ritverk þetta voru teknar fyrir helstu aðferðir sem notast er við í dag. Nýta ætti margþátta þjálfunaráætlun með aðferðum til þess að fyrirbyggja meiðsli því það hefur hvetjandi áhrif á hóp leikmanna og minnkar líkurnar á meiðslum. Getur verið nóg að nýta sér eina til tvær fyrirbyggjandi aðferðir en ekki skemmir fyrir að hafa þær fleiri.

Líkamlegar kröfur knattspyrnunnar eru miklar og því er hagnýtur styrkur afar mikilvægur fyrir frammistöðu leikmanna og er góð forvörn gegn meiðslum (Fousekis o.fl, 2010). Það er því góð ástæða að nýta sér styrktarþjálfun til þess að koma í veg fyrir meiðsli í knattspyrnu. Það kom á óvart hversu mikið af rannsóknum hafa verið gerðar er varða styrk í fótum knattspyrnumanna en ekki efri hluta líkamans og væri fróðlegt að sjá fleiri rannsóknir á því sviði.

Jafnvægis-, stöðu-, og hreyfiskynsæfingar eru góðar leiðir til þess að minnka tíðni meiðsla og bæta líkamsburði leikmanna. Hugsanlega er auðveldast að framkvæma æfingar út frá þessum þjálfunaraðferðum vegna þess að þær eru einfaldar og hægt að framkvæma hvar sem er. Rannsóknir á þessum aðferðum hafa sýnt það að þær eru góð forvörn gegn flestum meiðslum í fótum og veita sama ávinning fyrir alla þótt um sé að ræða áhugamann í knattspyrnu. Ættu konur að nýta sér þessar æfingar þar sem þær eru í meiri áhættu á að slíta krossbönd heldur en karlar. Teygjur eru einnig æfingar sem auðvelt er að framkvæma en ávinningur við framkvæmd þeirra kom á óvart. Svo virðist sem teygjur geri lítið gagn ef þær eru notaðar fyrir þjálfun eða æfingu. Í dag benda flestar rannsóknir til þess að ef knattspyrnulið notfæra sér teygjuæfingar fyrir þjálfun hefur það engin sýnileg áhrif á meiðslatíðni leikmanna. Hins vegar er hægt að nýta sér teygjur til þess að auka liðleika, þjálfala lengjandi samdrátt með hreyfiteygjum og bæta við aðrar meiðsla fyrirbyggjandi aðferðir svo þær sýni árangur. Fróðlegt væri að skoða hvort teygjur geta á nokkurn hátt haft slæm áhrif og þannig aukið líkurnar á meiðslum hjá knattspyrnumönnum en það er efni í aðrar stærri rannsóknir.

Við rannsóknir á æfingum sem einblína á lengjandi samdrátt vöðva í fótum kemur í ljós að þær skila mjög miklum ávinningi. Slíkar æfingar virðast framkalla styrkt í lengjandi samdrætti og koma í veg fyrir hugsanleg meiðsli knattspyrnumanna. Við gerð verkefnisins voru rannsóknir á lengjandi samdrætti skoðar en í flestum þessara rannsókna var verið að skoða mismunandi útgáfur af Nordic hamstring æfingunni. Niðurstöður flestra rannsókna

sýndu að þessi tiltekna æfing hefur talsverð fyrirbyggjandi áhrif gegn meiðslum og þá sérstaklega í hamstring vöðvanum. Þessa æfingu er auðveldlega að framkvæma í hópum og þarf engan sértekna búnað til þess. Það kemur því á óvart hve lítil umræða hefur verið um þessa æfingu hjá þjálfurum og öðrum sem knattspyrnu tengjast. Gaman væri að sjá hvort knattspyrnufélög nýti sér þessa æfingu við prófanir eða sem fyrirbyggjandi þjálfun gegn meiðslum knattspyrnumanna.

Til þess að sjá áhættu á meiðslum hjá leikmönnum er hægt að framkvæma jafnhreyfivinnupróf sem geta sagt til um vissa áhættuþætti. Leiða má líkur af því að ef flest knattspyrnufélög hefðu aðgang af slíkum prófum væri hægt að skipuleggja betri og nákvæmari þjálfunaráætlanir fyrir hvern og einn einstakling. Yrðu þær áætlanir byggðar upp til þess að vinna í veikleikum leikmanna og þannig stuðlað að minni meiðslum innan liðs.

Í ritgerð þessari voru kannaðar helstu aðferðir sem kunna að fyrirbyggja meiðsli hjá knattspyrnumönnum og voru það allt frá teygjum upp í umfangsmikil styrkleika próf en þó ber að hafa í huga þá ytri áhættuþætti sem áhrif geta haft á tíðni meiðsla hjá leikmönnum. Áhættuþættir meiðsla í knattspyrnu hafa ekki verið mikið rannsakaðir en þó hafa vísindamenn séð einhverjar vísbendingar um það sem ber að hafa í huga. Hár aldur leikmann í knattspyrnu getur aukið áhættu á meiðslum samanborið við yngri leikmenn en eru rannsakendur ekki sammála hver ástæða þess er. Innihald þjálfunaráætlunar ætti að auka getu leikmanna en á sama tíma koma í veg fyrir hættu á meiðslum. Það er gert með jöfnu samspili ákefðar og magns æfinga. Loks má nefna að meiðslasaga hefur mikið að segja um hættu á nýjum meiðslum og þeir leikmenn sem hafa glímt við meiðsli eru líklegri að meiðast á ný samanborið við aðra leikmenn í knattspyrnu.

