



# **Algengi meiðsla í knattspyrnu kvenna í efstu deild á Íslandi**

Þórður Magnússon

**Lokaverkefni til Meistaragraðu  
Háskóli Íslands  
Læknadeild  
Heilbrigðisvísindasvið**



**HÁSKÓLI ÍSLANDS**

# **Algengi meiðsla í knattspyrnu kvenna í efstu deild á Íslandi**

Pórður Magnússon

Lokaverkefni til Meistaragráðu í heilbrigðisvísindum

Umsjónarkennari: Dr. Árni Arnason

Aðrir í meistaranevnd: Dr. Sveinbjörn Brandsson og Dr. Þórarinn Sveinsson

Læknadeild

Heilbrigðisvísindasvið Háskóla Íslands

Júní 2010



# **Incidence of injuries in elite female soccer in Iceland**

Pórður Magnússon

Thesis for the degree of Master of Science

Supervisor: Árni Árnason, Ph.D.

Masters committee: Sveinbjörn Brandsson, Ph.D., Þórarinn Sveinsson, Ph.D.

Faculty of Medicine

School of Health Sciences

June 2010

Ritgerð þessi er lokaverkefni til Meistaragráðu í heilbrigðisvísindum og er óheimilt að afrita ritgerðina á nokkurn hátt nema með leyfi réttihafa.

© Þórður Magnússon 2010

Prentun: Prentsmiðja xxx

Reykjavík, Ísland 2010

## ÁGRIP

Knattspyrna er lang vinsælasta íþróttagreinin innan Íþróttá- og Ólympíusambands Íslands og um 30 prósent iðkenda er kvenfólk. Á árinu 2007 voru á vegum Knattspyrnusambands Íslands ný lið í efstu deild kvenna sem spiluðu sextán leiki í deildarkeppni á landsvísi auk eins til fjögurra leikja í bikarkeppni sem er útsláttarkeppni. Afleiðingar meiðsla geta verið líkamlegir verkir, missir af æfingum og keppni, brottfall úr íþróttinni og líkur á ótímabæru sliti í liðamótum. Markmið rannsóknarinnar var að skoða algengi, staðsetningu, tegund, og áhættuþætti meiðsla hjá knattspyrnukonum í efstu deild á Íslandi og nota til þess þær aðferðir og skilgreiningar sem Alþjóðaknattspyrnusambandið mælir með. Öll ný liðin sem þátt tóku í keppni efstu deildar á vegum Knattspyrnusambands Íslands tóku þátt í rannsókninni, skráðu ástundun leikmanna á æfingum og í leikjum, og meiðsli sem leikmenn urðu fyrir á árinu 2007. Niðurstöður voru þær helstar að heildaralgengi (95% öryggismörk) meiðsla var 3,4 (3,1-3,7) meiðsli á hverjar 1000 klukkustundir við knattspyrnuíðkun. Algengi meiðsla í keppni var 15,1 (11,8-19,2) meiðsli á hverjar 1000 klukkustundir í keppni, og algengi meiðsla á æfingum var 1,7 (1,3-2,2) meiðsli á hverjar 1000 klukkustundir á æfingum. Af heildarfjölda meiðsla voru 47,9% flokkuð sem endurtekin meiðsli. Algengasta staðsetning meiðsla var á ökklum (28,1%) og algengasta tegund meiðsla var liðbandstognun (30,6%). Saga um fyrri meiðsli á neðri útlimum (OR=2,686, p=0,009) og viðbótar keppnisstundir (OR=1,022, p=0,023) voru marktækir áhættuþættir fyrir nýjum meiðslum á neðri útlimum. Algengi meiðsla í knattspyrnu kvenna í efstu deild á Íslandi er svipað og gerist í efstu deildum hjá öðrum þjóðum en algengi endurtekinna meiðsla er hærra á Íslandi í samanburði við aðrar þjóðir.

## **ABSTRACT**

### **The injury incidence in elite female soccer in Iceland**

Soccer is the most popular sport within the National and Olympic Sports Association of Iceland, of which 30% are women. In the year 2007 there were nine teams playing in the highest division of the Icelandic Football Association, each one playing sixteen games in the national league and one to four games in the Icelandic FA cup competition which is a knockout competition. The consequences of soccer injuries can be physical pains, absence from practice and competition, career ending and often early degeneration of joints. The aim of this research was to study the injury incidence, type of injury and risk factors in elite female soccer players in Iceland using the methods recommended by FIFA. All nine teams participating in the highest league of the Icelandic Football Association participated in the study, recording player exposure in practice and competition and injuries affecting the players. The main results show that the total injury incidence (95% CI) were 3,4 (3,1-3,7) injuries per 1000 hours of football, 15,1 (11,8-19,2) injuries per 1000 hours of competition and 1,7 (1,3-2,2) injuries per 1000 hours of practice. Of total injuries 47.9% could be categorized as reinjuries. Injury location was most frequently on the ankles (28,1%), and the most frequent type of injury was ligament strain (30,6%). Previous injuries on the lower extremities (OR=2,686, p=0,009) and the amount of playing time (OR=1,022, p=0,023) were the only predictors found for new injuries on the lower extremities. The injury incidence in Icelandic women's football is similar to other elite divisions, but the amount of reinjuries is higher in Iceland.

## **Þakkir**

Þessi rannsókn var unnin sem hluti af meistaranámi við Heilbrigðisvísindasvið, Háskóla Íslands. Vægi þessarar rannsóknar er 80 einingar af alls 120 einingum sem kröfur þessa náms kveða á um.

Mig langar til að þakka starfsfólki Námsbrautar í sjúkraþjálfun fyrir alla þá aðstoð sem ég hef fengið þar á námstímanum. Sérstaklega langar mig til að þakka þeim aðilum sem skipuðu meistaranámsnefnd, þeim Dr. Sveinbirni Brandssyni, Dr. Þórarni Sveinssyni og leiðsögukennara mínum Dr. Árna Árnasyni. Dr. Árni hefur veitt mér ómetanlega aðstoð við gerð þessarar rannsóknar, við hugmyndavinnu, uppsetningu rannsóknar og úrvinnslu, og prófarkarlestur þessarar ritgerðar. Einnig vil ég þakka Nönnu Ýr Arnardóttur líffræðingi og stundakennara við Námsbraut í sjúkraþjálfun fyrir aðstoð við tölfraedi úrvinnslu.

Forráðamenn hjá Knattspyrnusambandi Íslands og þátttökuliðum í rannsókninni fá þakkir sem og þjálfarar og leikmenn allra liðanna sem sáu um skráningu á upplýsingum fyrir rannsóknina.

Ég vil þakka Rannís sem veitti styrk úr Rannsóknarnámssjóði og Félagi íslenskra sjúkraþjálfara sem veitti styrk úr Vísindasjóði Félags íslenskra sjúkraþjálfara til gerð þessarar rannsóknar.

Fjölskylda mín fær svo þakkir fyrir óendanlega þolinmæði yfir allan námsferilinn.



# Efnisyfirlit

Ágrip

Ágrip á ensku (Abstract)

Þakkir

Efnisyfirlit

Myndaskrá

Töfluskrá

Orðskýringar

1	Inngangur.....	1
1.1	Skilgreiningar á meiðslum og skráning.....	1
1.2	Algengi meiðsla í knattspyrnu kvenna.....	3
1.3	Afleiðingar meiðsla.....	5
1.4	Samanburður á meiðslum í knattspyrnu hjá konum og körlum.....	6
1.5	Aðstæður þegar meiðsli verða (áverkagangur).....	7
1.6	Áhættuþættir meiðsla.....	7
1.7	Rannsóknir á forvörnum meiðsla í knattspyrnu.....	10
2	Krossbandaslit hjá knattspyrnukonum.....	13
2.1	Algengi krossbandaslita.....	13
2.2	Áhættuþættir krossbandaslita.....	14
2.3	Lífaflfræði krossbandaslita.....	15
2.4	Þjálfun til að fyrirbyggja krossbandaslit.....	16
3	Skilgreiningar og aðferðarfræði í faraldursfræðirannsóknnum í knattspyrnu.....	18
4	Markmið rannsókna.....	20
5	Aðferðir rannsókna.....	21
5.1	Þátttakendur í rannsókn.....	21
5.2	Skráning upplýsinga.....	22
5.3	Skilgreining hugtaka.....	23
5.4	Tölfræði.....	24
5.5	Siðamál.....	24
6	Niðurstöður.....	25

6.1	Algengi meiðsla.....	25
6.2	Staðsetning meiðsla.....	28
6.3	Tegund meiðsla.....	29
6.4	Alvarleiki meiðsla.....	30
6.5	Áhættuþættir meiðsla.....	31
7	Umræður.....	32
7.1	Umræður um niðurstöður.....	32
7.2	Umræður um takmörk rannsóknar.....	37
7.2.1	Umræður um þátttakendur í rannsókn.....	37
7.2.2	Umræður um skráningu upplýsinga.....	38
8	Lokaorð.....	40
	Heimildarskrá .....	41
	Fylgiskjöl	

# Myndaskrá

Mynd 1. Hringrás og samspil innri- og ytri áhættuþátta sem leitt geta til meiðsla.....	8
Mynd 2. Flæðirit sem sýnir þátttakendur í rannsókn.....	22
Mynd 3. Staðsetning meiðsla sem hlutfall af heildarfjölda meiðsla.....	28
Mynd 4. Tegundir meiðsla sem hlutfall af heildarfjölda meiðsla.....	29
Mynd 5. Skipting fjarveru í fjóra flokka alvarleika meiðsla.....	30

# Töfluskra

Tafla 1. Yfirlit yfir rannsóknir á forvarnarþjálfun gegn krossbandasliti hjá knattspyrnukonum.....	17
Tafla 2. Grunnupplýsingar um þátttakendur í rannsókninni.....	25
Tafla 3. Algengi meiðsla á hverjar 1000 klukkustundir.....	26
Tafla 4. Fjöldi endurtekinna meiðsla.....	27
Tafla 5. Samanburður á faraldursfræði rannsóknum á meiðslum hjá knattspyrnu- konum í efstu deildum og á unglingsstúlkum.....	34

## Skammstafanir og orðskýringar

A-landslið	Landslið þjóðar óháð aldri
BMI	Body Mass Index eða þyngdarstuðull ( $\text{Þyngd}/(\text{hæð í metrum})^2$ )
CI	Confidence interval eða öryggismörk
Confounding factors	Truflandi breytur
H/Q hlutfall	Hlutfallstala vöðvastyrks í aftanverðum- og framanverðum lærvöðvum
Interaction	Víxlverkun
Intercondylar notch	Gróf á milli liðflata í hnélið
Klst	Klukkustundir
Lengjandi vöðvasamdráttur	Eccentric muscle contraction
Logistic regression	Aðhvarfsgreining
Multivariate approach	Fjölpáttaaðhvarfsgreining
OR	Odds ratio eða líkindahlutfall
Postural sway of the legs	Jafnvægispróf sem mælir hreyfingar á þungamiðju líkamans
Rennitækling	Samstuð leikmanna þegar a.m.k. einn leikmaður rennir sér í liggjandi stöðu til að reyna að ná til knattar
Tauga- og vöðvatengd þjálfun	Neuromuscular training
Tækling	Samstuð leikmanna
U-19 landslið	Landslið þjóðar skipað leikmönnum 19 ára og yngri
U-21 landslið	Landslið þjóðar skipað leikmönnum 21 árs og yngri
Univariate approach	Einþáttaaðhvarfsgreining
Valgus	Kraftur eða skekkja í liðamótum sem beinist að miðlínu líkamans
Varus	Kraftur eða skekkja í liðamótum sem beinist út til hliðar frá líkamanum
Q-horn	Horn milli lína sem standa fyrir kraftstefnu framanverðra lærvöðva og snúningsáss hnéskeljarsinar

# 1 Inngangur

Knattspyrna er lang vinsælasta íþróttagreinin innan Íþróttasambands Íslands og um 30 prósent iðkenda er kvenfólk (ÍSÍ, e.d.). Á árinu 2007 voru skráðir kvenkyns iðkendur hjá Knattspyrnusambandi Íslands 5820, og þar af voru iðkendur eldri en sextán ára 1599. Á vegum Knattspyrnusambands Íslands leika að jafnaði átta til tíu félagslið í efstu deild kvenna. Fram til ársins 2007 voru átta lið í efstu deild kvenna, en þá ákvað knattspyrnusambandið að fjölga liðum í efstu deild. Á árinu 2007 voru níu lið og frá og með árinu 2008 eru tíu lið í efstu deild. Hvert og eitt lið í níu liða deild spilar sextán leiki í deildarkeppni á landsvísu yfir sumar mánuðina frá miðjum maí og fram í miðjan september auk eins til fjögurra leikja í bikarkeppni sem er útsláttarkeppni. Einnig má gera ráð fyrir að hvert lið spili tíu til fimmtán leiki á undirbúningstímabili frá janúar til maí í opinberum mótum og óopinberum leikjum (KSÍ, e.d.).

Til marks um getu íslenskra kvennaliða í knattspyrnu þá komst landslið Íslands í úrslitakeppni tólf bestu landsliða Evrópu á árinu 2009 og tvisvar hefur liðið komist í umspil um sæti í úrslitakeppni Evrópumóts landsliða á undanförunum árum. Einnig tókst einu íslensku félagsliði að komast í átta liða úrslit í Evrópukeppni félagsliða á árinu 2005.

## 1.1 Skilgreiningar á meiðslum og skráning upplýsinga

Í faraldursfræðirannsóknum á meiðslum í knattspyrnu hafa meiðsli verið skilgreind á nokkra mismundandi vegu. Flestar rannsóknir nota þá skilgreiningu að vefja-skemmdir hafi átt sér stað vegna knattspyrnuíðkunar og orsakað fjarveru frá æfingum eða keppni (Andersen o.fl., 2004a; Andersen o.fl., 2004b; Andersen o.fl., 2004c; Árnason o.fl., 1996; Árnason o.fl., 2004a; Ekstrand og Gillquist., 1983a; Ekstrand og Tropp, 1990; Ekstrand o.fl., 2004; Engström o.fl., 1990; Engström o.fl., 1991; Faude o.fl., 2005; Hawkins og Fuller, 1999; Hawkins o.fl., 2001; Hägglund o.fl., 2009; Jakobson og Tegner, 2007; Junge o.fl., 2000; Söderman o.fl., 2001; Tegnander o.fl., 2008; Östenberg og Roos, 2000). Einnig hefur sú skilgreining verið notuð að leikmaður þurfi aðstoð frá heilbrigðisstarfsmanni vegna vefjaskemmda sem komu við knattspyrnuíðkun (Fuller o.fl., 2004; Junge o.fl., 2004a; Morgan og Oberlander, 2001). Vefjaskemmdir einar sér, óháð aðstoð eða fjarveru leikmanna hafa líka verið notaðar til skilgreinar á meiðslum (Junge o.fl., 2004b; Peterson o.fl., 2000). Í einni stórrí rannsókn á algengi meiðsla í knattspyrnu kvenna voru einungis meiðsli sem skráð voru og tilkynnt af þjálfurum

til tryggingarfélags notuð í rannsóknina (Giza o.fl., 2005). Leikmaður hefur svo verið skilgreindur meiddur þar til hann getur tekið þátt í fullri æfingu eða keppni með öðrum leikmönnum liðsins, eða gert allt sem þjálfari leggur fyrir (Árnason, 1996; Lewin, 1989). Í rannsókn Ekstrand og Gullquist (1983a) var það leikmaðurinn sjálfur sem tók þá ákvörðun hvort hann væri tilbúinn til æfinga eða keppni á ný.

Þessar mismunandi skilgreiningar fela í sér ákveðnar takmarkanir. Fjarvera frá æfingum og keppni er háð mjög svo huglægu mati leikmanns og heilbrigðis-starfsmanna m.a. vegna tíðni leikja og æfinga, mikilvægi leikja, og staðsetningu meiðsla (Dvorak og Junge, 2000; Hägglund o.fl., 2005; Junge og Dvorak, 2000). T.d. er líklegt að mikilvægur leikmaður í liði sé látinn spila leik við helsta keppinaut í stað þess að hvíla og jafna sig eftir smávægilegt hnjast, eða að mikilvægur leikmaður væri látinn hvíla og jafna sig ef þar næsti leikur væri við helsta keppinaut. Greining á vefjaskemmd er háð aðgengi að heilbrigðis-starfmönnum og rannsóknartækjum til greiningar (Dvorak og Junge, 2000; Junge og Dvorak, 2000) og þegar upplýsingar eru fengnar frá tryggingarfélögum er hætta á því að einungis alvarleg meiðsli séu skráð (Junge og Dvorak, 2000).

Hægt er að rannsaka faraldursfræði á tvo vegu, með afturskyggnum rannsóknum og framskyggnum rannsóknum. Framskyggnar rannsóknir á íþróttameiðslum þykja áreiðanlegri en afturskyggnar rannsóknir þar sem afturskyggnar rannsóknir takmarkast af minni þátttakenda m.a. til tegundar meiðsla og fjarveru vegna meiðsla (Junge og Dvorak, 2000). Flestar rannsóknir á meiðslum í knattspyrnu eftir 1990 hafa verið framskyggnar (Árnason, 1996; Brynhildsen o.fl., 1990; Ekstrand og Troop, 1990; Engström o.fl., 1990; Engström o.fl., 1991; Faude o.fl., 2005; Inklaar o.fl., 1996; Jacobson og Tegner, 2007; Giza o.fl., 2005; Hägglund o.fl., 2009; Lúthje o.fl., 1996; Poulsen o.fl., 1991; Schmidt-Olsen o.fl., 1991; Tegnander o.fl., 2008; Söderman o.fl., 2001; Yde og Nielsen, 1990; Östenberg og Roos, 2000).

Hvaða aðilar það eru sem skrá upplýsingar í faraldursfræðirannsóknum í knattspyrnu hefur áhrif upplýsingasöfnunina (Junge og Dvorak, 2000). Samkvæmt Junge og Dvorak (2000) getur nákvæmni meiðslaskráningar farið eftir því hvort það er leikmaður, þjálfari (Arendt og Dick, 1995; Jacobson og Tegner, 2007; Morgan og Oberlander, 2001) eða heilbrigðisstarfsmaður (Árnason o.fl., 2004a; Faude o.fl., 2005; Hawkins o.fl., 2001; Lewin, 1989) með þekkingu á líffærafræði og lífaflfræði sem skráir meiðslin. Í flestum faraldursfræðirannsóknum á knattspyrnumönnum og konum á afreksstigi eru það fastráðnir heilbrigðisstarfsmenn hjá knattspyrnuliðunum sem skrá upplýsingar

um meiðslin, en vegna náinna tengsla þeirra við knattspyrnuleikmennina teljast þeir í raun ekki alveg hlutlausir (Junge og Dvorak, 2000).

