



Fjórhlólaslys: Komur á Bráðadeild Landspítala árin 2000-2015

Eva Karen Ívarsdóttir

Ritgerð til BS prófs 16 einingar



HÁSKÓLI ÍSLANDS
HEILBRIGÐISVÍSINDASVIÐ

HJÚKRUNARFRÆÐIDEILD

Fjórhlóaslys: Komur á Bráðadeild Landspítala árin 2000-2015

Eva Karen Ívarsdóttir

Ritgerð til BS prófs í hjúkrunarfræði

Leiðbeinendur: Þorsteinn Jónsson og Brynjólfur Árni Mogensen

Hjúkrunarfræðideild

Heilbrigðisvísindasvið Háskóla Íslands

Júní 2016

All-terrain vehicle accidents: Arrivals at Landspítali University Hospital 2000-2015

Eva Karen Ívarsdóttir

Thesis for the degree of Bachelor of Science

Supervisors: Þorsteinn Jónsson and Brynjólfur Árni Mogensen

Faculty of Nursing

School of Health Sciences

June 2016

Ritgerð þessi er til BS prófs í hjúkrunarfræði og er óheimilt að afrita ritgerðina á nokkurn hátt nema með leyfi réttshafa.

© Eva Karen Ívarsdóttir

Prentun: Háskólaprent

Reykjavík, Ísland 2016

Ágrip

Bakgrunnur: Aukning hefur verið á fjórhjólalýsum samhliða aukinni nýskráningu fjórhjóna á Íslandi. Tilgangur rannsóknarinnar var að kanna faraldsfræði slasaðra sem komu á Bráðadeild Landspítala eftir fjórhjólalýs árin 2000-2015. Markmið rannsóknarinnar var að auka þekkingu á fjórhjólalýsum.

Aðferð: Rannsóknin var afturskyggn og náði til þeirra sem lentu í fjórhjólalýsi og komu á Bráðadeild Landspítala á tímabilinu 2000-2015. Unnið var með gögn úr sjúkraskrá Landspítala, og niðurstöður kynntar á formi lýsandi tölfraði. Breytur sem notaðar voru: Kyn, aldur, komutími, komuár, komumánuður, vikudagur, tími slyss, slysstaður, athöfn, orsök, ICD-10 greining, legutími, þjóðerni, ökumaður eða farþegi.

Niðurstöður: Alls leituðu 454 einstaklingar á Bráðadeild LSH eftir fjórhjólalýs. Mikill meirihluti voru karlmenn (78%). Meðalaldur slasaðra var 32 ár og börn voru 18% slasaðra. Að meðaltali voru 30 slys á ári og áttu þau sér helst stað yfir sumarmánuðina og um helgar. Flest slysin voru tengd frítíma (76%). Algengast var að slysin áttu sér stað í dreifbýli og var fall af fjórhjóli og velta algengustu orsakir slysa. Flestir hlutu minniháttar áverka og voru áverkar á útlími algengastir. Hlutfall þeirra sem lögðust inn á spítala í kjölfar fjórhjólalýsa var 15% og einn lést í innlögn. Hlutfall slasaðra erlendra ferðamanna jókst með árunum og voru þeir 9% allra þeirra sem lentu í fjórhjólalýsi á rannsóknartímabilinu.

Ályktanir: Fjórhjól eru hönnuð fyrir akstur utanvegar og hættu getur stafað af því ef ökumaður fer ekki gætilega, því auðvelt getur reynst að velta hjólinu. Fræðsla um notkun fjórhjóna er mikilvæg. Niðurstöður rannsóknarinnar eru mikilvægur þáttur í að greina þróun og umfang fjórhjólalýsa á Íslandi og afla þekkingar á orsökum og afleiðingum fjórhjólalýsa.

Lykilorð: Fjórhjól, fjórhjólalýs, áhættuþættir, áverkar.

Abstract

Introduction: There has been increase in all terrain vehicle (ATV) related accidents, concurrent with an increase in the registration of ATV's in Iceland. The purpose of this study is to examine the epidemiology of those who sought the Landspítali University Hospital (LSH) after ATV accidents in the period 2000-2015.

Method: The study was a retrospective and included those who had been in ATV related accidents and sought help at the emergency department at LSH in the period of 2000-2015. Data was obtained from the medical records of LSH, and results shown by descriptive statistics. Variables used: Sex, age, time-, year- and month of admittance, weekday, time of accident, site of accident, act, cause, ICD-10 analysis, length of stay, foreign traveler and driver or a passenger.