6 Lokaorð

Í ritgerð þessari hefur verið farið yfir algengustu aðferðir sem stuðla að því að fyrirbyggja algeng meiðsli hjá knattspyrnumönnum. Þá hafa einnig verið raktir helstu áhrifaþættir meiðsla í knattspyrnuviðkun og einnig könnuð þau meiðsli sem algengust eru í íþróttinni. Það atriði sem hafa ber í huga við notkun þessara aðferða, sem áður hafa verið nefndar, er að nauðsynlegt er að einstaklingsmiða þjálfunaraðferðir og skoða hvern einstakling fyrir sig. Margar áhugaverðar spurningar vöknud við gerð þessa verkefnis en rúmsins vegna var því miður ekki hægt að fara mjög djúpt í efnið þó ríkulegt tilefni væri til. Þessar spurningar snúa að uppbyggingu þjálfunaráætlana sem fyrirbyggja eiga meiðsli knattspyrnumanna, hvernig þjálfunaraðferðir hægt væri að nota við endurhæfingu á ákveðnum meiðslum og athugun á því hvenær og af hverju leikmenn telja sig vera tilbúna til að snú aftur á æfingu eftir fyrri meiðsli. Eru ofangreindar hugleiðingar spennandi efni í frekari rannsóknarvinnu.

Heimildaskrá

- Arnason, A., Andersen, T. E., Holme, I., Engebretsen, L., og Bahr, R. (2008). Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 18(1), 40-48.
- Baechle, T. R. (2004). *NSCA's Essentials of Personal Training: National Strength and Conditioning Association; Roger W. Earle and Thomas R. Baechle (editors)*. Human Kinetics Publishers.
- Bangsbo, J. (2003). *Fitness Training In Soccer: A Scientific Approach*. Spring City, PA: Reedswain Publishing.
- Costill, D. L., Wilmore, J. H., og Kenney, W. L. (2012). *Physiology Of Sport And Exercise. Physiology Of Sport And Exercise-9780736094092-66*, 78.
- Curry, B. S., Chengkalath, D., Crouch, G. J., Romance, M., og Manns, P. J. (2009). Acute effects of dynamic stretching, static stretching, and light aerobic activity on muscular performance in women. *The Journal of Strength og Conditioning Research*, 23(6), 1811-1819.
- Daneshjoo, A., Mokhtar, A. H., Rahnama, N., og Yusof, A., (2013). Effects of the 11+ and Harmoknee Warm-up Programs on Physical Performance Measures in Professional Soccer Players. *Journal of sports science og medicine*, 12(3), 489.
- Dellal, A., Chamari, K., og Owen, A. (2013). How and When to Use an Injury Prevention Intervention in Soccer.
- Derrickson, B og Tortora, G. J. (2013). *Essentials of anatomy and physiology*. Wiley.
- Ekblom, B. (1994). *Football (soccer)*. Wiley: Blackwell.
- Ekstrand, J., Hägglund, M., og Waldén, M. (2011). Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *British journal of sports medicine*, 45(7), 553-558.
- FIFA. (e.d.) History of football: The origins. Sótt 11.mars 2014 af <http://www.fifa.com/classicfootball/history/game/historygame1.html>
- Fousekis, K., Tsepis, E., Poulmedis, P., Athanasopoulos, S., og Vagenas, G. (2011). Intrinsic risk factors of non-contact quadriceps and hamstring strains in soccer: a prospective study of 100 professional players. *British journal of sports medicine*, 45(9), 709-714.
- Fousekis, K., Tsepis, E., og Vagenas, G. (2010). Lower limb strength in professional soccer players: profile, asymmetry, and training age. *Journal of sports science og medicine*, 9(3), 364.

- Fuller, C. W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J., ... og Meeuwisse, W. H. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Scandinavian journal of medicine og science in sports*, 16(2), 83-92.
- Gerdle, B., Larsson, B., og Karlsson, S. (2000). Criterion validation of surface EMG variables as fatigue indicators using peak torque: a study of repetitive maximum isokinetic knee extensions. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 10(4), 225-232.
- Giacchino, M., og Stesina, G. (2013). Prevention of Muscle Injuries—The Soccer Model.
- Hägglund, M., Waldén, M., og Ekstrand, J. (2006). Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons. *British journal of sports medicine*, 40(9), 767-772.
- Iga, J., Fruer, C. S., Deighan, M., Croix, M. D. S., og James, D. V. B. (2012). 'Nordic' Hamstrings Exercise—Engagement Characteristics and Training Responses. *International journal of sports medicine*, 33(12), 1000-1004.
- Komi, P. V. (Ed.). (1992). *Strength and power in sport* (pp. 169-179). Oxford: Blackwell scientific publications.
- Kraemer, R., og Knobloch, K. (2009). A Soccer-Specific Balance Training Program for Hamstring Muscle and Patellar and Achilles Tendon Injuries An Intervention Stud in Premier League Female Soccer. *The American journal of sports medicine*, 37(7), 1384-1393.
- Mallo, J., og Dellal, A. (2012). Injury risk in professional football players with special reference to the playing position and training periodization. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 52(6), 631-638.
- Owen, A. L., Wong, D. P., Dellal, A., Paul, D. J., Orhant, E., og Collie, S. (2013). Effect of an injury prevention program on muscle injuries in elite professional soccer. *The Journal of Strength og Conditioning Research*, 27(12), 3275-3285.
- Palastanga, N., Field, D., og Soames, R. (2006). *Anatomy and human movement: structur and function* (Vol. 20056). Elsevier Health Sciences.
- Petersen, J., Thorborg, K., Nielsen, M. B., Budtz-Jørgensen, E., og Hölmich, P. (2011). Preventive Effect of Eccentric Training on Acute Hamstring Injuries in Men's Soccer A Cluster-Randomized Controlled Trial. *The American journal of sports medicine*, 39(11), 2296-2303.