Rannsóknartíminn í þeim faraldursfræðirannsóknum á meiðslum í knattspyrnu kvenna sem hafa verið gerðar er mismunandi. Sumar ná yfir knattspyrnuíðkun allt árið (Engström o.fl., 1991; Faude o.fl., 2005; Giza o.fl., 2005; Hägglund o.fl., 2009; Jacobson og Tegner, 2007) aðrar einungis yfir sjálft keppnistímabilið (Söderman o.fl., 2001; Tegnander o.fl., 2008; Östenberg og Roos, 2000). Í yfirlitsgreinum Wong og Hong (2005) og Junge og Dvorak (2000) er sýnt að algengi meiðsla í keppni er hærra en algengi meiðsla á æfingum og bæði algengi og tegund meiðsla fari eftir því hvenær á æfinga- og keppnistímabili rannsóknin er framkvæmd. Því geta niðurstöður verið misvísandi eftir því til hvaða tímabils rannsóknin nær.

Í rannsókn Engström o.fl. (1991) á knattspyrnukonum voru niðurstöður þær að flestir áverkar urðu í keppni, og voru flestir í upphafi keppnistímabilsins, en álagsmeiðsli voru algengust á undirbúningstímabili, og í upphafi og lok keppnistímabils. Í rannsókn Lúthje o.fl. (2006) á knattspyrnumönnum var meiðslafjöldinn mestur í þeim mánuði sem keppnistímabilið byrjaði, og í rannsókn Hawkins o.fl. (2001) var sýnt fram á marktækt fleiri æfingameiðsli í þeim mánuði sem undirbúningstímabil hófst og marktækt fleiri meiðsli í keppni í þeim mánuði sem keppnistímabil byrjaði.

## 1.2 Algengi meiðsla í knattspyrnu kvenna

Enga birta rannsókn er að finna um meiðsli hjá knattspyrnukonum á Íslandi. Erlendar rannsóknir sýna að flest meiðsli (60-89%) sem verða í knattspyrnu kvenna eru á neðri útlimum (Brynhildsen o.fl., 1990; Engström o.fl., 1991; Faude o.fl., 2005; Giza o.fl., 2005; Hägglund o.fl., 2009; Le Gall o.fl., 2008; Jacobson og Tegner, 2007; Söderman o.fl., 2001; Tegnander o.fl., 2008; Östenberg og Roos, 2000) og eru meiðsli í hné (16-32%) og ökkla (9-25%) algengust. Í flestum tilfellum flokkast meiðslin sem minniháttar (missir af æfingum og keppni í minna en sjö daga, 34-52%) eða miðlungs mikil (missir af æfingum og keppni í átta til 28 eða 30 daga, 36-52%). Alvarleg meiðsli þar sem viðkomandi missir af æfingum og keppni í meira en 28 daga hafa svo mælst 12-22% af heildarfjölda meiðsla (Hägglund o.fl., 2009; Jacobson og Tegner, 2007) og 12-18% þar sem skilgreiningin á alvarlegum meiðslum miðast við 30 daga eða meira í fjarveru frá æfingum eða keppni (Engström o.fl., 1991; Faude o.fl., 2005; Le Gall o.fl., 2008; Söderman o.fl., 2001; Östenberg og Roos, 2000).



Algengi meiðsla er jafnan mælt sem tíðni meiðsla á hverjar þúsund klukkustundir í leik og tíðni meiðsla á hverjar þúsund klukkustundir við æfingar. Finna má fimm nýlegar framskyggjar rannsóknir á meiðslum í knattspyrnu kvenna úr efstu deildum fjögurra landa sem nota þennan mælikvarða.

Giza og félagar (2005) rannsökuðu algengi meiðsla hjá atvinnuknattspyrnukonum í Bandaríkjunum. Meiðsli voru skilgreind sem það líkamsástand sem leikmaður tilkynnti til þjálfara eða heilbrigðisstarfsmanns til greiningar og var áframsent til tryggingarfélags. Þar var algengið 12,6/1000 klukkustundir í leik og 1,2/1000 klukkustundir á æfingum. Rannsóknin náði til bæði undirbúnings- og keppnistímabils og voru þátttakendur 202 leikmenn frá átta liðum. Æfingasókn var metin út frá meðalfjölda æfinga á ári (125 æfingar) hjá hverju liði á tveggja ára tímabili og meðallengd æfinga (100 mín). Þátttaka í leikjum var metin út frá meðalfjölda leikja hjá sérhverju liði (21 leikur).

Í rannsókn Faude og félaga (2005) á knattspyrnukonum í efstu deild í Þýskalandi voru meiðsli skilgreind sem kvörtun á líkamlegu atgervi af völdum knattspyrnuíðkunar sem kom í veg fyrir æfingu eða leik daginn eftir atvikið og skrásetning þeirra var í höndum sjúkraþjálfara hvers liðs. Algengi meiðsla var 23,3/1000 klukkustundir í leik og 2,8/1000 klukkustundir á æfingum. Rannsóknin náði til heils knattspyrnutímabils eða í 10 mánuði. Tólf liðum var boðin þátttaka en níu þeirra skiluðu inn gögnum til úrvinnslu. Allir leikmenn þessara níu liða sem voru með liðunum í a.m.k. 80% af tímabilinu voru notaðir í tölfræðiútreikninga, eða alls 165 leikmenn. Æfinga- og leikjapátttaka var skráð á einstaklingsgrundvelli og var þátttaka þeirra að meðaltali 183 klukkustundir á æfingum (121-277) og 31 klukkustund í leikjum (22-40).

Í rannsókn Jacobson og Tegner (2007) á meiðslum í efstu deild kvenna í Svíþjóð á árinu 2000, voru meiðsli skilgreind sem líkamlegur áverki fenginn á æfingu eða í leik og kom í veg fyrir þátttöku á næstu æfingu eða leik. Meiðsli voru skráð af þjálfara hvers liðs og vikulega borin undir höfund rannsóknar til nánari skilgreiningar. Algengi meiðsla var 13,9/1000 klukkustundir í leik og 2,7/1000 klukkustundir á æfingum. Rannsóknin náði bæði til undirbúningstímabils og keppnistímabils eða í 10 mánuði. Tólf félagsliðum var boðin þátttaka í rannsókninni (269 leikmenn), ásamt A-landslíði og U-21 landslíði Svíþjóðar. Eitt lið hætti þátttöku eftir tvo mánuði, annað eftir sex mánuði, og 29 leikmenn hættu síðan í rannsókninni af ýmsum öðrum ástæðum þannig að upplýsingar frá 72% af upphaflega leikmannafjöldanum, alls 195 leikmenn, voru notaðar í tölfræði úrvinnslu.

Æfingamagn var áætlað vikulega hjá sérhverju liði og hver æfing áætluð 120 mínútna löng. Að meðaltali voru  $140 \pm 48$  (24-238) æfingar á tímabilinu hjá hverju liði og leikirnir voru  $35 \pm 12$  (2-48) hjá sérhverju liði. Að meðaltali var þátttaka hvers leikmanns 66% bæði á æfingum og í leikjum.

Tegnander og félagar (2008) rannsökuðu meiðsli í efstu deild kvenna í Noregi. Meiðsli voru skilgreind sem líkamlegur áverki fenginn á æfingu eða í leik sem kom í veg fyrir þátttöku á næstu æfingu eða leik. Skráning meiðsla var framkvæmd af sjúkraþjálfara hvers liðs, og var algengi bráðameiðsla 23,6/1000 klukkustundir í leik og 3,1/1000 klukkustundir á æfingum. Rannsóknin náði yfir eitt keppnistímabil eða í sjö mánuði. Þátttakendur voru alls 181 leikmenn frá öllum tíu liðunum í efstu deild. Heildaræfingatími var reiknaður að meðaltali 149 klukkustundir á hvern leikmann og leiktími var reiknaður að meðaltali 20 klukkustundir á hvern leikmann.

Hägglund o.fl. (2009) rannsökuðu algengi meiðsla í efstu deild í Svíþjóð á árinu 2005. Meiðsli voru skilgreind sem hverskyns líkamlegar umkvartanir í kjölfar knattspyrnuæfinga eða leikja sem komu í veg fyrir þátttöku leikmanns á a.m.k. einni æfingu eða leik. Skráning upplýsinga um meiðsli var í höndum heilbrigðisstarfsmanna hvers liðs og náði rannsóknin yfir eitt undirbúnings- og keppnistímabil eða tíu mánuði. Algengi meiðsla var 16,1/1000 klukkustundir í leik og 3,8/1000 klukkustundir á æfingum. Þátttakendur voru alls 228 leikmenn frá öllum tólf liðum efstu deildar. Samanlagður æfingatími allra leikmanna var 46.469 klukkustundir og heildar keppnistími var 7.687 klukkustundir.

### 1.3 Afleiðingar meiðsla

Meiðsli í knattspyrnu hafa margvísleg áhrif á einstaklinginn sem lendir í meiðslum, liðið sem leikmaðurinn spilar með og samfélagið í heild. Þær afleiðingar sem meiðsli hafa á einstaklinginn eru líkamlegir verkir, missir af æfingum og keppni, brottfall úr íþróttinni (Söderman o.fl., 2002) og líkur á ótímabærum slitbreytingum í liðamótum (Griffin o.fl., 2006; Lohmander o.fl., 2004; Neuman o.fl., 2008; von Porat o.fl., 2004; Roos o.fl., 1994; Thelin o.fl., 2006). Meiðsli geta einnig haft í för með sér vinnutap hjá áhugaknattspyrnuþökendum og því tekjutapi fyrir einstaklinginn og hans fjölskyldu til skemmri eða lengri tíma.

Í liðsíþrótt eins og knattspyrnu þar sem ómeiddur leikmaður kemur inn í liðið í stað þess sem meiðist getur verið erfitt að sýna fram á bein tengsl milli meiðsla leikmanna og árangurs liðsins í keppni. Þó má ætla að fjarvera lykil leikmanna í liði geti haft áhrif á árangur liðsins í keppni. Í

rannsókn Árna Árnasonar o.fl. (2004b) á íslenskum knattspyrnumönnum var tilhneiging til sambands á milli fjölda fjarveru daga af völdum meiðsla hjá sérhverju þáttökuliði og lokastöðu liðanna í landskeppni. Og í rannsókn Ekstrand o.fl. (1983b) á knattspyrnumönnum fannst marktækt jákvætt línulegt samband milli æfingafjölda og árangurs liðanna. Einnig fannst marktækt lægra algengi meiðsla á æfingum (meiðsli/æfingarstundir) hjá þeim liðum sem æfðu meira en meðaltal allra liðanna í samanburði við þau lið sem æfðu minna en meðaltalið.

Beinn kostnaður vegna endurhæfingar eftir íþróttameiðsli, skurðaðgerða og annarrar heilbrigðisþjónustu getur verið nokkur, fyrir einstaklinginn, íþróttafélagin og samfélag sem niðurgreiðir allan sjúkrakostnað, eins og hér á landi. Því er mikilvægt að geta kannað vel algengi og tegund meiðsla hjá knattspyrnukonum og komið auga á mikilvæga innri áhættuþætti (einstaklings tengda) og ytri áhættuþætti (umhverfis tengda) til að hægt sé að vinna markvisst að fyrirbyggingu meiðsla (Dvorak og Junge, 2000).

## **1.4 Samanburður á meiðslum í knattspyrnu hjá konum og körlum**

Í yfirlitsgreinum Wong og Hong (2005) og Dvorak og Junge (2000) er sýnt fram á að meiðslatíðni í knattspyrnu er hærri við keppni heldur en við æfingar hjá báðum kynjum. Ástæður eru taldar vera þær að við keppni er ákefð mun meiri en á æfingum, það er meira um mikinn hraða á leikmönnum, og meira af snertingum á milli leikmanna eins og tæklingum, rennitæklingum og skallaeinvígjum sem leitt geta til hærri tíðni meiðsla. Einnig er talið að meiðslatíðni hjá atvinnuknattspyrnumönnum sé hærri en hjá unglingum, einkum við keppni en tíðni svipuð við æfingar. Wong og Hong (2005) komast að þeirri niðurstöðu að meiðslatíðni hjá konum sé hærri en hjá körlum, miðað við heildar iðkun og við æfingar. Ástæður þessa telja þeir vera að knattspyrnukonur hafi minni færni, hafi minni reynslu, hafi minni stjórn á knettinum og eigi erfðara með að komast hjá áhættuávikum eins og tæklingum og rennitæklingum. Dvorak og Junge (2000) komast hins vegar að gagnstæðri niðurstöðu þ.e. að tíðni meiðsla hjá knattspyrnukonum sé lægri en hjá knattspyrnumönnum.

Í rannsókn Hägglund o.fl. (2009) á meiðslum í efstu deildum karla og kvenna í Svíþjóð kemur fram að 86% allra leikmanna í efstu deild karla hafa fulla atvinnu af knattspyrnuíðkun en ekki nema 5% af leikmönnum í efstu deild kvenna. Vegna þessa telja höfundar að meira álag sé á knattspyrnukonur, þær hafi minni tíma til að undirbúa sig fyrir æfingar og leiki, hafi minni tíma til að huga að rétttri næringu, og hafi minni tíma til að jafna sig eftir leiki. Einnig telja höfundar að í

kvennaknattspyrnu séu færri afburðaleikmenn í sérhverju liði og því minna um að hægt sé að dreifa álagi á milli leikmanna, og að það sé minni umgjörð heilbrigðisstarfsmanna í kringum kvennaliðin.

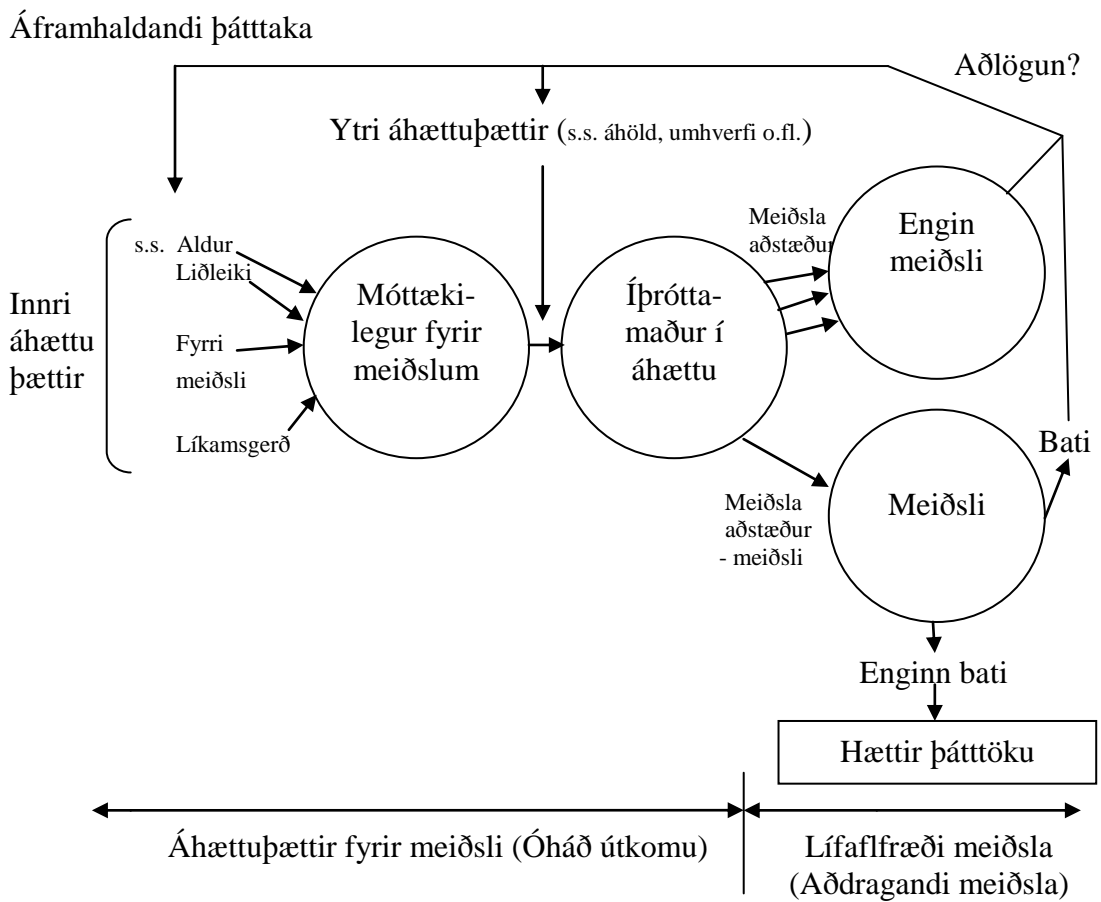
## 1.5 Áverkagangur (Aðstæður þegar meiðsli gerast)

Í faraldursfræðirannsóknnum á meiðslum í knattspyrnu kvenna er almennt ekki getið um áverkagang meiðsla að öðru leyti en því hvort um sé að ræða meiðsli sem verða vegna snertingar við annan leikmann. Í rannsókn Hägglund o.fl. (2009) voru 26% af öllum meiðslum vegna snertingar frá mótherja og í rannsókn Faude o.fl. (2005) voru 52% af öllum meiðslum vegna snertingar frá mótherja. Í rannsókn Engstrøm o.fl. (1991) voru yfir 80% af öllum meiðslum sem flokkuðust sem slys tilkomin vegna snertingar frá mótherja. Hins vegar er dýpra farið í að skoða áverkagang í rannsóknnum á krossbandameiðslum sérstaklega (sjá síðar), og talið að um helmingur (47,1%-63,1%) slíkra meiðsla í knattspyrnu kvenna verði án nokkurrar snertingar við annan leikmann (Agel o.fl., 2007; Arendt og Dick, 1995). Krossbandaslit sem ekki verður við snertingu annars leikmanns hjá íþróttakönnum verður oftast við neikvæða hröðun, stefnubreytingar og þegar lent er eftir hopp (Griffin o.fl., 2000; Griffin o.fl., 2006).

Rannsóknir á knattspyrnumönnum hafa sýnt að á milli 33% til 44% af bráðameiðslum verða við snertingu við annan leikmann og þá oftast við leikmann úr liði mótherjanna í keppni (Árnason o.fl., 1996; Hawkins og Fuller, 1999; Hawkins o.fl., 2001; Lúthje o.fl., 1996). Meiðsli sem ekki verða við snertingu við annan leikmann eru 56% til 67% af bráðameiðslum, og verða helst þegar leikmaður er að spretta, skjóta að marki eða senda knöttinn (Árnason o.fl., 1996; Hawkins og Fuller, 1999; Hawkins o.fl., 2001). Einnig eru þær aðstæður að snúa sér og lenda eftir hopp, aðstæður sem leitt geta til meiðsla (Hawkins og Fuller, 1998).