Results: A total of 454 individuals in the period sought medical help at the LSH after an ATV related accident. A great majority were male (78%). The average age of those injured was 32 years, and children were 18% injured. On average there were 30 accidents per year, and they mostly occurred during the summer and weekends. The accidents were connected to leisure time (76%). The accidents were most common in rural areas and the most common accidents were falling off the ATV and rollovers. Most sustained minor injuries and extremities were the most commonly injured. The ratio of those admitted due to trauma following an ATV related accident was 15% and one died in admission. The ratio of foreign travelers injured increased year by year and they count for 9% of accidents.

Conclusions: ATV's are designed for off-road driving and can be dangerous if the driver is not careful, as it is easy to roll the vehicle over. Further education in the use of ATV's is important. The results of the study are an important factor in the studying of the evolution and scope of ATV related accidents in Iceland, and to gain knowledge on the cause and consequences of the accidents.

Keywords: all terrain vehicle, all terrain vehicle accidents, risk factors, injury

Þakkir

Ég vil færa þeim þakkir sem hafa aðstoðað mig við gerð þessa lokaverkefnis. Sérstakar þakkir fær: Leiðbeinandi minn Þorsteinn Jónsson, hjúkrunarfræðingur og aðjúnkt við Hjúkrunarfræðideild HÍ og meðleiðbeinandi, Brynjólfur Árni Mogensen, forstöðumaður Rannsóknarstofu LSH og HÍ og dósent við Læknadeild HÍ. Þeir hafa veitt mér góða leiðsögn og aðstoð við vinnslu verkefnisins. Ég vil einnig þakka Sigrúnu Helgu Lund fyrir tölfræðiúrvinnslu.

Ég þakka tengdaföður mínum Hauki Gunnarssyni og stjúpföður mínum Þorkeli Guðmundssyni fyrir yfirlestur og gagnlegar ábendingar. Einnig vil ég þakka fjölskyldu, maka og vinum fyrir hvatningu og skilning.

Efnisyfirlit

Ágrip	4
Abstract.....	5
Þakkir.....	6
Efnisyfirlit	7
Myndaskrá	9
Töfluskrá.....	10
1 Inngangur.....	11
1.1 Tilgangur.....	11
1.2 Markmið	12
2 Fræðileg samantekt	13
2.1 Kyn og aldur.....	13
2.2 Dánartíðni	13
2.3 Gerð slysa.....	13
2.4 Spítaladvöl	14
2.5 Áverkar.....	14
2.6 Hlífðarbúnaður	14
2.7 Börn	15
3 Aðferðafræði	16
3.1 Rannsóknaraðferð	16
3.2 Framkvæmd rannsókna.....	16
3.3 Mælitæki	16
3.3.1 Áverkastig - AIS.....	16
3.3.2 Áverkaskor - ISS.....	17
3.4 Leyfi og þátttakendur	18
3.5 Áreiðanleiki og réttmæti	18
4 Niðurstöður.....	19
4.1 Tíðni slysa.....	19
4.1.1 Skráning fjórhjóla.....	19
4.2 Kyn og aldur.....	20
4.3 Gerð slysa.....	21
4.3.1 Orsök slysa.....	22
4.3.2 Staðsetning slysa	22
4.3.3 Tímasetning slysa	23
4.3.4 Komur á Bráðadeild.....	24
4.3.5 Staða hins slasaða	25
4.4 Áverkar.....	26
4.4.1 Líkamssvæði áverka	27
4.4.2 Áverkaskor.....	28
4.4.3 Innlagnir og aðgerðir	29
4.5 Hlífðarbúnaður	30
4.6 Börn	31
4.7 Erlendir ferðamenn	33
4.8 Áfengi.....	34

5 Umræður	35
5.1 Yfirlit	35
5.1.1 Tíðni slysa	35
5.2 Kyn og aldur	35
5.3 Gerð slysa	36
5.3.1 Orsök36	
5.3.2 Staðsetning og tími	37
5.3.3 Komur á Bráðadeild	38
5.3.4 Staða hins slasaða	38
5.4 Áverkar	38
5.4.1 Innlagnir og aðgerðir	39
5.5 Hlífðarbúnaður	40
5.6 Börn	41
5.7 Erlendir ferðamenn	42
5.8 Áfengi	42
6 Ályktanir	43
Heimildaskrá	44
Fylgiskjöl	46