## 1.6 Áhættuþættir meiðsla

Skilningur á orsökum meiðsla er nauðsynlegur til að hægt sé að spá fyrir um meiðsli og skipuleggja forvarnir (Meeuwisse, 1994). Meeuwisse o.fl. (2007) hefa sett fram líkan (Mynd 1) sem sýnir hvernig mögulegum áhættuþáttum íþróttameiðsla er skipt í tvo megin flokka, innri áhættuþætti og ytri áhættuþætti, sem geta gert íþróttamann móttækilegan fyrir meiðslum þegar hann lendir í meiðsla tengdum aðstæðum.



**Mynd 1. Hringrás og samspil innri- og ytri áhættuþátta sem leitt geta til meiðsla. Meiðsla aðstæður eru einkennar með lífaflfræðilegri lýsingu á aðstæðum þegar meiðsli verða (Meeuwisse o.fl., 2007, þýtt af: Þórði Magnússyni).**

Það er ekki alltaf að íþróttamaður meiðist þó hann lendi í meiðslatengdum aðstæðum, og líklegt að áhrifa áhættuþátta gæti misjafnlega á milli daga eða æfinga. Til dæmis getur áhrifa af fyrri æfingu gætt í formi þreytu og haft áhrif til minnkunar á snerpu, styrk, úthaldi, viðbrögðum og fleiri þáttum, sem gerir íþróttamann útsettari fyrir meiðslum.

Með innri áhættuþáttum er átt við þætti sem snúa að iðkandanum sjálfum eins og kyn, aldur, líkamssamsetning, fyrri meiðsli, liðleiki, styrkur, þjálfunarástand o.fl. Með ytri áhættuþáttum er átt við þætti eins og reglur leiksins, áhöld, vallaraðstæður, veður o.fl. Leikaðstæður eru svo þær kringumstæður sem eru til staðar þegar meiðslin sjálf verða, t.d. hvort, hvar og hvernig snerting verður frá andstæðingi og lýsing á lífaflfræðiþáttum þess er verður fyrir meiðslunum.

Samkvæmt Meeuwisse (1994) er nákvæmara að nota fjölþáttagreiningu (multivariate approach), heldur en einþátta greiningu (univariate approach) þegar áhættuþættir í faraldursfræðirannsóknnum eru skoðaðir. Með einþátta greiningu eru könnuð tengsl eins áhættuþátta við meiðsli, án tillits til annarra áhrifavalda. Með fjölþátta greiningu er átt við að tvær eða fleiri breytur eru settar inn í tölfræðilega greiningu sem kannar hvort tengsl geti verið á milli breytanna innbyggðis og meiðsla. Með þessari aðferð er einnig hægt að greina víxlverkun (interactions) milli einstakra breyta og truflandi breytur (confounding factors) sem geta aukið eða dregið úr styrk og áhrifum þeirra þátta sem verið er að skoða. Dæmi um slíka áhættugreiningu væri rannsókn á algengi vöðvameiðsla þar sem í upphafi eru fengnar upplýsingar um liðleika, vöðvastyrk og fyrri meiðsli. Fjölþáttagreining gæti þá sagt til um líkindahlutfallið fyrir nýjum vöðvameiðslum og tekið inn áhrifin sem fyrri vöðvameiðsli höfðu á vöðvastyrk og liðleika og gert grein fyrir áhrifum áhættuþátta hver á annan ásamt innbyggðis samspili þeirra og þar með áhrifum þessara þátta á ný vöðvameiðsli. Þegar slík fjölþáttagreining er notuð þarf 30-40 tilfelli af sérhverri tegund meiðsla til að fá nægilegt tölfræðilegt afl til að greina samband við miðlungs sterka til mikið sterka áhættuþætti, en allt að 200 tilfelli til að greina samband við veika til miðlungs sterka áhættuþætti (Bahr og Holme, 2003). Tölfræðilegt afl fer eftir því hversu sterkt samband er á milli áhættuþátta og hættunnar á að meiðast. Tölfræðilegt afl fer einnig eftir algengi meiðsla með tilliti til ástundunar, og þeim marktæktarmörkun sem eru ákveðin (Bahr og Holme, 2003). Bahr og Holme (2003) telja einnig að miklu máli skipti að þeir áhættuþættir sem skoðaðir eru í faraldursfræðirannsóknnum séu sem nákvæmast mældir í upphafi rannsóknar. Þegar mælingar á líkamlegum breytum hafa tiltölulega lítinn áreiðanleika hefur það bein áhrif til lækkunar á afli rannsóknarinnar eða eykur kröfurnar á fjölda meiðslatilfella.

All nokkrar rannsóknir eru til um áhættuþætti meiðsla í knattspyrnu kvenna, en flestar þeirra skoða þó sérstaklega áhættuþætti fyrir meiðslum á fremra krossbandi. Söderman o.fl. (2001) rannsökuðu áhrif nokkurra mögulegra áhættuþátta fyrir meiðslum hjá knattspyrnukonum. Eitthundrað fjórtíu og sex knattspyrnukonur voru skoðaðar með tilliti til líkamsbyggingar, liðaleika, vöðvastyrks og jafnvægis (postural sway of the legs) fyrir keppnistímabil og öll meiðsli sem upp komu yfir keppnistímabilið voru skráð. Með fjölþáttagreiningu gaf rannsóknin til kynna marktækt aukna hættu á meiðslum á neðri útlimum hjá þeim knattspyrnukonum sem höfðu aukinn almennan liðleika, skertan starfrænan stöðugleika, yfirréttu á hnjám, og lágt styrkhlutfall milli aftan- og framanlærisvöðva við styttingu vöðvasamdrátt (H/Q hlutfall).

Östenberg og Roos (2000) fundu með fjölþáttagreiningu aukna hættu á meiðslum hjá knattspyrnukonum með aukinn almennan liðleika, góða frammistöðu í hopp prófun byggða á hröðum hoppum inn og út úr merktum ferhyrningi, og hjá knattspyrnukonum eldri en 25 ára. Þeir töldu engan þessara áhættuþátta vera til þess fallna að hægt væri fækka meiðslum með inngripi í þjálfun knattspyrnukvenna. Í rannsókn Steffen o.fl. (2007) kom fram með fjölþáttagreiningu marktækt aukin hætta á alvarlegum meiðslum (fjarvera í meira en 21 dag) hjá ungum knattspyrnukonum sem spiluðu leiki á annarri og þriðju kynslóð gervigrass í samanburði við leiki á náttúrulegu grasi. Rannsóknin sýndi einnig fram á tilhneigingu til hærri tíðni ökkla tognana á gervigrasi í samanburði við náttúrulegt gras. Hins vegar var ekki marktækur munur á heildarfjölda meiðsla miðað við ástundun á gervigrasi eða náttúrulegu grasi.

Faude o.fl. (2006) fundu með fjölþáttagreiningu aukna hættu á sliti á fremra krossbandi hjá knattspyrnukonum sem höfðu fengið slík meiðsli áður og einnig að meiðslatíðni væri marktækt hærri á ríkjandi fæti, það er þeim fæti sem leikmaður notar jafnan til að sparka knettinum í samanburði við víkjandi fót, þ.e. stöðufót þegar sparkað er. Einnig voru fleiri meiðsli á varnarleikmönnum og sóknarleikmönnum heldur en miðvallarleikmönnum eða markvörðum. Í rannsókn Steffen o.fl. (2008a) á ungum knattspyrnukonum, 14-16 ára gömlum, fannst með fjölþáttagreiningu marktækt aukin hætta á endurteknum meiðslum hjá þeim sem höfðu sögu um meiðsli í ökkla, hné eða nára. Og í annarri rannsókn Steffen o.fl. (2009) á sálfræðilegum þáttum hjá ungum knattspyrnukonum, 14-16 ára gömlum, var sýnt fram á með fjölþáttagreiningu aukna áhættu á nýjum bráðameiðslum hjá þeim sem upplifðu mikla almenna streitu í lífinu, og hjá þeim sem töldu hámarksárangur í íþróttinni vera þeirra aðal markmið.

## **1.7 Rannsóknir á forvörnum meiðsla í knattspyrnu**

Bahr og Holme (2003) tala um að hægt sé að skipta áhættuþáttum meiðsla í knattspyrnu í breytanlega- og óbreytanlega áhættuþætti. Óbreytanlegir áhættuþættir eru t.d. kyn og aldur, en dæmi um breytanlega áhættuþætti eru vöðvastyrkur, jafnvægi, og liðleiki. Þeir telja nauðsynlegt að rannsakendur knattspyrnumeiðsla leggi áherslu á að skoða breytanlega áhættuþætti og hvernig samspil þeirra tengist knattspyrnumeiðslum.

Mandelbaum o.fl. (2005) og Gilchrist o.fl. (2008) skoðuðu hvort þjálfun sem byggðist á fræðslu, upphitunar skokki, vöðvateygjum fyrir neðri útlími, styrktarþjálfun fyrir vöðva neðri útlíma,

hoppþjálfun yfir keilur og hlaup með stefnu-breytingum, hefði áhrif til lækkunar á tíðni krossbandaslita hjá knattspyrnukonum. Í framskyggnri samanburðarrannsókn Mandelbaum o.fl. (2005) á knattspyrnukonum í aldurhópnum 14-18 ára var sýnt fram á marktæka lækkun ( $p < 0,05$ ) á tíðni krossbandaslita með 88% fækkun meiðsla á fremra krossbandi í rannsóknarhópi í samanburði við viðmiðunarhóp fyrra ár rannsóknar og 74% fækkun á seinna ári rannsóknar. Í framskyggnri samanburðarrannsókn (Gilchrist o.fl. 2008) var 19-22 ára knattspyrnukonum slembiraðað í hópa. Þar kom fram 41% fækkun á heildarfjölda meiðsla á fremra krossbandi í rannsóknarhópi og 70% fækkun á fjölda meiðsla á fremra krossbandi sem verða án snertingar við annan leikmann. Hins vegar náði þessi fækkun ekki marktæktarmörkum ( $p < 0,05$ ).

Kraemer og Knobloch (2009) fundu, með framskyggnri rannsókn á einu liði yfir þriggja ára tímabil, að hægt væri að fækka tíðni meiðsla sem verða án snertingar við annan leikmann með sérstakri jafnvægisþjálfun. Þjálfunin byggðist upp á jafnvægisæfingum með endurteknum stöðum á öðrum fæti, hoppum á öðrum fæti, jafnfætishoppum, hoppum yfir keilur fram, aftur og til hliðar, og með áherslu á að allar hoppæfingar væru framkvæmdar með góðri lendingu í fullu jafnvægi. Marktæk fækkun varð á tíðni meiðsla í aftanverðum lærum, hnéskeljarsinum og hásinum.

Steffen o.fl. (2008b) rannsökuðu áhrif sérstakrar upphitunar á heildartíðni meiðsla hjá 14-16 ára knattspyrnukonum í framskyggnri samanburðar rannsókn með slembiröðun í hópa. Æfingarnar samanstóðu af um 20 mínútna þjálfun með áherslu á stöðugleikajálfun bols, jafnsvægisæfingum, sprengekraftsæfingum, og styrktaræfingum fyrir aftanlærisvöðva. Það var ekki sýnt fram á breytingar á meiðslatíðni milli rannsóknarhóps og samanburðarhóps, en gefin var sú skýring að það hefði verið mjög léleg ástundun við æfingarnar hjá þáttökuliðunum. Upphitunar æfingarnar voru að meðaltali framkvæmdar á 52% af öllum knattspyrnuæfingum liðanna. Þessar upphitunaræfingar voru upphaflega kynntar af forvarnarteymi Alþjóða knattspyrnusambandsins (FIFA F-MARC) og kallaðar *The 11*.

Soligard o.fl. (2008) gerðu framskyggna samanburðarrannsókn með slembiröðun í hópa á 15-16 ára knattspyrnukonum. Æfingum og fyrirkomulagi úr rannsókn Steffen o.fl. (2008b) var breytt lítillega til að ná meiri ástundun þáttökuliða yfir rannsóknartímabilið (*The 11+*). Fleiri hlaupaæfingar voru settar inn í æfingadagskrána til að fá meiri upphitunaráhrif fyrir æfingar og leiki, og styrktar- og stöðugleikaæfingar fyrir bol. Auk þess var sett inn meiri stignun í æfingarnar til að skapa meiri fjölbreytni og framfarir (FIFA. e.d.)(sjá fylgiskjal nr. 1). Markmið rannsóknarinnar var að skoða



áhrif endurskoðaðrar æfingadagskrár með áherslu á stöðugleika bols, jafnvægi, sprengikraft og styrk aftanlærisvöðva, á tíðni meiðsla á neðri útlimum hjá ungum knattspyrnukonum. Þó niðurstöður hafi ekki sýnt fram á marktæka lækkun á tíðni meiðsla á neðri útlimum hjá rannsóknarhóp, var marktækt lægri tíðni á heildar fjölda meiðsla, álagsmeiðslum, bráðameiðslum og alvarlegum meiðslum hjá rannsóknarhópi.

Söderman o.fl. (2000) skoðuðu áhrif jafnvægisþjálfunar með framskyggri og slempiúrtaks rannsókn á algengi meiðsla með 10-15 mínútna heimaæfingum á jafnvægisblöðru að jafnaði þrisvar sinnum í viku yfir rannsóknartímann sem stóð yfir í þá sjö mánuði sem keppnistímabilið varaði. Engin munur var á algengi eða tegund bráðameiðsla milli rannsóknarhóps og samanburðarhóps. Hins vegar voru marktækt fleiri meiðsli hjá knattspyrnukonum í samanburðarhópnum heldur en í rannsóknarhópnum hjá þeim leikmönnum sem höfðu meiðst síðustu þrjá mánuðina fyrir rannsóknartímabilið..

Í grein Myer o.fl. (2004) er fjallað um aðferðir og rök fyrir þjálfun til að fyrirbyggja meiðsli. Höfundar telja að í ljósi lélegrar meðferðarheldni leikmanna og liða sem tekið hafa þátt í rannsóknum á fyrirbyggjandi þjálfun, þar sem markmið þjálfunarinnar hafi beinst að meiðslunum sjálfum, verði að leggja meiri áherslu á að hafa að markmiði að þjálfunin auki einnig frammistöðu leikmanna. Þeir telja að það sé oft mikil skörun á æfingum sem notaðar eru til að fyrirbyggja meiðsli, og æfinga sem notaðar eru til að bæta einstaka líkamlega þætti eins og styrk, snerpu, sprengikraft o.fl. Þeir telja að áhugi leikmanna sé mun meiri á frammistöðu bætandi æfingum, og með þeim því oft hægt að ná báðum markmiðunum, þ.e. að bæta árangur og fyrirbyggja meiðsli.

## 2 Krossbandaslit hjá knattspyrnukonum

Þau meiðsli sem eru hvað alvarlegust í íþróttum og mest rannsökuð er slit á fremra krossbandi í hné (Agel o.fl., 2005; Alentorn-Geli o.fl., 2009; Arendt og Dick, 1995; Bjordal o.fl., 1997; Gilchrist o.fl., 2008; Griffin o.fl., 2000; Griffin o.fl., 2006; Hewett o.fl., 2006; Lohmander o.fl., 2004; Mandelbaum o.fl., 2005; von Porat o.fl., 2003; Vescovi og VanHeest, 2009; Yoo o.fl., 2009). Þekkt er að ótímabærar slitbreytingar í hnélið eru algengar hjá þeim sem slitið hafa fremra krossband, hvort sem það hefur verið lagað með skurðaðgerð eða ekki (Griffin o.fl., 2006; Lohmander o.fl., 2004; Neuman o.fl., 2008; von Porat o.fl., 2004; Roos o.fl., 1994; Thelin o.fl., 2006).

### 2.1 Algengi krossbandaslita

Slit á fremra krossbandi er samkvæmt Myer o.fl. (2004) 4-6 sinnum algengari áverki hjá konum heldur en körlum, og er meðalaldur knattspyrnuíðkenda sem slitið hafa fremra krossband mun lægri hjá konum en körlum eða að meðaltali 19,0 ár hjá konum en 26,5 ár hjá körlum (Bjordal o.fl., 1997). Rannsóknir sýna að mun fleiri krossbandaslit verða í keppni heldur en við æfingar og flest þeirra gerast án snertingar við annan leikmann (Arendt and Dick, 1995; Bjordal o.fl., 1997; Faude o.fl., 2005; Giza o.fl., 2005; Le Gall o.fl., 2008; Tegnaner o.fl., 2008; Östenberg og Roos, 2000). Hewett o.fl. (2006) telja að gengið sé út frá því í vísindaheimi krossbandameiðsla að um 70% slíkra meiðsla séu án snertingar við annan leikmann. Í rannsókn Faude o.fl. (2005) var algengi krossbandameiðsla 2,2 meiðsli á hverjar 1000 klukkustundir í keppni. Aðrar faraldursfræðirannsóknir á meiðslum í knattspyrnu kvenna hafa þó sýnt lægri tíðni eða 0,09 til 0,31 meiðsli á hverjar 1000 klukkustundir af knattspyrnuíðkun (Giza o.fl., 2004; Häggglund o.fl., 2009; Östenberg og Roos, 2000) og 0,1 til 1,0 meiðsli á hverjar 1000 klukkustundir í keppni (Bjordal o.fl., 1997; Giza o.fl., 2004; Le Gall o.fl., 2008; Tegnaner o.fl., 2008). Í rannsóknnum þar sem notaður er mælikvarðinn meiðsli á hverjar 1000 æfingar og keppnir (ekki miðað við klukkustundir) hefur tíðnin verið á bilinu 0,31 til 0,47 meiðsli (Agel o.fl., 2005; Arendt og Dick, 1995; Gilchrist o.fl., 2008; Mandelbaum o.fl., 2005).

## 2.2 Áhættuþættir krossbandaslita

Talið er að ástæður fyrir að krossbandaslit sé algengara hjá konum en körlum séu samspil margra samtengdra þátta (Hewett o.fl., 2006) og er áhættuþáttum gjarnan skipt í ytri- og innri áhættuþætti. Ytri áhættuþættir eru t.d. veður, undirlag og skóbúnaður en niðurstöður rannsókna á þessum áhættuþáttum hafa verið misvísandi og erfitt að draga einhverjar ályktanir af þeim rannsóknum sem gerðar hafa verið (Griffin o.fl., 2000; Griffin o.fl., 2006; Hewett o.fl., 2006).