Myndaskrá

Mynd 1. Fjöldi fjórhjólasya eftir árum	19
Mynd 2. Fjöldi fjórhjóna á skrá eftir árum	20
Mynd 3. Dreifing slasaðra eftir árum og kyni	20
Mynd 4. Aldursdreifing slasaðra	21
Mynd 5. Skipting fjórhjólasya eftir athöfn	21
Mynd 6. Skipting eftir orsökum slysa	22
Mynd 7. Staðsetning fjórhjólasya	23
Mynd 8. Fjöldi slysa eftir mánuðum	23
Mynd 9. Skipting slysa eftir vikudögum	24
Mynd 10. Skipting eftir komutíma á Bráðadeild Landspítala	24
Mynd 11. Skipting eftir hvenær hinir slösuðu komu á Bráðadeild Landspítala	25
Mynd 12. Tegund komu á Bráðadeild Landspítala	25
Mynd 13. Fjöldi greininga (ICD-10) á þá sem hlutu áverka	27
Mynd 14. Tegundir áverka	28
Mynd 15. Innlagnir skiptar upp eftir árum	29
Mynd 16. Fjöldi eftir notkun hlífðarbúnaðar	30
Mynd 17. Komutími barna á Bráðadeild Landspítala	32
Mynd 18. Notkun hlífðarbúnaðar hjá börnum	32
Mynd 19. Fjöldi erlendra ferðamanna eftir fjórhjólasya eftir árum	34

Töfluskra

Tafla 1. Áverkastigun AIS.....	17
Tafla 2. Líkamssvæði áverkastigs.....	17
Tafla 3. Áverkaskor ISS.....	18
Tafla 4. Skipting eftir stöðu hins slasaða.....	26
Tafla 5. Fjöldi sjúklinga sem voru stigaðir samkvæmt AIS og ISS.....	26
Tafla 6. Líkamssvæði samkvæmt hæsta AIS og hlutfall.....	27
Tafla 7. Dreifing áverkaskors.....	28
Tafla 8. Meðallegutími og meðalaldur innlagðra eftir fjórhjólalys.....	29
Tafla 9. Meðaltal áverkaskors eftir hvort slasaðir lögðust inn eða ekki.....	30
Tafla 10. Notkun hlífðarbúnaðar með tilliti til höfuðáverka.....	31
Tafla 11. Notkun hlífðarbúnaðar með tilliti til aksturs á vegi.....	31
Tafla 12. Fjöldi og meðalaldur barna sem lentu í fjórhjólalysi.....	31
Tafla 13. Líkamssvæði samkvæmt hæsta AIS og hlutfall hjá börnum.....	33
Tafla 14. Meðalaldur erlendra ferðamanna eftir fjórhjólalys eftir kyni.....	34

1 Inngangur

Fjór hjól voru upphaflega ætluð bændum og veiðimönnum þegar þau voru sett á markað um 1970. Notkun fjór hjóla þróaðist fljótlega yfir í að vera að miklu leyti leiktæki og almenn farartæki til dæmis fyrir ferðamenn á torfæruslóðum (Goldcamp, Myers, Hendricks, Layne og Helmkamp, 2006; Helmkamp, Marsh og Aitken, 2011). Slyss tengd notkun fjór hjóla eru algeng og virðist vera aukning í alvarleika áverka í tengslum við fjór hjólaslyss.

Fjór hjól eru vélknúin faratæki á fjórum hjólum með háa þungamiðju og sæti fyrir miðju hjólsins. Þau eru hönnuð þannig að hægt er að aka þeim á ójöfnum vegi og eru því gjarnan notuð sem leiktæki eða vinnutæki. Sumstaðar eru fjór hjól skilgreind sem dráttarvélar og henta því vel fyrir ákveðna vinnu eins og við landbúnaðarstörf. Það er misjafnt eftir löndum hvort fjór hjól eru leyfð á vegum með annarri umferð. Í Bandaríkjunum leyfa nokkur fylki götuskráningu á fjór hjólum (U. S. Consumer Product Safety Commission, 2010). Árið 2006 var sett ný reglugerð á Íslandi um gerð og búnað ökutækja, þar sem hægt var að götuskrá fjór hjól. Fjór hjól þurfa að uppfylla reglur sem settar eru fyrir bifhjól og ökumenn skyldugir til að nota viðurkennda hlífðarhjalma við akstur fjór hjóla. Ökuréttindi þurfa einnig að vera til staðar (Alþingi, 1987a).