Innri áhættuþættir sem taldir eru vera áhrifavaldar í krossbandaslitum eru nokkrir og gjarnan skipt í líffærafræðilega þætti, hórmona þætti, og vöðva- og taugafræðilega þætti. Svokallað Q-horn á neðri útlimum er marktækt meira að meðaltali hjá ungum konum en ungum körlum (Horton og Hall, 1989; Hvid o.fl., 1981; Livingston, 1998; Moul, 1998). Þá var það marktækt meira í íþróttafólki sem varð fyrir hnémeiðslum heldur en þeim sem ekki meiddust í rannsókn Shambaugh o.fl. (1991). Aukin valgus staða á hné hafði forspárgildi fyrir krossbandameiðsli í rannsóknum Hewett o.fl. (2004; 2005). Einnig er talið að aukin pronation á fæti geti haft tengsl við krossbandaslit (Allen og Glasoe, 2000; Loudon o.fl., 1996; Woodford-Rogers o.fl., 1994), svo og aukin þyngd (Brown o.fl., 2005), og stærð grófar á milli liðflata í hnélið (notch size) (Arendt, 2001), þar sem hné með minni gróf eru talin í meiri áhættu en þau sem hafa stærri gróf.

Talið er að hægt sé að tengja krossbandaslit við magn kvenhormónsins estrógens í blóði (Griffin o.fl., 2006). Kynhormón eru talin hafa áhrif á byggingarefni liðbanda, og estrógen talið draga úr styrk liðbanda. Í tíðahring kvenna breytist styrkur kvenhormónsins estrógens allt að sjöfalt og því hefur verið reynt að skoða tengsl þess við krossbandaslit hjá íþróttakonum (Griffin o.fl., 2006). Þó hafa rannsóknir verið frekar misvísandi um það hvenær krossbandaslit er algengast innan tíðarhringsins. Í rannsókn Wojtys o.fl. (2002) var algengi krossbandaslita mest á tímabilinu í kringum egglos þegar styrkur estrógens er mestur. Í rannsókn Slauterbecks o.fl. (2002) var algengi krossbandaslita mest á tímabilinu í kringum upphaf blæðinga þegar styrkur estrógens er að komast í lágmark. Og í rannsókn Beynnon o.fl. (2006) sem skiptu tíðahringnum í tvö tímabil, fyrir- og eftir egglos, var áhættan á krossbandaslitum mun meiri á tímabilinu fyrir egglos heldur en eftir egglos (OR: 3,2). Styrkur estrógens er meiri á tímabilinu fyrir egglos heldur en eftir egglos.

Hægt er að flokka tauga- og vöðvatengda áhættuþætti niður í þrjú flokka, þ.e. sem frávik í hreyfingum (altered movement patterns), frávik í röðun á vöðvavirkni (altered activation patterns) og frávik í vöðvastífni (inadequate muscle stiffness) (Griffin o.fl., 2006). Í samantekt Griffin o.fl. (2006)

á fyrri rannsóknum kemur fram að í samanburði á konum og körlum, hafa konur aukna tilhneigingu til að lenda eftir hopp og framkvæma stefnubreytingar, með minni beygju í hné og mjöðm, hafa aukna valgus-stöðu á hné, aukinn innsnúning í mjöðm, aukinn útsnúning á sköflungi, minni stöðugleika í hné (less stiffness), og hlutfallslega meiri virkni í framanverðum lærvöðvum í samanburði við aftanverða lærvöðva. Þrjár góðar rannsóknir hafa sýnt að hjá konum er hlutfallsleg virkni í framanlærisvöðvum samanborið við aftanlærisvöðva (H/Q hlutfall) mun hærra en hjá körlum (Huston og Wojtys, 1996; Malinzak o.fl., 2001; White o.fl., 2003). Það eykur líkur á því að aukið framskrið verði í hnélið, sérstaklega við lengjandi vöðvasamdrátt (Griffin o.fl., 2006). Stöðugleiki í hnélið hefur svo verið skoðaður í nokkrum rannsóknum og samanburður gerður á kynjunum. Mæld hefur verið lengri vöðvavirkni hjá körlum í kálfavöðva (gastrocnemius) sem byrjar og viðheldur stöðugleika í hné, og í þjóvöðvum (gluteus) sem eykur stöðugleika í öllum neðri útlim (Kibler og Livingstone, 2001). Karlar hafa sýnt meiri svörun í bæði framanverðum- og aftanverðum lærvöðvum heldur en konur í prófunum með hreyfitruflunum á undirlagi (Granata o.fl., 2002a; Granata o.fl., 2002b; Wojtys o.fl., 2002; Wojtys o.fl., 2003) sem hjálpar þeim við að halda stöðugleika í hnéliðnum (Griffin o.fl., 2006).

### **2.3 Lífaflfræði krossbandaslita**

Talið er að meiðsli á fremra krossbandi séu tengd við óeðlilegan þungaburð á hnénu sem ræðst af staðsetningu á þungamiðju líkamans og leiðréttingum á líkamsstöðu við hraðar breytingar á ytra umhverfi (Griffin o.fl., 2006). Slit á fremra krossbandi getur því átt sér stað þegar leiðréttingar á líkamsstöðu eru ekki réttar og óeðlilegur hreyfifræðilegur þungaburður (dynamic loading) verður á hnénu. Hreyfifræðilegur þungaburður er tengdur hæfni miðtaugakerfisins til að þekkja hreyfimunstur og viðbrögð við þekktar áhættustöður af fyrri reynslu. Einnig tengingu taugar við vöðva, samhæfni vöðvanna í kringum liðinn og þáttum eins og vöðvaþoli, viðbragðstíma og hámarks krafti (Griffin o.fl., 2006). Þjálfun getur haft áhrif á þessa þætti og því getur verið möguleiki að draga úr krossbandameiðslum með markvissri þjálfun þessara þátta (Griffin o.fl., 2006).

## 2.4 Þjálfun til að fyrirbyggja krossbandaslit

Nokkuð er til af rannsóknum þar sem markmiðið er að draga úr eða koma í veg fyrir krossbandaslit hjá íþróttafólki með þjálfun. Flestar þeirra gefa til kynna að forvarnarþjálfun geti dregin úr tíðni krossbandaslita (Griffin o.fl., 2006). Í töflu 1 má sjá yfirlit yfir þær rannsóknir sem sérstaklega hafa skoðað áhrif forvarnarþjálfunar á algengi krossbandaslita hjá knattspyrnukonum. Yoo o.fl. (2009) gerðu safngreiningu á rannsóknum um forvarnarþjálfun gegn krossbandameiðslum hjá íþróttakonum þar sem hlutfallslíkur (OR) og öryggismörk (CI) fyrir heildar áhrif fyrirbyggjandi þjálfunar og mögulegra áhrifaþátta voru skoðaðir. OR fyrir áhrif fyrirbyggjandi þjálfunar gegn krossbandameiðslum var 0,40 og 95% CI 0,27 til 0,60. Niðurstaða safngreiningarinnar var sú að fyrirbyggjandi þjálfun með áherslu á tauga- og vöðvatengda þjálfun, sprengikrafts- og styrktarþjálfun, sem stunduð er bæði á undirbúnings- og keppnistímabili hefði marktæk áhrif til að fyrirbyggja meiðsli á fremra krossbandi, einkum hjá knattspyrnukonum átján ára og yngri.

Grein Griffin o.fl. (2006) er samantekt af fundi allra helstu vísindamanna á sviði krossbandarannsókna. Þar er farið yfir þær vísindagreinar sem birtar hafa verið um krossbandaáverka, þær gagnrýndar og sameiginleg niðurstaða þessa hóps um stöðu þekkingar á þessu sviði gefin út. Sammælt er um að áhættuþáttur eins og kvenhormón sé líklegur áhrifavaldur í krossbandaslitum, og að hjá íþróttafólki á aldrinum í kringum tvítugt sé aukin líkamsþyngd, smágerð hnégróf (narrow notch), og aukin slaki í liðamótum í beinu sambandi við aukna tíðni krossbandaslita og hafi forspár gildi um slík meiðsli. Krossbandaslit án snertingar við andstæðing er mest í íþróttum sem fela í sér snöggar hraðabreytingar, snúninga, lendingu eftir hopp og stefnubreytingar. Þungaburður á hné sem samanstendur af kröftum úr mismunandi áttum eins og framskriði á sköflungi, valgus-varus vogararmskröftum í hné, og snúningskröftum í hné virðast hafa áhrif við framköllum þessara meiðsla. Einnig geta kraftar sem valda hné-valgus, hné-varus eða hné-réttu, einkum þegar hnéð er í mjög lítilli beygju aukið áhættu á krossbandasliti. Talið er að fyrirbyggjandi þjálfun sem byggist á sprengikraftsþjálfun, jafnvægisæfingum, tækniþjálfun og aukinni meðvitund iðkenda á lífaflfræði þessara meiðsla hafi bein áhrif til fækkunar þessara meiðsla hjá íþróttakonum.

**Tafla 1. Yfirlit yfir rannsóknir á forvarnarþjálfun gegn krossbandasliti hjá knattspyrnukonum.**

<b>Rannsóknir:</b>	<b>Áhættuþáttur sem rannsókn beinist að:</b>	<b>Rannsóknaraðferð og þátttakendur:</b>	<b>Uppsetning þjálfunar (þjálfunarhópur):</b>	<b>Niðurstöður:</b>
Heidt o.fl. (2000)	Hreyfingar og stöður sem auka hættuna á meiðslum á fremra krossbandi	Framskyggn samanburðar rannsókn. 300 knattspyrnu-konur á aldrinum 14-18 ára, þar af 42 sem fengu sérstaka þjálfun	Sjö vikna þjálfun á undirbúningstímabili. Þol, sprengikrafts-, styrktar-, liðleika-, samhæfingar- og snerpuþjálfun	Enginn munur á meiðsla tíðni á fremra krossbandi milli hópa
Söderman o.fl. (2000)	Liðskyn í neðri útlimum og jafnvægi	Framskyggn slembiröðuð samanburðar rannsókn. 121 fullorðnar knattspyrnukonur í þjálfunarhópi og 100 knattspyrnukonur í viðmiðunarhópi	Sjö mánaða þjálfun þrisvar sinnum í viku, 10-15 mín í senn, þjálfun á jafnvægisbretti	Enginn munur á meiðsla tíðni á fremra krossbandi milli hópa
Mandelbaum o.fl. (2005)	Ójafnvægi í vöðvavirkni, tímalengd vöðvaviðbragða, minnkaður styrkur, lífaflfræði lendingar eftir hopp. Lögð áhersla á rétta tækni með mýkri lendingu og aukinni beygju í hné og mjöðmum	Framskyggn samanburðar rannsókn. 1885 knattspyrnukonur 14-18 ára í þjálfunarhópi og 3818 knattspyrnukonur í samanburðar hópi	Þjálfun yfir heilt tímabil. Fræðsla um áhættuþætti og sérstök upphitunarþjálfun 2-3 sinnum í viku í 20 mín. Upphitunarhlaup, liðleika-, styrktar-, sprengikrafts-, samhæfingar- og snerpuþjálfun	Marktæk lægri meiðslatíðni á fremra krossbandi í þjálfunarhópi ( $p < 0.05$ ) 88% færri meiðsli á fyrra ári rannsóknar og 74% færri meiðsli á seinna ári rannsóknar
Gilchrist o.fl. (2008)	Tauga- og vöðvaþjálfun, forðast stöður og hreyfingar með rangri lífaflfræði	Framskyggn samanburðar rannsókn með slembiröðun í hópa. 583 knattspyrnukonur á aldrinum 18-22 ára í þjálfunarhópi og 852 knattspyrnukonur í viðmiðunarhópi	Tólf vikna þjálfun á miðju tímabili með sérstakri upphitunarþjálfun, liðleika-, styrktar-, sprengikrafts-, samhæfingar-, og snerpuþjálfun. Fræðsla um áhættuþætti	Þjálfunarhópur: 41% færri meiðsli á fremra krossbandi, 70% færri meiðsli á fremra krossbandi án snertingar við annan leikmann. Náði ekki marktæktarmörkum
Steffen o.fl. (2008)	Ójafnvægi í vöðvavirkni, tímalengd vöðvaviðbragða, forðast valgusstöðu á hné	Framskyggn samanburðar rannsókn með slembiröðun í hópa. 1091 knattspyrnukona í aldurshópnum 17 ára og yngri voru í þjálfunarhópi og 1001 knattspyrnukona í samanburðarhópi	Átta mánaða þjálfun, daglega í 15 skipti en síðan vikulega í 15 mín. Upphitunaræfingar með stöðugleika-, jafnvægis-, og sprengikrafts æfingum. Áhersla á rétta stöðu við lendingu eftir hopp, og sérstök styrktarþjálfun aftanlærisvöðva.	Enginn munur á meiðslatíðni á fremra krossbandi milli hópa  Mjög léleg meðferðarheldni.

### 3 Skilgreiningar og aðferðarfræði í faraldursfræðirannsóknum í knattspyrnu

Erfitt hefur verið að bera saman rannsóknir á algengi meiðsla í knattspyrnu kvenna og í knattspyrnu karla, vegna ólíkra aðferða við skráningu og skilgreiningar á meiðslum (Wong og Hong, 2005; Dvorak og Junge, 2000; Junge og Dvorak, 2000). Vegna þessa hefur nefnd rannsakenda á knattspyrnumeiðslum, studd af Alþjóðaknattspyrnusambandinu, FIFA, nú sammælt um skilgreinar á hugtökum eins og meiðsl, endurtekin meiðsl, alvarleiki meiðsla, leiktími og æfingatími (Fuller o.fl., 2006). Sammælt hefur verið um aðferðafræði við gagnaöflun, tímalengd rannsókna, samsetningu þýðis, flokkun og staðsetningu meiðsla og tegund meiðsla. Einnig hafa verið staðlaðir spurningalistar fyrir grunnupplýsingar um leikmenn, skráningareyðublað fyrir meiðsli, skráningareyðublað fyrir þátttöku í æfingum og leikjum, og hvaða grunnatriði skulu koma fram við framsetningu á rannsóknum meiðsla í knattspyrnu (Fuller o.fl., 2006).

Samkvæmt Fuller o.fl. (2006) eru meiðsli skilgreind sem hverskyns líkamleg umkvörtun sem orsakast hefur af knattspyrnuleik eða knattspyrnuæfingu, óháð þörf fyrir aðhlyningu heilbrigðisstarfsmanns eða fjarveru frá knattspyrnuíðkun. Meiðsli sem leiðir til þess að leikmaður þurfi aðhlyningu er flokkað sem aðhlyningar meiðsli og meiðsli sem leiðir til þess að leikmaður getur ekki tekið fullan þátt í fótboltaæfingum eða spilað leik flokkast sem fjarveru meiðsli. Með aðhlyningu er átt við að hæfur heilbrigðisstarfsmaður meti ástand leikmanns, og með fjarveru er átt við að leikmaður geti ekki tekið þátt í æfingu eða leik frá og með þeirri stund sem meiðslin áttu sér stað, óháð því hvort búið sé að skipuleggja æfingu eða leik sama dag eða daginn eftir meiðslin og óháð því hvort leikmaður hafi verið valinn til þátttöku í leik eða ekki.

Endurtekin meiðsli eru meiðsli af sömu gerð og á sama stað og gerst hefur áður. Endurtekin meiðsli sem verða innan tveggja mánaða frá upphaflegu meiðslunum flokkast sem snemmbúin endurtekning (early recurrence), endurtekin meiðsli sem verða á bilinu frá tveimur mánuðum og upp í tólf mánuði flokkast sem síðbúin endurtekning (late recurrence) og endurtekin meiðsli sem gerast meira en tólf mánuðum frá upphaflegu meiðslunum flokkast sem sein endurtekning (delayed recurrence) (Fuller o.fl., 2006). Meiðsli eins og mar eftir högg, skurður á húð, eða meiðsli sem eru síðbúnar afleiðingar af upphafsmeiðslum eru ekki flokkuð sem endurtekin meiðsli.

Alvarleiki meiðsla er skilgreindur eftir fjölda daga sem líða frá upphafi meiðsla til þess dags er leikmaður getur hafið fulla þátttöku á liðsæfingum eða hann sé tilbúinn til að spila leik (Fuller o.fl., 2006). Sá dagur sem leikmaður meiðist telst vera dagur núll í talningunni, þannig að ef leikmaður

sem meiðist getur tekið að fullu þátt í æfingu eða leik strax næsta dag flokkast meiðslin með alvarleikann núll dagar.

Leikur er skilgreindur sem keppni milli tveggja liða frá tveimur félögum, og æfing er skilgreind sem liðs- eða einstaklings þjálfun sem stjórnun er af þjálfurum liðsins með það að markmiði að viðhalda eða auka knattspyrnufærni eða líkamlegt ástand (Fuller o.fl., 2006). Liðsfundir um æfingar, leiki, leikkerfi, fundir með íþróttasálfræðingum eða næringarráðgjöfum eru ekki skráðir sem æfingasókn. Ekki heldur neinar aðrar æfingar leikmanns sem ekki eru skipulagðar af þjálfurum liðsins, eða þjálfun sem er hluti af endurhæfingu eftir meiðsli.

Rannsóknaraðferð skal vera með framskyggnu sniði (Fuller o.fl., 2006). Meiðsli skulu flokkast sem bráðameiðsli, þ.e. afleiðing af einstöku og þekktu atviki, eða álagsmeiðsli, þ.e. afleiðing af endurteknum örskemmdum í vefjum án einstaks og þekkt atviks, og hvort um endurtekin meiðsl sé að ræða. Staðsetning og tegund meiðsla skal vera skráð eftir ákveðnu flokkunarkefi eins og fram kemur í fylgiskjali númer 2. Bráðameiðsli skulu einnig vera flokkuð eftir því hvort þau gerðust á æfingum eða í keppni. Einnig skal flokka meiðsli eftir því hvort þau séu afleiðing af snertingu við annan leikmann eða hlut og hvort atvikið sem orsakaði meiðslin hafi verið brot á keppnisreglum (Fuller o.fl., 2006).

Þátttakendur í rannsókn sem mynda þýðið skulu að jafnaði vera frá fleiri en einu liði og rannsóknartíminn skal ná yfir heilt tímabil, þar með talið undirbúningstímabil liða, heilt ár eða yfir heilt mót. Leikmenn sem yfirgefa liðin meðan á rannsóknartíma stendur skulu einnig hætta í rannsókn frá og með þeim degi sem þeir hætta hjá liðunum. Meiðsli og tímaskráning skal vera á einstaklings grundvelli og ekki skal taka leikmenn inn í rannsóknina sem eru meiddir við upphaf hennar fyrir en þeir hafa náð sér af þeim meiðslum (Fuller o.fl., 2006).

Skráning upplýsinga skal vera stöðluð yfir allan rannsóknartímann. Grunnupplýsingar um leikmann ráðast af tilgangi rannsóknar en skulu innhalda upplýsingar um aldur, kyn, leikstöðu, hæð og þyngd. Upplýsingar um meiðsli skal skrá eins fljótt og auðið er til að forðast ónákvæmni sem orðið getur við afturvirka skráningu. Meiðslaupplýsingar skulu hinsvegar endurskoðaðar komi fram nýjar upplýsingar um meiðslin síðar (Fuller o.fl., 2006). Upplýsingar um þátttöku leikmanna í æfingum og keppni skulu helst vera á einstaklingsgrundvelli, sérstaklega þegar þátttaka leikmanna með tveimur liðum á sér stað meðan á rannsóknartíma stendur, eins og þátttaka leikmanns bæði með félagliði og landsliði. Einnig má safna upplýsingum fyrir hvert einstakt lið í heild og þá þannig að fjöldi æfinga, lengd æfinga og þátttökufjöldi á hverri æfingu komi fram (Fuller o.fl., 2006).



## 4 Markmið rannsóknar

Markmið rannsóknarinnar var að skoða algengi, staðsetningu og tegund meiðsla hjá knattspyrnukonum í efstu deild á Íslandi og nota til þess þær aðferðir og skilgreiningar sem Alþjóðaknattspyrnusambandið mælir með. Einnig hvort finna mætti einhverja áhættuþætti meiðsla hjá þessum hópi. Því voru settar fram eftirfarandi rannsóknarspurningar:

1. Hvert er algengi meiðsla hjá knattspyrnukonum í efstu deild á Íslandi?
2. Hverjar eru algengustu staðsetningar og tegundir meiðsla hjá knattspyrnukonum í efstu deild á Íslandi?
3. Hversu alvarleg eru meiðslin hjá knattspyrnukonum í efstu deild á Íslandi?
4. Er hægt að finna einhverja áhættuþætti fyrir meiðslum hjá knattspyrnukonum í efstu deild á Íslandi?

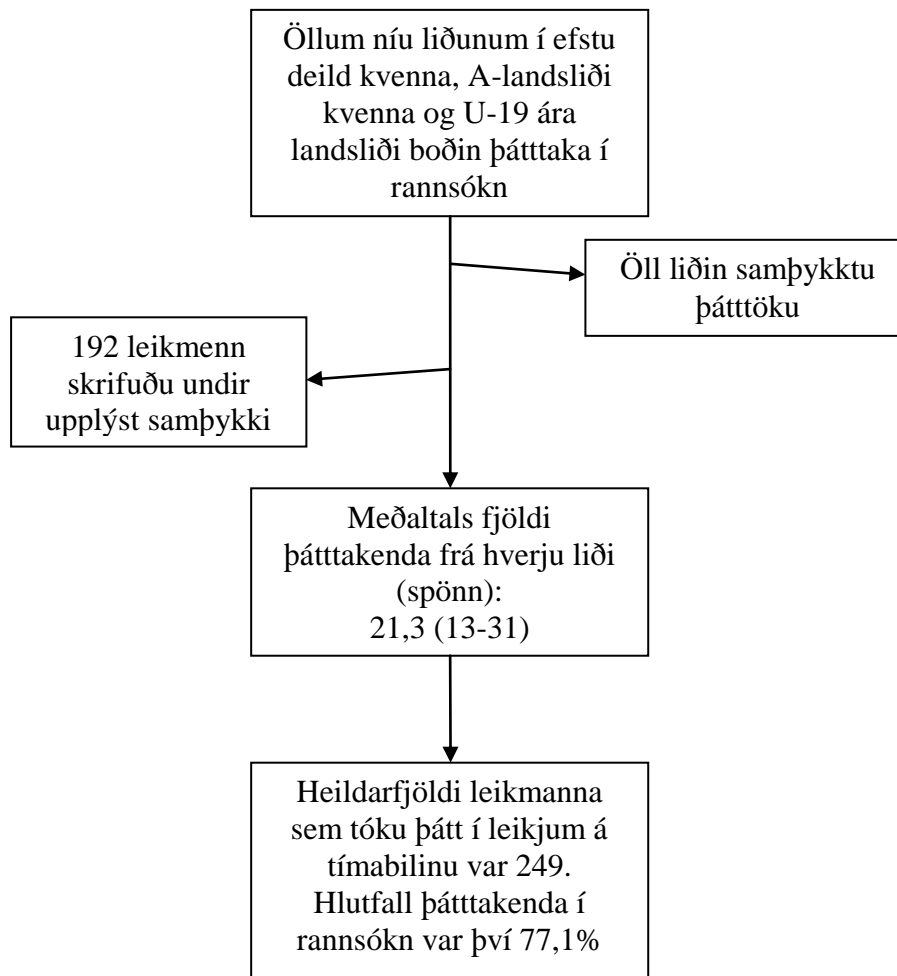
## 5 Aðferðir rannsóknar

Við rannsókn þessa var farið eftir þeim leiðbeinandi aðferðum sem Fuller o.fl. (2006) mæla með að notaðar séu við faraldursfræðirannsóknir á meiðslum í knattspyrnu.

### 5.1 Þátttakendur í rannsókn

Öllum níu knattspyrnufélögum sem sæti áttu í efstu deild kvenna á Íslandi árið 2007 var boðin þátttaka í rannsókninni sem stóð yfir frá janúar til október það ár. Haldnir voru fundir með þjálfurum og leikmönnum sérhvers félags áður en skráning hófst þar sem tilgangur og framkvæmd rannsóknar var útskýrð. Öll liðin í efstu deild samþykktu þátttöku í rannsókninni. Allir leikmenn sem þátt tóku í æfingum og leikjum á vegum félaganna voru gjaldgengir í rannsóknina. Sérhver leikmaður sem vildi taka þátt í rannsókninni þurfti fyrst að skrifa undir upplýst samþykki þess efnis að leikmaðurinn hefði fengið upplýsingar um og skilið í hverju þátttaka í rannsókninni væri fólgin (Fylgiskjal nr. 3). Þeir leikmenn sem ekki höfðu náð átján ára aldri þurftu að skila inn samþykki forráðamanns fyrir þátttöku.

Allir þátttakendur fylltu út spurningalista með upplýsingum um aldur, hæð, þyngd, leikstöðu, fjölda leikja í efstu deild, fjölda leikja með landsliðum og fyrri meiðsli (Fylgiskjal nr. 4). Til að ná enn betri yfirsýn yfir heildar knattspyrnuviðkun leikmanna var einnig fengið samþykki fyrir skráningu frá A-landsliði Íslands og landsliði skipuðu leikmönnum yngri en nítján ára. Flest allir leikmenn þessara landsliða eru leikmenn í efstu deild kvenna á Íslandi og því þótti það rökrétt að hafa landsliðin með í rannsókninni (Mynd 2).



**Mynd 2. Flæðirit sem sýnir þátttakendur í rannsókn.**

## 5.2 Skráning upplýsinga

Öllum þáttökuliðum var fengin mappa með eyðublöðum um skráningu æfingatíma (Fylgiskjal nr. 5), meiðslaskýrslur (Fylgiskjal nr. 2) og upplýsingum um hvernig hægt væri að nálgast rannsóknaraðila og fá aðstoð við útfyllingu á eyðublöðum ef á þyrfti að halda. Þjálfarar liðanna skráðu æfingatíma leikmanna hjá sérhverju liði á sérstök eyðublöð þar sem fram kom dagsetning æfingar, lengd æfingar, á hvernig undirlagi æfingin fór fram og þátttaka sérhvers leikmanns á æfingunni. Nákvæmar upplýsingar um alla leiki sem liðin tóku þátt í er að finna á heimasíðu veraldarvefs Knattspyrnusambands Íslands (KSÍ. Sótt 10.04.09 af <http://www.ksi.is/>). Þar má finna upplýsingar um sérhvern leik sem leikinn var í mótum á vegum Knattspyrnusambands Íslands, hvaða leikmenn tóku þátt í leikjunum og hversu lengi þeir voru þátttakendur í hverjum leik.

Skráning á meiðslum var framkvæmd af leikmönnum, þjálfurum eða sjúkra-þjálfara hvers liðs strax eftir að meiðsli komu upp hjá leikmönnum. Flest liðin eru einungis með sjúkraþjálfara í starfi á leikjum liðanna, en geta leitað til sjúkraþjálfara með greiningu og endurhæfingu á þeim meiðslum sem upp koma. Leitað var eftir upplýsingum um hvaða dag meiðslin áttu sér stað og hvenær þátttaka gat hafist á ný, staðsetningu meiðsla og tegund meiðsla. Einnig hvort leikmaður hafi áður orðið fyrir samskonar meiðslum og þá hvenær leikmaður gat hafið þátttöku á ný. Spurt var hvort núverandi meiðsli séu vegna slyss, eða ofálags, hvort meiðslin hafi gerst á æfingu eða í leik, vegna snertingar við annan leikmann, og á hvernig undirlagi meiðslin áttu sér stað. Og hvort atvikið sem leiddi til meiðslanna hafi verið vegna leikbrots.

Eftirfylgni með skráningu gagna meðan á rannsóknartíma stóð fór fram með símtölum, tölvupóstsamskiptum og heimsóknnum til knattspyrnufélaganna að jafnaði einu sinni í mánuði yfir rannsóknartímann. Þá var farið yfir upplýsingar úr æfinga-skrá þjálfara og leikskýrslur, og borið saman við skráðar meiðslaskýrslur. Ef upplýsingar sýndu að leikmaður hafði ekki verið á æfingu eða í leik var óskað eftir skýringum og meiðslaskýrsla fyllt út ef meiðsli höfðu komið í veg fyrir þátttöku. Eftirfylgnin var framkvæmd af framkvæmdaraðila rannsóknar og höfundu sem er sjúkraþjálfari. Öllum gögnum var síðan safnað saman af höfundu eftir að keppnistímabili lauk.

### 5.3 Skilgreining hugtaka

Allar skilgreiningar á hugtökum sem notuð eru til viðmiðunar í rannsókninni eru samkvæmt Fuller o.fl. (2006).

*Meiðsli* eru allar líkamlegar umkvartanir sem orsakast hafa af knattspyrnuíðkun og kosta fjarveru frá æfingu eða leik. Leikmaður er skilgreindur meiddur þar til hann getur spilað leik eða gert allt sem þjálfari leggur fyrir á æfingu. *Endurtekin meiðsli* eru meiðsli af sömu gerð og á sama stað og leikmaður hefur áður orðið fyrir. Endurtekin meiðsli sem verða innan tveggja mánaða frá upphaflegu meiðslunum flokkast sem snemmbúin endurtekning (early recurrence), endurtekin meiðsli sem verða á bilinu frá tveimur mánuðum og upp í tólf mánuði flokkast sem síðbúin endurtekning (late recurrence) og endurtekin meiðsli sem gerast meira en tólf mánuðum frá upphaflegu meiðslunum flokkast sem sein endurteking (delayed recurrence).

*Bráðameiðsli* (acute injury) eru þau meiðsli sem hljóttast af einu einstöku atviki, en *álagsmeiðsli* (overuse injury) eru þau sem verða vegna endurtekinna örsmárra vefjaskemmda án þekkts einstaks atviks sem orsök. *Alvarleiki meiðsla* er mældur í fjölda daga sem líða frá upphafi

meiðsla þar til leikmaður getur að fullu tekið þátt í æfingum eða keppni. Alvarleiki meiðsla er síðan flokkaður í fimm undirflokk:

- Óveruleg meiðsli með fjarveru frá æfingum og keppni í einn til þrjú daga,
- Minniháttar meiðsli með fjarveru frá æfingum og keppni í fjóra til sjö daga,
- Mikil meiðsli vegna fjarveru í átta til tuttugu og átta daga,
- Alvarleg meiðsli með fjarveru í meira en tuttugu og átta daga,
- Meiðsli sem valda því að leikmaður þarf alfarið að hætta knattspyrnuíðkun.

*Leiktími* er aðeins skráður þegar spilað er við annað lið frá öðru félagi. *Æfingatími* er skráður þegar liðið í heild eða einstaklingar innan liðsins stunda líkamlega þjálfun undir stjórn eða samkvæmt leiðbeiningum þjálfara liðsins sem hafa það að markmiði að bæta getu í knattspyrnu eða líkamlegt þjálfunarástand.

## 5.4 Tölfræði

Öll gögn voru skráð inn í SPSS 16.0 for Windows®. Algengi meiðsla var reiknað sem meiðsli / 1000 klukkustundir, með 95% öryggismörkum (CI með Poisson dreifingu). Hlutfall einstakra tegunda eða staðsetningar meiðsla af heildarfjölda meiðsla var reiknað í prósentum (%). Til að skoða mögulega áhættuþætti var notuð fjölþáttaaðhvarfsgreining (Logistic Regression, Method: Forward Stepward (Likelihood Ratio)) og líkindahlutfall (Odds ratio) gefið upp fyrir marktæka áhættuþætti, ásamt 95% öryggismörkum (Confidence intervall). Notuð voru 5% marktæktarmörk.

## 5.5 Siðamál

Rannsóknin var samþykkt af Vísindasiðanefnd, dagsett 8. janúar 2007. Tilvísun: VSNb2006100014/03-7, og tilkynnt til Persónuverndar.

## 6 Niðurstöður

Samkvæmt leikskýrslum tóku 249 leikmenn þátt í leikjum þessara níu knattspyrnuliða í efstu deild kvenna á Íslandi á árinu 2007. Af þeim voru 192 leikmenn sem skrifað höfðu undir upplýst samþykki fyrir þátttöku í rannsókninni, eða 77,1% allra leikmanna. Eftirfarandi niðurstöður byggja á þessum 192 leikmönnum (Tafla 2).

**Tafla 2. Grunnupplýsingar um þátttakendur í rannsókninni.**

<b>Þátttakendur</b>	<b>Meðaltal</b>	<b>Staðalfrávik</b>
Aldur	20,0	3,8
Hæð (sm)	168,7	5,7
Þyngd (kg)	61,8	6,6
BMI*	21,7	1,8
Klukkustundir í keppni	21,2	16,2

BMI\* = Body Mass Index=Þyngd/(hæð í metrum)<sup>2</sup>

Samanlagður æfingatími allra leikmanna hjá liðunum níu í efstu deild og tveimur landsliðum (A-landslið og landslið leikmanna undir nítján ára) var alls 30.744 klukkustundir og samanlagðar keppnisstundir allra leikmanna voru alls 4.559 klukkustundir.

### 6.1 Algengi meiðsla

Alls voru 121 meiðsli skráð hjá 76 leikmönnum. Meiðslatíðni (95% öryggismörk) var því 3,4 (3,1-3,7) meiðsli á hverjar 1000 klukkustundir við knattspyrnuíðkun. Meiðsli í keppni voru alls 69 eða 15,1 (11,8-19,2) meiðsli á hverjar 1000 klukkustundir í keppni og meiðsli á æfingum voru alls 52 eða 1,7 (1,3-2,2) meiðsli á hverjar 1000 klukkustundir við æfingaiðkun. Af 192 þátttakendum voru 116 leikmenn (60,4%) sem hlutu engin meiðsli, 45 leikmenn (23,4%) hlutu ein meiðsli, 23 leikmenn (12,0%) hlutu tvö meiðsli, fjórir leikmenn (2,1%) hlutu þrenn meiðsli og fjórir (2,1%) hlutu fern meiðsli eða fleiri.

**Tafla 3. Algengi meiðsla á hverjar 1000 klukkustundir (95% öryggismörk). Algengustu tegundir og staðsetningar á meiðslum eru sýndar og heildar algengi.**

Tegundir meiðsla	Keppni	Æfingar	Alls
Tognun / Liðbandsskaði	4,8 (3,0-7,3)	0,5 (0,3-0,8)	1,0 (0,7-1,4)
Ökkli	3,9 (2,3-6,2)	0,4 (0,2-0,7)	0,8 (0,6-1,2)
Hné	0,4 (0,1-1,6)	0,03 (0,00-0,18)	0,08 (0,02-0,25)
Rifinn vöðvi / Vöðvatognun / Vöðvakrampi	3,3 (1,8-5,4)	0,3 (0,1-0,6)	0,7 (0,5-1,1)
Læri aftanvert	1,3 (0,5-2,9)	0,2 (0,1-0,5)	0,4 (0,2-0,6)
Leggur hásin	1,1 (0,4-2,6)	0,0 (0,0-0,0)	0,14 (0,05-0,33)
Mjöldm / Nári	0,4 (0,05-1,58)	0,07 (0,01-0,24)	0,11 (0,03-0,29)
Sinameiðsli	0,7 (0,1-1,9)	0,4 (0,2-0,7)	0,4 (0,2-0,7)
Leggur hásin	0,0 (0,0-0,0)	0,3 (0,1-0,5)	0,2 (0,1-0,4)
Skemmd í liðþófa eða brjóski	0,9 (0,2-2,2)	0,2 (0,1-0,4)	0,3 (0,1-0,5)
Hné	0,9 (0,2-2,2)	0,13 (0,04-0,33)	0,2 (0,1-0,4)
Högg / Mar / Blóðmar	2,4 (1,2-4,3)	0,03 (0,00-0,18)	0,3 (0,2-0,6)
Heildar algengi meiðsla	15,1 (11,8-19,2)	1,7 (1,3-2,2)	3,4 (3,1-3,7)

Af heildarfjölda meiðsla voru bráðameiðsli alls 93 eða 76,9%, og álagsmeiðsli voru alls 28 eða 23,1%. Fimmtíu og níu meiðsli, eða 48,8% af heildarfjölda meiðsla, urðu við samstuð eða aðra snertingu leikmanna, en í aðeins 15 tilvikum, eða í 12,4% af heildarmeiddslum, var um að ræða brot andstæðings sem dæmt var á af dómara í keppni, eða á æfingum þar sem leikmenn sjálfir eða þjálfarar sjá um dómgæslu.

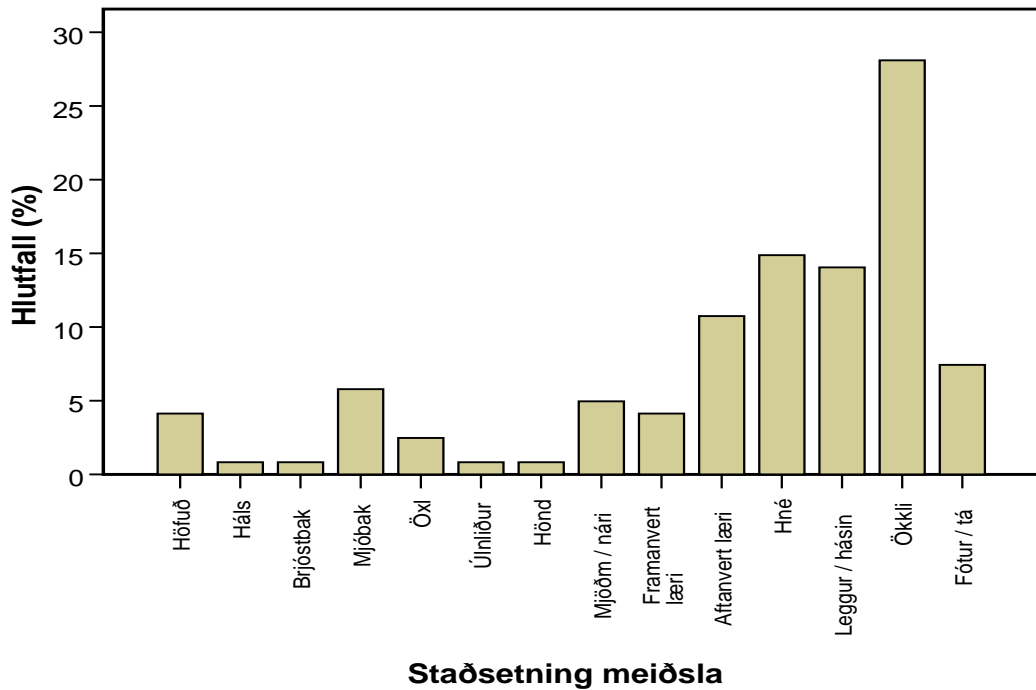
**Tafla 4. Fjöldi endurtekinna meiðsla. Sýnir heildarfjölda meiðsla eftir staðsetningu, hlutfall endurtekinna meiðsla innan hvers flokks, og fjölda endurtekinna meiðsla eftir tímalengd frá frummeiðslum.**

Staðsetning meiðsla	Heildar	Endurtekin	< 2 mánuðir	2 - 12 mánuðir	> 12 mánuðir
	fjöldi meiðsla	meiðsli n (%)			
Háls / háls hryggur	1	1 (100,0)		1	
Bringubein / rif / brjóstbak	1	1 (100,0)		1	
Mjóbak / spjaldhryggur / mjaðmargrind	7	4 (57,1)		1	3
Öxl / viðbein	3	1 (33,3)	1		
Mjöðm / nári	6	2 (33,3)			2
Framanvert læri	5	2 (40,0)		1	1
Aftanvert læri	13	7 (53,8)		1	6
Hné	18	6 (33,3)	4		2
Leggur / hásin	17	7 (41,2)	4	3	
Ökkli	34	26 (76,5)	6	10	10
Fótur / tá	9	1 (11,1)	1		
Samtals	114	58 (48,0)	16	18	24



## 6.2 Staðsetning meiðsla

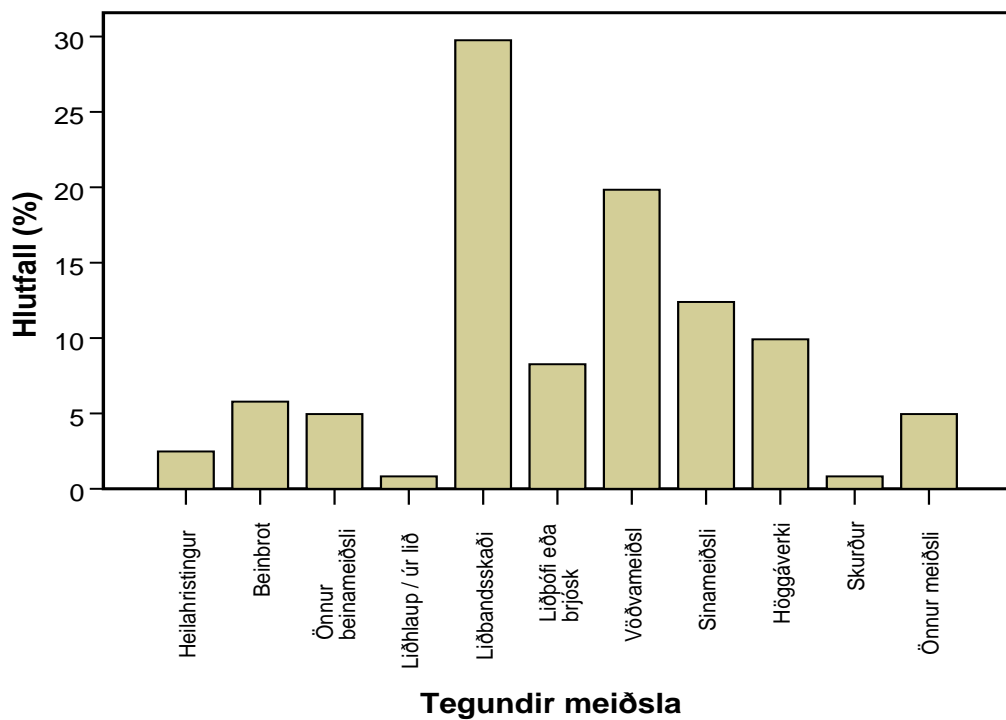
Algengasta staðsetning meiðsla var á ökklum, 34 meiðsli eða 28,1% allra meiðsla. Næst algengasta staðsetningin var í hnjám, 18 meiðsli eða 14,9% allra meiðsla, og meiðsli á legg / hásin, 17 meiðsli eða 14,0% allra meiðsla (Mynd 3).



Mynd 3. Staðsetning meiðsla sem hlutfall af heildarfjölda meiðsla. Eftirfarandi staðsetningarflokkar eru nánar skilgreindir: Höfuð-andlit, háls-hálshryggur, brjóstbak-rif-bringubein, mjóbak-spjaldhryggur-mjaðmargrind, öxl-viðbein, og hönd-fingur-þumall.

### 6.3 Tegundir meiðsla

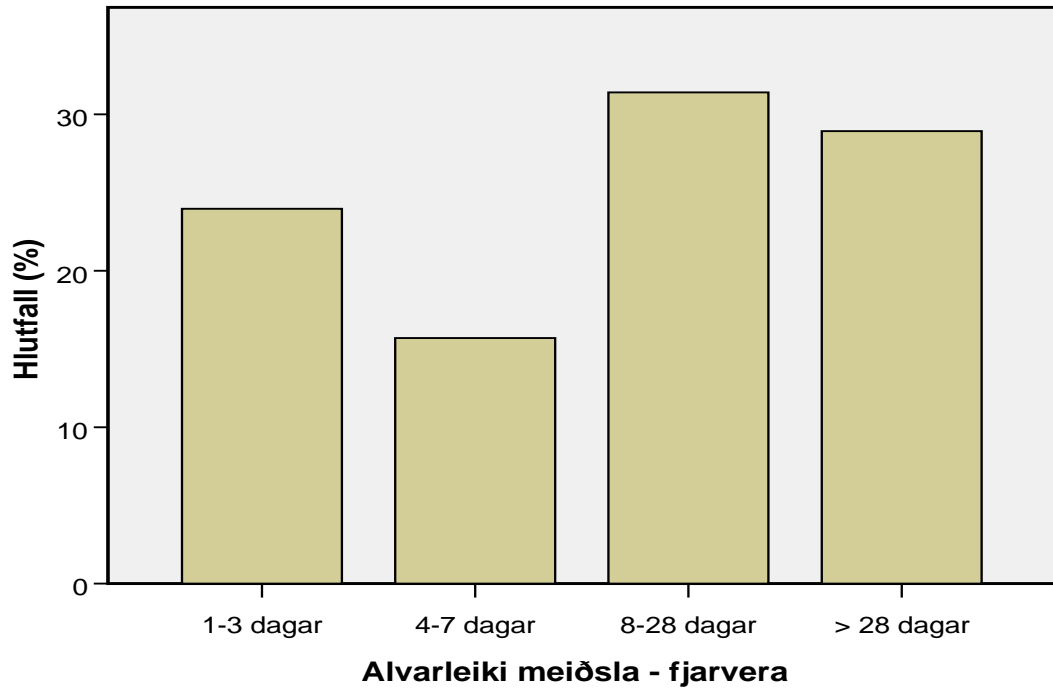
Algengustu tegundir meiðsla voru liðbandsskaðar, alls 37 meiðsli eða 30,6% allra meiðsla, og vöðvameiðsli voru 24 eða 19,8% allra meiðsla (Mynd 4).



Mynd 4. Tegundir meiðsla sem hlutfall af heildarfjölda meiðsla. Eftirfarandi tegundar flokkar meiðsla eru nánar skilgreindir: Heilahristingur með eða án missi á meðvitund, liðbandsskaði-tognun-liðbandameiðsli, vöðvameiðsli-rifinn vöðvi-vöðvatognun-vöðva-krampi, sinameiðsli-festumein-hálabelgsbólgur, og höggáverki-mar-blóðmar.

## 6.4 Alvarleiki meiðsla

Meðal fjarvera leikmanna vegna þeirra 121 meiðslis sem skráð voru var 35,8 dagar. (Mynd 5).



Mynd 5. Skipting fjarveru í fjóra flokka alvarleika meiðsla. Sýnt er hlutfall hvers flokks af heildar fjölda meiðsla.

## 6.5 Áhættuþættir meiðsla

Þeir áhættuþættir sem voru skoðaðir voru leikstaða, aldur, BMI, fjöldi fyrri leikja í efstu deild, saga um fyrri meiðsli á neðri útlimum og heildartími leikmanns í keppni á rannsóknartímabilinu. Með fjölbáttagreiningu fundust aðeins marktæk áhrif frá tveimur þessara áhættuþátta. Þetta voru saga um fyrri meiðsli á neðri útlimum og heildartími leikmanns í keppni á rannsóknartímabilinu. Líkindahlutfallið á meiðslum á neðri útlimum hjá þeim sem höfðu sögu um fyrri meiðsli á neðri útlimum var 2,7 (95% CI= 1,3 til 5,6) ( $p=0,009$ ) að teknu tilliti til þess tíma sem leikmenn spiluðu yfir keppnistímabilið. Tíminn sem menn spiluðu gaf líkindahlutfallið 1,022 (95% CI= 1,003 til 1,041) ( $p=0,023$ ). Aðrir mögulegir áhættuþættir sem skoðaðir voru höfðu ekki marktæk áhrif á meiðsli þegar búið var að leiðrétta fyrir þessum tveimur þáttum.

## 7 Umræður

### 7.1 Umræður um niðurstöður

Niðurstöður í þessari rannsókn eru að mestu í samræmi við niðurstöður annarra rannsókna á algengi meiðsla í efstu deildum kvennakkattspyrnu og hjá unglingsstúlkum (Tafla 5). Fyrri faraldursfræðirannsóknir á meiðslum í knattspyrnu kvenna hafa allar sýnt að algengi meiðsla er mun hærra við keppni heldur en við æfingar. Líklegt að það megi útskýra með meiri ákefð og hörku sem fylgir keppnum. Í þessari rannsókn var algengi meiðsla við keppni 15,1 meiðsli á hverjar 1000 klukkustundir í keppni sem er svipað og í rannsóknum Giza o.fl. (2005)(12,6/1000 klst), Jacobson o.fl. (2007)(13,9/1000 klst), og Hägglund o.fl. (2009)(16,1/1000 klst). Hins vegar hafa aðrar rannsóknir fundið nokkuð hærri tíðni meiðsla við keppni eða á bilinu 22,4-23,6 meiðsli á hverjar 1000 klukkustundir (Faude o.fl., 2005; Le Gall o.fl., 2008; Tegnander o.fl., 2008). Og í einni rannsókn á unglingsstúlkum var algengið nokkuð lægra eða 9,1 meiðsli á hverjar 1000 klukkustundir í keppni (Söderman o.fl., 2001). Skýringar á þessum mun eru ekki ljósar. Það er ekki hægt að sjá að um ólíkt keppnisfyrirkomulag sé að ræða, og hlutfall æfinga og keppni skýrir heldur ekki ólíkt algengi. Mögulega getur það verið að munur sé á ákefð og hörku í íþróttinni á milli landa, á milli deilda og á milli aldursflokka. Hærri meðalaldur þátttakenda í rannsókn getur haft áhrif þar sem þær eldri eru meira þjálfaðar, sterkari og þyngri. Það veldur meiri hraða á leikmönnum og harðari tæklingum á milli leikmanna sem mögulega leiðir til fleiri meiðsla. Hins vegar sést í töflu 5 að meðalaldur leikmanna í efstu deildum kvenna er mjög svipaður og að á meðal þeirra rannsókna sem sýna hvað mest algengi er rannsókn á unglingsstúlkum (Le Gall o.fl., 2008). Einnig getur verið að hjá þeim leikmönnum sem ekki náðust inn í rannsóknina hafi komið upp meiðsli og því eru þau ekki skráð með í þessari rannsókn. Í eftirfylgni með gögnum var þó ekkert sem benti til þess.

Algengi meiðsla við æfingar var 1,7 meiðsli á hverjar 1000 klukkustundir í þessari rannsókn sem er svipað og í rannsóknum Faude o.fl. (2005) (2,8/1000 klst), Giza o.fl. (2005) (1,2/1000 klst), Jacobsen o.fl. (2007) (2,7/1000 klst), Tegnander o.fl. (2008) (3,1/1000 klst) og Söderman o.fl. (2001) (1,5/1000 klst). Rannsóknir Hägglund o.fl. (2009) (3,8/1000 klst) á meiðslum leikmanna í efstu deild kvenna í Svíþjóð og Le Gall o.fl. (2008) (4,6/1000 klst) á lokuðum afrekshópi unglingsstúlkna í Frakklandi skera sig nokkuð úr með hærri algengi meiðsla á æfingum sem líklega er vegna meiri ákefðar á æfingum og/eða betri og nákvæmari skráningu á upplýsingum um meiðsli. Meðalaldur

Þátttakenda í rannsóknum á knattspyrnukonum í efstu deildum nokkurra landa hafa sýnt nokkuð hærri meðalaldur en í þessari íslensku rannsókn og því eru líkur á því að meiri ákefð, hraði og harka sé á æfingum hjá eldri, meira þjálfuðum og sterkari leikmönnum. Einnig er líklegt að í þessum tveimur rannsóknum sé umgjörð heilbrigðisstarfsfólks sem sér um skráningar meiri og því meiri líkur á nákvæmari skráningu. Einkum er líklegt að betri umgjörð heilbrigðisstarfsfólks sem sér um skráningu upplýsinga leiði til hlutfallslega fleiri skráðra meiðsla á æfingum og þá einkum til fleiri skráðra minniháttar meiðsla.

Í þessari rannsókn var hlutfall meiðsla á ökklum 28,1% af heildarfjölda meiðsla sem er herra en í öðrum faraldursfræðirannsóknum á meiðslum í knattspyrnu kvenna. Aðrar rannsóknir hafa fundið hlutfall ökkrameiðsla á bilinu 9,5-25,4% af heildarfjölda meiðsla (Faude o.fl., 2005; Giza o.fl., 2005; Häggund o.fl., 2009; Jacobson o.fl., 2007; Le Gall o.fl., 2008; Söderman o.fl., 2001; Tegnander o.fl., 2008). Hins vegar var heildar algengi meiðsla á ökklum í þessari rannsókn 1,0/1000 klukkustundir sem er herra en hjá Jacobsen o.fl. (2007) sem fundu heildar algengi ökkrameiðsla vera 0,5/1000 klukkustundir, og hjá Häggund o.fl. (2009) sem fundu heildar algengi ökkrameiðsla vera 0,8/1000 klukkustundir. Le Gall o.fl. (2008) fundu algengi ökkrameiðsla vera 1,6/1000 klukkustundir sem líklega skýrist af nákvæmari skráningu í lokuðum hópi afreksunglinga með góðri umgjörð heilbrigðisstarfsfólks. Líklegt má telja að fjöldi endurtekinna meiðsla á ökklum sem var mjög mikill í þessari rannsókn (26/34 ökkrameiðslum, 76,5%) skýri að hluta hátt hlutfall ökkla meiðsla í þessari rannsókn. Fyrri rannsóknir hafa fundið að saga um meiðsli á ökklum er stór áhættuþáttur fyrir ný ökkrameiðsli (Ekstrand og Gillquist, 1983; Ekstrand og Tropp, 1990). Liðbönd sem tagna geta lengst, örvefur kemur í stað heilbrigðs bandsvefs og stöðuskynsnemar skemmast sem leiðir til óstöðugleika í liðamótum. Rétt endurhæfing strax frá upphafi meiðsla getur skipt sköpum í að draga úr áhrifum þessa á stöðugleika liðar þar sem liðbönd hafa tagnað.

Hlutfall meiðsla á hnjám í þessari rannsókn var hins vegar lægra en í öllum ofantöldum rannsóknum eða 14,9% af heildarfjölda meiðsla. Aðeins eitt skráð meiðsli var á fremra krossbandi sem gerir algengið 0,03/1000 klukkustundir. Fyrri rannsóknirnar hafa fundið að 16,4-31,8% allra meiðsla eru á hnjám (Faude o.fl., 2005; Giza o.fl., 2005; Häggund o.fl., 2009; Jacobson o.fl., 2007; Le Gall o.fl., 2008; Söderman o.fl., 2001; Tegnander o.fl., 2008), og haft algengið 0,09 til 0,31 krossbandameiðsli á hverjar 1000 klukkustundir af knattspyrnuíðkun (Giza o.fl., 2004; Häggund o.fl., 2009; Östenberg og Roos, 2000). Líklegt má telja að hátt hlutfall ökkrameiðsla í þessari rannsókn

**Tafla 5. Samanburður á faraldursfræði rannsóknum á meiðslum hjá knattspyrnukonum í efstu deildum og á unglingsstúlkum.**

Rannsókn: Höfundur og staðsetning	Aldur*	Æfingar**	Leikir***	Minniháttar (%)	Miðlungs (%)	Meiriháttar (%)	Ökkli (%)	Hné (%)	Læri (%)	Höggáverkar (%)	Vöðvatogningar (%)	Liðbandstogningar (%)	Álagsmeiðsli (%)
Faude o.fl., (2005) Efsta deild í Þýskalandi	22,4 ± 5,0	2,8	23,3	51,0	36,1	12,9	17,8	18,7	18,3	20,7	15,2	29,0	14,9
Giza o.fl., (2005) Efsta deild í Bandaríkjunum		1,2	12,6				9,3	31,8	4,0	16,2	19,1	30,7	16,0+
Jacobson o.fl., (2007) Efsta deild í Svíþjóð	23 ± 4	2,7	13,9	39,2	38,8	21,9	13,1	24,9	19,4	8,4	28,7	24,5	31,2
Tegnander o.fl. (2008) Efsta deild í Noregi	23 ± 4	3,1	23,6	50,6	28,3	21,1	23,8	16,4	17,5	7,4	36,0	31,2	11,1
Hägglund o.fl., (2009) Efsta deild í Svíþjóð	23 ± 4	3,8	16,1	53,0	34,0	12,0	16,0	22,0	23,0	11,0	28,0	22,0	18,0
Söderman o.fl., (2001) Unglingsstúlkur í Svíþjóð	15,9 ± 1,2	1,5	9,1	34,2	51,9	13,9	24,0	19,0	19,0	8,9	17,7	31,6	34,2
Le Gall o.fl., (2008) Unglingsstúlkur í Frakklandi	15 - 19	4,6	22,4	51,9	35,7	12,4	25,4	16,8	20,7	16,1	25,2	26,9	7,6
Magnússon (2010) Efsta deild á Íslandi	20,0 ± 3,8	1,7	15,1	38,8	32,2	28,9	28,1	14,9	14,9	9,9	19,8	30,6	23,1

\* Meðalaldur ± Staðalfrávik. Það er misjafnt hvort útreiknaður meðalaldur er gefinn upp með eða án eins aukastafs.

\*\* Fjöldi meiðsla á hverjar 1000 klukkustundir á æfingum.

\*\*\* Fjöldi meiðsla á hverjar 1000 klukkustundir í keppni.

+ Flokkað sem krónísk meiðsli.

Minniháttar meiðsli: 1-7 dagar.

Miðlungs mikil meiðsli: 8-28 dagar.

Meiriháttar mikil meiðsli: 29 dagar eða meira

lækki hlutfall hnémeiðsla en einnig getur verið að þjálfarar liðanna í efstu deild á Íslandi séu orðnir meðvitaðir um algengi og alvarleika hnémeiðsla og farnir að beita fyrirbyggjandi þjálfun til að fækka hnjámeiðslum.

Algengasta tegund meiðsla í þessari rannsókn var í flokknum liðbandatognanir eða 30,6% allra meiðsla. Það er í samræmi við fyrri rannsóknir sem fundið hafa hlutfall liðbandstognana á bilinu 24,5-31,6% af heildarfjölda meiðsla (Faude o.fl., 2005; Giza o.fl., 2005; Hæggund o.fl., 2009; Jacobson o.fl., 2007; Le Gall o.fl., 2008; Söderman o.fl., 2001; Tegnander o.fl., 2008). Næst algengasta tegund meiðsla í þessari rannsókn var í flokknum vöðvatognanir eða 19,8% af heildarfjölda meiðsla. Sömu samanburðar rannsóknir hafa sýnt hlutfall vöðvatognana á bilinu 15,2-36,0%. Þær rannsóknir sem hafa fundið hvað hæst hlutfall vöðvatognana af heildarfjölda meiðsla, Tegnander o.fl. (2008) 36,0%, Jacobson o.fl. (2007) 28,7% og Hæggund o.fl. (2009) 28,0% hafa allar haft hærri meðalaldur þátttakenda ( $23 \pm 4$  ár allar þrjár) heldur en í þessari íslensku rannsókn ( $20,0 \pm 3,8$  ár). Hugsanlegt er að hækkaður aldur geti verið áhættuþáttur fyrir vöðvatognanir en í faraldursfræðirannsóknnum á meiðslum knattspyrnumanna er hækkaður aldur sterkur áhættuþáttur fyrir aukið algengi aftanlæris tognana (Árnason o.fl., 2004). Algengasta staðsetning vöðvatognana í þessari rannsókn var í aftanlærisvöðvum og voru þrettán meiðsli skráð eða 10,7% af heildar fjölda meiðsla. Í rannsókn Hæggund o.fl. (2009) á knattspyrnukonum í efstu deild í Svíþjóð var hlutfall aftanlæris tognana 14,7%. Í flestum fyrri rannsóknnum á meiðslum í knattspyrnu kvenna eru meiðsli á framan- og aftanverðum lærum slegið saman í einn meiðslaflokk og því ekki hægt að bera saman við þessa rannsókn.

Eins og sjá má í töflu 5 er hlutfall miðlungs alvarlegra og meiriháttar alvarlegra meiðsla frekar hátt í þessari rannsókn í samanburði við fyrri rannsóknir en hlutfall minniháttar meiðsla lægra en í fyrri rannsóknnum. Hugsanlegt er að skýra megi ólíkt hlutfall alvarleika meiðsla út frá nákvæmni skráningar í þessum rannsóknnum. Í þessari rannsókn voru heilbrigðisstarfsmenn sjaldnast með þátttökuliðum á æfingum liðanna og því hugsanlegt að minniháttar meiðsli sem komu í veg fyrir þátttöku leikmanns í mjög stuttan tíma hafi ekki verið skráð. Lágt algengi meiðsla á æfingum í þessari rannsókn styður þá skýringu. En einnig má vera að leikmenn í þessari rannsókn sem fengu minniháttar hnjask hafi haldið áfram æfingum og keppni vegna hærri sársaukaþröskuldar, þrýstingi frá þjálfurum sem hafa takmarkaðan leikmannafjölda eða vegna minna aðgengis að heilbrigðisstarfsmönnum.



Það sem er eftirtektarverðast við niðurstöður þessarar rannsóknar er hversu hátt hlutfall af meiðslum er endurtekning á fyrri meiðslum leikmanna. Af heildarfjölda meiðsla ( $n=121$ ) voru 47,9% ( $n=58$ ) flokkuð sem endurtekin meiðsli. Af heildarfjölda öklameiðsla ( $n=34$ ) voru 76,5% ( $n=26$ ) endurtekin meiðsli. Fyrri rannsóknir hafa einnig sýnt að endurtekin meiðsli eru hátt hlutfall (19-41%) af heildarfjölda meiðsla (Faude o.fl. 2005; Jacobson og Tegner, 2007; Söderman o.fl. 2001). Hátt hlutfall endurtekinna meiðsla í þessari rannsókn vekur upp spurningar um það hvort endurhæfing eftir meiðsli sé nægileg og leikmenn byrji að æfa og spila knattspyrnu áður en fullum bata sé náð. Þar sem leikmannahópur liðs er fámennur er hætta á því að þrýstingur sé á lykilleikmenn að taka þátt í keppni hverju sinni, jafnvel þó viðkomandi leikmenn séu ekki fullkomlega lausir við meiðsli. Sá þrýstingur getur verið frá viðkomandi leikmanni sjálfum, þjálfurum, öðrum leikmönnum eða þeim sem eru í kringum liðið. Takmarkað aðgengi leikmanna að heilbrigðisstarfsfólki getur líka leitt til þess að leikmaður byrjar að æfa og keppa áður en fullum bata er náð. Þar sem knattspyrnulið hér á landi hafa í fæstum tilfellum sjúkráþjálfara eða annan heilbrigðisstarfsmann starfandi á æfingum liðanna er líklegt að sá hluti endurhæfingar sem felur í sér innkomu í íþróttatengdar æfingar sé með takmörkuðu eftirliti. Löngun leikmanns, þjálfara og annarra liðsmanna á þátttöku þess sem verið hefur meiddur getur ýtt undir ótímabæra þátttöku í æfingum og keppni með hámarks ákefð. Einnig er hugsanlegt að sumum meiðslum fylgi slíkar varanlegar vefjaskemmdir eða breytingar að álag knattspyrnunnar er meira en viðkomandi líkamsvefur eða líkamshluti þolir. Í rannsókn Le Gall o.fl. (2008) á lokuðum afrekshópi ungra knattspyrnukvenna var hlutfall endurtekinna meiðsla 4,4% af heildar fjölda meiðsla. Líklegt er að þar hafi aðhald og umgjörð heilbrigðisstarfsfólks verið meiri en tíðkast hjá knattspyrnuliðum almennt.

Með fjölþáttgreiningu var skoðað hvort aldur, BMI, fjöldi fyrri leikja í efstu deild, saga um fyrri meiðsli á neðri útlimum, leikstaða, og tímalengd þátttöku í keppni á árinu 2007 mæld í klukkustundum, hefði tengsl við meiðsli. Aðeins saga um fyrri meiðsli á neðri útlimum mældist sterkur áhættuþáttur fyrir nýjum meiðslum á neðri útlimum (OR=2,7,  $p=0,009$ ) sem og aukinn tímalengd þátttöku í keppni (OR=1,022,  $p=0,023$ ). Saga um fyrri meiðsli á neðri útlimum jók því líkindin (e. odds) um tæp 170% fyrir nýjum meiðslum á neðri útlimum, og hver viðbótar klukkustund í keppni jók líkindin á meiðslum á neðri útlimum um 2,2%. Fyrri rannsóknir hafa einnig fundið fyrri meiðsli sem áhættuþátt fyrir nýjum meiðslum (Faude o.fl., 2006; Steffen o.fl., 2008a) en höfundur

hefur ekki fundið neina rannsókn þar sem greint er frá aukinni þátttöku í keppni sem áhættuþætti fyrir meiðslum í knattspyrnu kvenna.

Í faraldursfræðirannsóknum á meiðslum hjá knattspyrnumönnum hefur hækkaður aldur þátttakenda verið sterkur áhættuþáttur (Árnason o.fl., 2004) en í þessari rannsókn fannst slíkur áhættuþáttur ekki. Bæði var prófað fyrir aldri sem breyta á bil- og hlutfallskvarða og sem breyta á nafnakvarða (19 ára og yngri, 20-24 ára, 25-29 ára, 30 ára og eldri). Í einni rannsókn (Östenberg og Roos, 2000) var aldur yfir 25 ár hjá knattspyrnukonum áhættuþáttur fyrir meiðsli (OR=3,7, p=0,01). Engin tengsl fundust heldur á milli leikstöðu og meiðsla eins og Faude o.fl. (2006) fundu, en í þeirri rannsókn var varnar- og sóknar leikmönnum marktækt meiri hætta búin á meiðslum heldur en miðvallarleikmönnum og markvörðum.

## **7.2 Takmarkanir rannsókna**

Helstu takmarkanir sem eru á rannsókn sem þessari snúa að fjölda leikmanna í rannsókninni og skráningu á upplýsingum um meiðsli með framskyggnum hætti.

### **7.2.1 Þátttakendur í rannsókninni**

Það var ákveðið að allir leikmenn sem tækju þátt í æfingum eða leikjum með liðunum nú væru gjaldgengir í rannsóknina til að ná eins fjölbreyttum leikmannahópi og mögulegt væri. Upplýst samþykki þátttakenda var fengið í upphafi rannsókna eða þegar leikmenn hófu æfingar með þáttökuliðunum. Nokkuð er um að íslenskar knattspyrnukonur dvelji við nám erlendis yfir vetrartímam og eru því aðeins þátttakendur með íslenskum liðum yfir sumarmánuðina. Einnig er algengt að erlendir leikmenn sem hingað koma spili aðeins með liðunum yfir sumarmánuðina. Vegna manneklu hjá nokkrum liðum var nokkuð um að ungar knattspyrnukonur sem enn voru gjaldgengar með yngri flokkum félaganna hafi verið fengnar tímabundið til þátttöku með meistaraflokkum félaganna. Því reyndist erfitt að ná til allra leikmannanna sem spiluðu með þáttökuliðunum þar sem margir leikmenn stoppuðu stutt við og höfundur náði ekki að hitta á þá leikmenn og fá upplýst samþykki þeirra fyrir þátttöku í rannsókninni. Af 249 leikmönnum sem þátt tóku í opinberum mótum á vegum KSÍ árið 2007 voru 192 leikmenn sem skrifuðu undir upplýst samþykki fyrir þátttöku í rannsókninni eða 77,1 % af heildarfjöldanum.

Í fyrri faraldursfræðirannsóknnum á meiðslum í kvennaknattspyrnu þar sem reynt var að ná til allra liða í efstu deild hafa nokkur lið helst úr lestinni eftir að rannsókn hófst (Faude o.fl., 2005; Jacobson og Tegner, 2007), þáttökufjöldi frá hverju liði virðist hafa verið takmarkaður (Tegnander o.fl., 2008), eða skilyrði fyrir þátttöku sett eins og að leikmaður þurfi að vera með liðinu í a.m.k. 80% af rannsóknartímabilinu (Faude o.fl., 2005). Rannsóknir með 100% þátttöku allra leikmanna og skráningu upplýsinga eins og æfinga- og keppnisþátttöku á einstaklingsgrundvelli myndu gefa nákvæmari mynd af algengi meiðsla heldur en þessi rannsókn á algengi meiðsla í knattspyrnu kvenna í efstu deild á Íslandi þar sem þáttökuhlutfallið var 77,1%. Hinsvegar eru niðurstöður þessarar rannsóknar ekki á margan hátt ólíkar niðurstöðum fyrri rannsókna og því má ætla að þetta hátt þáttökuhlutfall gefi nokkuð rétta mynd af algengi meiðsla í knattspyrnu kvenna í efstu deild á Íslandi.

### **7.2.2 Umræður um skráningu á upplýsingum**

Við gerð faraldursfræðirannsókna er ein megin forsendan að skráning upplýsinga sé sem allra nákvæmust. Upplýsingar um alla opinbera leiki á vegum Knattspyrnusambands Íslands (KSÍ) eða á vegum þeirra alþjóðlegu sambanda sem KSÍ á aðild að er að finna á veraldarvef sambandsins (KSÍ e.d.). Þar er að finna leikskýrslur með upplýsingum um nákvæman leiktíma allra leikmanna í öllum leikjum á vegum KSÍ. Skráning upplýsinga um æfingatíma leikmanna var í höndum þjálfara þáttökuliðanna. Þjálfarar fjögurra þáttökuliða héldu nákvæmri skráningu um þátttöku hvers leikmanns á skipulögðum æfingum liðanna. Þjálfarar tveggja liða héldu nákvæma skráningu fyrir hvern og einn sinna leikmanna yfir fyrstu þrjá mánuði rannsóknartímabilsins, en skráðu síðan aðeins fjölda æfinga, lengd æfinga, og fjölda leikmanna á sérhverri æfingu. Og þjálfarar þriggja liða til viðbótar skráðu frá upphafi einungis fjölda æfinga, lengd æfinga, og fjölda leikmanna á hverri æfingu. Nákvæm skráning var á æfingatíma leikmanna með öðru landsliðinu sem fylgst var með og að hluta með hinu landsliðinu. Æfingatími var því reiknaður sem heildaræfingatími hvers liðs í rannsókninni en ekki heildaræfingatími hvers einstaks þátttakenda. Fyrri rannsóknir hafa einnig notað þessa aðferð til að finna út æfingatíma í faraldursfræðirannsóknnum í knattspyrnu (Giza o.fl., 2005; Le Gall o.fl., 2008; Tegner o.fl., 2008). Auk þess voru engar upplýsingar um einstaklingsþjálfun, hvort sem hún var skipulögð af þjálfurum liðanna eða fyrir tilstuðlan leikmannsins sjálfs. Það er því frekar að heildaræfingatíminn sé varlega áætlaður heldur en ríflega í þessari rannsókn.

Skráning á meiðslum var gerð af þjálfurum liðanna, leikmönnum sjálfum, og sjúkrahjúfjum liðanna, en öll skráð meiðsli voru síðan yfirfarin af höfundi þessarar rannsóknar með reglulegum samskiptum við þjálfara, leikmenn og sjúkrahjúfjara þáttökuliðanna. Með nákvæmri skráningu á þátttöku hvers einstaks leikmanns í leikjum og æfingum er hægt að fá skýringar á öllum fjarverum, sem stundum er vegna minniháttar meiðsla eða hnjasks og gleymist að skrá. En vegna þess að hluti af skráðum æfingátíma í rannsókninni er byggður á heildaræfingátíma hvers liðs og ekki byggður á einstaklingsskráningu má vera að einhver minniháttar meiðsli hafi því verið óskráð.

Þegar faraldursfræðirannsóknir á meiðslum í knattspyrnu eru skoðaðar má sjá að skrásetjarar upplýsinga hjá þáttökuliðum eru ólíkir aðilar. Í faraldursfræðirannsóknnum á meiðslum hjá atvinnumannaliðum í knattspyrnu eru það starfandi heilbrigðisstarfsmenn hjá liðunum eins og sjúkrahjúfjarar eða læknar sem sjá um skráningu upplýsingum um meiðsli (Drawer og Fuller, 2002; Hawkins o.fl., 2001; Hawkins og Fuller, 1999; Morgan og Oberlander, 2001). Í rannsóknnum á kvenna liðum í efstu deildum nokkurra landa hafa það einnig verið heilbrigðisstarfsmenn sem séð hafa um skráningu á upplýsingum um meiðsli (Faude o.fl., 2005; Giza o.fl., 2005; Tegnander o.fl., 2008; Hägglund o.fl., 2009). Í faraldursfræðirannsóknnum gerðum í háskólum og menntaskólum í Bandaríkjunum eru það í flestum tilfellum aðalþjálfarar eða íþróttþjálfarar liðanna sem sjá um skráningu upplýsinga (Agel o.fl., 2005; Dick o.fl., 2007; Yard, 2008). Þar er skráning á ástundun og meiðslum hluti af reglubundnu starfi þjálfaranna. Í eldri faraldursfræðirannsóknnum á meiðslum í knattspyrnu og rannsóknnum á yngri iðkendum í Evrópu er það mjög misjafnt hvort það séu heilbrigðisstarfsmenn, þjálfarar, eða rannsakendurnir sjálfir sem sjá um skráningu á ástundun og meiðslum (Ekstrand og Gillquist, 1983a; Engström o.fl., 1991; Jacobson og Tegner, 2007; Junge o.fl., 2000; Le Gall o.fl., 2008; Lüthje o.fl., 1996; Peterson o.fl., 2000; Steffen o.fl., 2007; Söderman o.fl., 2001; Östenberg og Roos, 2000). Í íslenskri rannsókn á faraldursfræði meiðsla hjá knattspyrnumönnum voru það sjúkrahjúfjarar, læknar og þjálfarar liðanna sem sáu um meiðslaskráningu, en tekið er fram að viðvera heilbrigðisstarfsmanna með liðunum var mjög takmörkuð á æfingum og því líkur á að minniháttar meiðsli séu ekki skráð (Árnason o.fl., 1996). Hugsanlegt er að þessir ólíku aðilar sem skráð hafa meiðsli hafi ólíka þekkingu á meiðslum og skráning þeirra hafi því verið framkvæmd af mis mikilli nákvæmni.

## 8 Lokaorð

Þessi rannsókn á algengi meiðsla í knattspyrnu kvenna í efstu deild á Íslandi leiðir í ljós að algengi meiðsla hér á landi er um margt svipað og algengi í efstu deildum annarra landa. Hátt hlutfall endurtekinna meiðsla í þessari rannsókn vekur upp spurningar um hvort umgjörð heilbrigðisstarfsfólks í kringum liðin sé nægileg og hvort leikmannahópur hvers liðs sé nægilega stór til að hægt sé að gefa meiddum leikmönnum lengri tíma til að jafna sig eftir meiðsli. Staðsetning og tegund meiðsla í þessari rannsókn er í samræmi við niðurstöður fyrri rannsókna, enda líklegt að íþróttin sjálf hafi sín einkennandi meiðsli í samræmi við álag, ákefð, reglur leiksins og það að fætur séu notaðir til að spyrna knetti.

Í þessari rannsókn voru meiddir leikmenn að meðaltali frá æfingum og keppni í rúman mánuð og einstaka meiðsli orsökuðu fjarveru í hálf til eitt ár. Einnig var saga um fyrri meiðsli á neðri útlímum hjá þessum íslensku knattspyrnukonum sterkur áhættuþáttur fyrir ný meiðsli á neðri útlímum. Sú staðreynd að bæði tíð og alvarleg meiðsli gerast í knattspyrnu og að þau geta aukið líkurnar á ótímabæru sliti í liðamótum gerir það að verkum að líta verður á meiðslin alvarlegum augum og gera allt sem hægt er til að draga úr þeim. Og til að íslensk lið geti náð enn betri árangri í samanburði við aðrar þjóðir tel ég rétt að huga verði betur að fyrirbyggjandi þjálfun til að draga úr meiðslum hjá fámennum hópi knattspyrnukvenna hér á landi. Nauðsynlegur þáttur í því ferli er að skráning á upplýsingum um æfingasókn, þátttöku í leikjum og um meiðslin sjálf sé betri en verið hefur. Til eru nokkrar rannsóknir sem sýna að hægt er að koma í veg fyrir stóran hluta af þeim meiðslum sem knattspyrnukonur verða fyrir með þátttöku í íþróttinni.

## Heimildaskrá

1. Agel J, Arendt E, Bershadsky B. Anterior cruciate ligament injury in National Collegiate Athletic Association basketball and soccer: A 13-year review. *Am. J. Sports Med.* 2005; 33: 524-531.
2. Alentorn-Geli E, Myer GD, Silvers HJ, Samitier G, Romero D, Lázaro-Haro C, o.fl. Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2009; 17: 705-729.
3. Allen MK, Glasoe WM. Metrocom measurement of navicular drop in subjects with anterior cruciate ligament injury. *J. Athl. Train.* 2000; 35: 403-406.
4. Andersen TE, Árnason Á, Engebretsen L, Bahr R. Mechanisms of head injuries in elite football. *Br. J. Sports Med.* 2004a; 38: 690-696.
5. Andersen TE, Engebretsen L, Bahr R. Rule violations as a cause of injuries in male Norwegian professional football: Are the referees doing their job? *Am. J. Sports Med.* 2004b; 32: 62S-68S.
6. Andersen TE, Floerenes TW, Árnason Á, Bahr R. Video analysis of the mechanisms for ankle injuries in football. *Am. J. Sports Med.* 2004c; 32: 69S-79S.
7. Arendt EA. Relationship between notch width index and risk of noncontact ACL injury. In: Griffin LY, ed. *Prevention of Noncontact ACL Injuries*. Rosemont, III: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2001: 33-44.
8. Arendt E, Dick R. Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer. NCAA data and review of literature. *Am. J. Sports Med.* 1995; 23: 694-701.
9. Árnason Á, Guðmundsson Á, Dahl HA, Jóhannsson E. Soccer injuries in Iceland. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* 1996; 6: 40-45.
10. Árnason Á, Sigurðsson SB, Guðmundsson Á, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Risk factors for injuries in football. *Am. J. Sports Med.* 2004a; 32: 5S-16S.
11. Árnason Á, Sigurðsson SB, Guðmundsson Á, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Med. Sci. Sports and Exerc.* 2004b; 36: 278-285.

12. Bahr R, Holme I. Risk factors for sports injuries – a methodological approach. *Br. J. Sports Med.* 2003; 37: 384-392.
13. Beynnon BD, Johnson RJ, Braun S, Sargent M, o.fl. The relationship between menstrual cycle phase and anterior cruciate ligament injury: A case-control study of recreational alpine skiers. *Am. J. Sports Med.* 2006; 34: 757-764.
14. Bjordal JM, Arnøy F, Hannestad B, Strand T. Epidemiology of anterior cruciate ligament injuries in soccer. *Am. J. Sports Med.* 2007; 25: 341-345.
15. Brown CN, Yu B, Kirkendall DT, Garrett WE.. Effects of increased body mass index on lower extremity motion patterns in a stop-jump task: National Trainers Association annual meeting. Indianapolis, in, June 13-16. *J. Athl. Train.* 2005; 404: 5.
16. Brynhildsen J, Ekstrand J, Jeppsson A, Tropp H. Previous injuries and persisting symptoms in female soccer players. *Int. J. Sports Med.* 1990; 11: 489-492.
17. Dick R, Putukian M, Agel JA, Evans TA, Marshall SW. Descriptive epidemiology of collegiate women's soccer injuries: National Collegiate Athletic Association injury surveillance system, 1988-1989 through 2002-2003. *J. Athl. Train.* 2007; 42: 278-285.
18. Drawer S, Fuller CW. Evaluating the level of injury in English professional football using a risk based assessment process. *Br. J. Sports Med.* 2002; 36: 446-451.
19. Dvorak J, Junge A. Football injuries and physical symptoms. A review of the literature. *Am. J. Sports Med.* 2000; 28: 3S-9S.
20. Ekstrand J, Gillquist J. Soccer injuries and their mechanisms: A prospective study. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1983a; 15: 267-270.
21. Ekstrand J, Gillquist J, Möller M, Öberg B, Liljedahl SO. Incidence of soccer injuries and their relation to training and team success. *Am. J. Sports Med.* 1983b; 11: 63-67.
22. Ekstrand J, Tropp H. The incidence of ankle sprains in soccer. *Foot and Ankle.* 1990; 11: 41-44.
23. Ekstrand J, Waldén M, Hägglund M. Risk for injury when playing in a national football team. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* 2004; 14: 34-38.
24. Engström B, Forssblad M, Johansson C, Törnkvist H. Does a major knee injury definitely sideline an elite soccer player? *Am. J. Sports Med.* 1990; 18: 101-105.

25. Engström B, Johansson C, Törnkvist H. Soccer injuries among elite female players. *Am. J. Sports Med.* 1991; 19: 372-375.
26. Faude O, Junge A, Kindermann W, Dvorak J. Injuries in female soccer players. A prospective study in the German national league. *Am. J. Sports Med.* 2005; 33: 1694-1700.
27. FIFA (e.d.). Federation Internationale de Football Association. The 11+. Sótt 19.11.09 af <http://f-marc.com/11plus/index.html>.
28. Fuller CW, Smith GL, Junge A, Dvorak J. An assessment of player error as an injury causation factor in international football. *Am. J. Sports Med.* 2004; 32: 28S-35S.
29. Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, Andersen TE, o.fl. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Br. J. Sports Med.* 2006; 40: 193-201.
30. Gilchrist J, Mandelbaum BR, Melancon H, Ryan GW, Silvers HJ, Griffin LY, o.fl. A randomized controlled trial to prevent noncontact anterior cruciate ligament injury in female collegiate soccer players. *Am. J. Sports Med.* 2008; 36: 1476-1483.
31. Giza E, Mithöfer K, Farrell L, Zarins B, Gill T. Injuries in women's professional soccer. *Br. J. Sports Med.* 2005; 39: 212-216.
32. Granata K. Gender difference in active musculoskeletal stiffness. Part I. Quantification in controlled measurements of the knee joint dynamics. *J. Electromyography and Kinesiology.* 2002; 12: 119-126.
33. Granata K. Gender difference in active musculoskeletal stiffness. Part II. Quantification of leg stiffness during functional hopping tasks. *Journal of Electromyography and Kinesiology.* 2002; 12: 127-135.
34. Griffin LY, Agel J, Albohm MJ, Arendt E, Dick RW, Garrett WE, o.fl. Noncontact anterior cruciate ligament injuries: Risk factors and prevention strategies. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2000; 8: 141-150.
35. Griffin LY, Albohm MJ, Arendt EA, Bahr R, Beynon BD, DeMaio M, o.fl. Understanding and preventing noncontact anterior cruciate ligament injuries: A review of the Hunt Valley II meeting, January 2005. *Am. J. Sports Med.* 2006; 34: 1512-1532.
36. Hawkins R, Fuller C. An examination of the frequency and severity of injuries and incidents at three levels of professional football. *Br. J. Sports Med.* 1998; 33: 326-332.



37. Hawkins R, Fuller C. A prospective epidemiological study of injuries in four English professional clubs. *Br. J. Sports Med.* 1999; 33: 196-203.
38. Hawkins RD, Hulse MA, Wilkinson C, Hodson A, Gibson M. The association football medical research programme: An audit of injuries in professional football. *Br. J. Sports Med.* 2001; 35: 43-47.
39. Hägglund M, Waldén M, Ekstrand J. Injuries among male and female elite football players. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* 2009; 19: 819-827.
40. Hägglund M, Waldén M, Bahr R, Ekstrand J. Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: Developing the UEFA model. *Br. J. Sports Med.* 2005; 39: 340-346.
41. Hewett TE, Myer GD, Ford KR. Decrease in neuromuscular control about the knee with maturation in female athletes. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2004; 86: 1601-1608.
42. Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Heidt RS, Colosimo AJ, McLean SG, et al. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: A prospective study. *Am. J. Sports Med.* 2005; 33: 492-501.
43. Hewett TE, Myer GD, Ford KR. Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 1, mechanisms and risk factors. *Am. J. Sports Med.* 2006; 34: 299-311.
44. Horton MG, Hart TL. Quadriceps femoris muscle angle: Normal values and relationships with gender and selected skeletal measures. *Phys. Ther.* 1989; 69: 897-901.
45. Huston LJ, Wojtys EM. Neuromuscular performance characteristics in elite female athletes. *Am. J. Sports Med.* 1996; 24: 427-436.
46. Hvid I, Andersen LI, Schmidt H. Chondromalacia patellae: The relation to abnormal patellofemoral joint mechanics. *Acta Orthop Scand.* 1981; 52: 661-666.
47. Inklaar H, Bol E, Schmikli S. Injuries in male soccer players: Team risk analysis. *Int. J. Sports Med.* 1996; 17: 229-234.
48. ÍSÍ. (e.d.). Íþróttasamband Íslands. Sótt 20.04.09. af [http://www.olympic.is/iw\\_cache/7984\\_I%F0kendat%F6lur2007.pdf](http://www.olympic.is/iw_cache/7984_I%F0kendat%F6lur2007.pdf)
49. Jakobson I, Tegner Y. Injuries among Swedish female elite football players: A prospective population study. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* 2007; 17: 84-91.

50. Junge A, Chomiak J, Dvorak J. Incidence of football injuries in youth players. Comparison of players from two European regions. *Am. J. Sports Med.* 2000; 28: 47S-50S.
51. Junge A, Dvorak J. Influence of definition and data collection on the incidence of injuries in football. *Am. J. Sports Med.* 2000; 28: 40S-46S.
52. Junge A, Dvorak J, Graf-Baumann T. Football injuries during World Cup 2002. *Am. J. Sports Med.* 2004a; 32: 23S-27S.
53. Junge A, Dvorak J, Graf-Baumann T, Peterson L. Football injuries during FIFA tournaments and the Olympic games, 1998-2001. *Am. J. Sports Med.* 2004b; 32: 80S-89S.
54. Kibler WB, Livingstone B. Closed-chain rehabilitation for upper and lower extremities. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2001; 9: 412-421.
55. Kraemer R, Knobloch K. A soccer-specific balance training program for hamstring muscle and patellar and achilles tendon injuries. *Am. J. Sports. Med.* 2009; 37: 1384-1393.
56. KSÍ, e.d. Knattspyrnusamband Íslands. Sótt 10.04.09 af <http://www.ksi.is/>
57. Le Gall F, Carling C, Reilly T. Injuries in young elite female soccer players. An 8-season prospective study. *Am. J. Sports Med.* 2008; 36: 276-284.
58. Lewin G. The incidence of injury in an English professional soccer club during one competitive season. *Physiotherapy.* 1989; 75: 601-605.
59. Livingstone LA. The quadriceps angle: A review of the literature. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 1998; 28: 105-109.
60. Lohmander LS, Östenberg A, Englund M, Roos H. High prevalence of knee osteoarthritis, pain, and functional limitations in female soccer players twelve years after anterior cruciate ligament injury. *Arthritis and Rheumatism.* 2004; 50: 3145-3152.
61. Loudon JK, Jenkins W, Loudon KL. The relationship between static posture and ACL injury in female athletes. *J. Orthop Sports Phys Ther.* 1996; 24: 91-97.
62. Lúthje P, Nurmi I, Kataja M, Belt E, Helenius P, Kaukonen JP, ofl. Epidemiology and traumatology of injuries in elite soccer: A prospective study in Finland. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* 1996; 6: 180-185.
63. Malinzak RA, Colby SM, Kirkendall DT, Yu B, Garrett WE. A comparison of knee joint motion patterns between men and women in selected athletic tasks. *Clin. Biomech.* 2001; 16: 438-445.

64. Mandelbaum BR, Silvers HJ, Watanabe DS, Knarr JF, Thomas SD, Griffin LY, et al. Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes: 2-year follow up. *Am. J. Sports Med.* 2005; 33: 1003-1010.
65. Meeuwisse WH. Assessing causation in sports injury: A multifactorial model. *Clin. J. Sports Med.* 1994; 4: 166-170.
66. Meeuwisse WH, Tyreman H, Hagel B, Emery C. Dynamic model of etiology in sports injury: The recursive nature of risk and causation. *Clin. J. Sports Med.* 2007; 17: 215-219.
67. Morgan BE, Oberlander MA. An examination of injuries in Major League Soccer. *Am. J. Sports Med.* 2001; 29: 426-430.
68. Moul JL. Differences in selected predictors of anterior cruciate ligament tears between male and female NCAA Division I collegiate basketball players. *J. Athl. Train.* 1998; 33: 118-121.
69. Myer GD, Ford KR, Hewett TE. Methodological approaches and rationale for training to prevent anterior cruciate ligament injuries in female athletes. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* 2004; 14: 275-285.
70. Neuman P, Englund M, Kostogiannis I, Fridén T, Roos H, Dahlberg LE. Prevalence of tibiofemoral osteoarthritis 15 years after nonoperative treatment of anterior cruciate ligament injury. *Am. J. Sports Med.* 2008; 36: 1717-1725.
71. Peterson L, Junge A, Chomiak J, Graf-Baumann T, Dvorak J. Incidence of football injuries and complaints in different age groups and skill-level groups. *Am. J. Sports Med.* 2000; 28: 51S-57S.
72. von Porat A, Roos EM, Roos H. High prevalence of osteoarthritis 14 years after an anterior cruciate ligament tear in male soccer players: A study of radiographic and patient relevant outcomes. *Ann. Rheum. Dis.* 2004; 63: 269-273.
73. Roos H, Lindberg H, Gärdsell P, Lohmander LS, Wingstrand H. The prevalence of gonarthrosis and its relation to meniscectomy in former soccer players. *Am. J. Sports Med.* 1994; 22: 219-222.
74. Schmidt-Olsen S, Jørgensen U, Kaaland S, Sørensen J. Injuries among young soccer players. *Am. J. Sports Med.* 1991; 19: 273-275.

75. Shambaugh JP, Klein A, Herbert JH. Structural measures as predictors of injury in basketball players. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1991; 23: 522-527.
76. Slauterbeck JR, Fuzie SF, Smith MP, Clark RJ, Xu K, Starch DW, o.fl. The menstrual cycle, sex hormones, and anterior cruciate ligament injury. *J. Athl. Train.* 2002; 37: 275-278.
77. Soligard T, Myklebust G, Steffen K, Holme I, Silvers H, Bizzini M, o.fl. Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: Cluster randomized controlled trial. *BMJ.* 2008; 337:a2469 doi:10.1136/bmj.a2469.
78. 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: 33i-37i.
79. Steffen K, Myklebust G, Andersen TE, Holme I, Bahr R. Self-reported injury history and lower limb function as risk factors for injuries in female youth soccer. *Am. J. Sports Med.* 2008a; 36: 700-708.
80. Steffen K, Myklebust G, Olsen OE, Holme I, Bahr R. Preventing injuries in female youth football – a cluster-randomized controlled trial. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* 2008b; 18: 605-614.
81. Steffen K, Pensgaard M, Bahr R. Self-reported psychological characteristics as risk factors for injuries in female youth football. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* 2009; 19: 442-451.
82. Söderman K, Werner S, Pietilä T, Engström B, Alfredson H. Balance board training: Prevention of traumatic injuries of the lower extremities in female soccer players? A prospective randomized intervention study. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2000; 8: 356-363.
83. Söderman K, Alfredson H, Pietilä T, Werner S. Risk factors for leg injuries in female soccer players: A prospective investigation during one out-door season. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2001; 9: 313-321.
84. Söderman K, Pietilä T, Alfredson H, Werner S. Anterior cruciate ligament injuries in young females playing soccer at senior levels. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* 2002; 12: 65-68.
85. Tegnander A, Olsen OE, Moholdt TT, Engebretsen L, Bahr R. Injuries in Norwegian female elite soccer: A prospective one-season cohort study. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2008; 16: 194-198.

86. Thelin N, Holmberg S, Thelin A. Knee injuries account for the sports-related increased risk of knee osteoarthritis. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* 2006; 16: 329-333.
87. Vescovi JD, VanHeest JL. Effects of an anterior cruciate ligament injury prevention program on performance in adolescent female soccer players. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* 2009; Jun 23. [Epub ahead of print].
88. White KK, Lee SS, Cutuk A, Hargens AR, Pedowitz RA. EMG power spectra of intercollegiate athletes and anterior cruciate ligament injury risk in females. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2003; 35: 371-376.
89. Wong P, Hong Y. Soccer injuries in the lower extremities. *Br. J. Sports Med.* 2005; 39: 473-482.
90. Wojtys EM, Ashton-Miller JA, Huston LJ. A gender-related difference in the contribution of the knee musculature to sagittal-plane shear stiffness in subjects with similar knee laxity. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2002; 84:10-16.
91. Wojtys EM, Huston LJ, Schock HJ, Boylan JP, Ashton-Miller JA. Gender differences in muscular protection of the knee in torsion in size-matched athletes. *J. Bone Joint Surg.* 2003; 85-A: 782-789.
92. Woodford-Rogers B, Cyphert L, Denegar CR. Risk factors for anterior cruciate ligament injury in high school and college athletes. *J. Athl. Train.* 1994; 29: 343-346.
93. Yard EE, Schroeder MJ, Fields SK, Collins CL, Comstock RD. The epidemiology of United States high school soccer injuries, 2005-2007. *Am. J. Sports Med.* 2008; 36: 1930-1937.
94. Yde J, Nielsen AB. Sports injuries in adolescents' ball games: Soccer, handball and basketball. *Br. J. Sports Med.* 1990; 24: 51-54.
95. Yoo JH, Lim BO, Ha M, Lee SW, Oh SJ, Lee YS, et al. A meta-analysis of the effect of neuromuscular training on the prevention of the anterior cruciate ligament injury in female athletes. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2009 Sep 4. [Epub ahead of print].
96. Östenberg A, Roos H. Injury risk factors in female European football. A prospective study of 123 players during one season. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* 2000; 10: 279-285.

**Fylgiskjal nr. 1**

**FIFA F-MARC The 11+**

**Fylgiskjal nr. 2**

**Skýrsla um meiðsli**

**Fylgiskjal nr. 3**

**Upplýst samþykki**



## **Fylgiskjal nr. 4**

# **Grunnupplýsingar um leikmann**

## **Fylgiskjal nr. 5**

### **Skýrsla um æfingasókn**