Fjór hjólanotkun er algeng ástæða fyrir áverkum og banaslysum. Í Bandaríkjunum var hægt að tengja 833 banaslyss við fjór hjólanotkun árið 2006, sem er þreföld fjölgun slysa borið saman við árið 1998. Fjór hjólaslyss hafa verið áhyggjuefni í Bandaríkjunum frá því að þeim fór að fjölga ört upp úr 1980 (U. S. Consumer Product Safety Commission, 2010).

Margar rannsóknir sýna að fjór hjólaslyss eru tíð og virðast veltur vera helsta orsök. Ástæða fyrir því getur verið vegna þess að þungamiðja fjór hjólsins er há. Ökumaður fjór hjóls er berskjaldaður þegar hann lendir í veltu, hann situr á miðju hjólinu og því eru líkur á að hann fái hjólið yfir sig við veltuna. Flestir sem lenda í fjór hjólaslyssum hljóta einhverskonar áverka, allt frá skránum yfir í lífshættulega fjöláverka. Margir þarfnast aðeins aðhlyningar á bráðadeild, aðrir þurfa hins vegar að leggjast inn á sjúkrahús til frekari meðferðar og rannsókna vegna alvarlegri áverka.

Á Íslandi hafa fjór hjólaslyss lítið verið rannsökuð og því ekki vitað hver tíðni þeirra er, hversu margir þurfa að leggjast inn né hversu mörg dauðsföll hafa orðið. Heldur er ekki vitað hver kynjaskipting er, megin orsök slyssins eða aldursdreifing slasaðra. Áhugavert er að rannsaka alvarleika áverka einstaklinga sem lenda í fjór hjólaslyssum. Eru ökumenn að nota viðeigandi hlífðarbúnað? Hefur slysatíðni aukist á bundnu slitlagi eftir að hægt var að götuskrá fjór hjól og löglegt að aka um á þeim innanbæjar? Það krefst hæfni, styrks, samhæfingar og þroska að aka um á fjór hjóli, hins vegar eiga oft í hlut ungir einstaklingar sem nota fjór hjól sem afþreyingu.

1.1 Tilgangur

Tilgangur rannsóknarinnar var að kanna faraldsfræði slasaðra sem komu á Bráðadeild Landspítala eftir fjór hjólaslyss yfir 15 ára tímabil, frá 2000-2015.

1.2 Markmið

Markmið rannsóknarinnar var að svara rannsóknarspurningunum sem settar voru fram af rannsakanda. Rannsakandi bindur vonir við að niðurstöður muni leiða til aukinnar þekkingar á eðli fjórhjólalýsa, s.s. hver hættan er að aka um á slíkum faratækjum og að niðurstöðurnar nýtist til forvarna.

2 Fræðileg samantekt

2.1 Kyn og aldur

Williams og félagar (2014) gerðu rannsókn í Bandaríkjunum, þar sem fjórhjólalýs á 5 ára tímabili voru skoðuð. Helstu niðurstöður sýndu að algengast var að fólk á aldrinum 20-29 ára lenti í fjórhjólalýsum eða tæplega 26%. Í rannsókn Wood og félaga (2013) var algengasti aldurshópurinn sem lenti í fjórhjólalýsum 16-25 ára, eða 19% ökumanna og rúmlega 84% voru karlmenn. Þá var meðalaldur slasaðra í fjórhjólalýsum í rannsókn Moroney og félaga (2003) 20 ár og tæplega 72% slasaðra karlmenn.

Í Kanada hafa verið gerðar nokkrar rannsóknir á fjórhjólalýsum. Besserer og Caron (2013) rannsökuðu einstaklinga sem hlutu áverka við ýmiskonar útivist, þar með talið fjórhjólalýs, og legið á spítala í að minnsta kosti tvo sólarhringa. Karlmenn voru í miklum meirihluta, eða rúmlega 76% og þeir sem voru á aldursbilinu 20-39 ára, flestir með áverka af völdum fjórhjólalýsa.

Ökumenn fjórhjóna eru 87% þeirra sem lenda í banalýsi og farþegar eru 12%. Ökumenn fjórhjóna eru frekar karlkyns en 55% farþeganna eru kvenkyns samkvæmt rannsókn á fjórhjólalýsum í Bandaríkjunum (Williams o.fl., 2014).

2.2 Dánartíðni

Í Bandaríkjunum er talið að árlega deyji að meðaltali 425 einstaklingar í slysum tengdum fjórhjólum og voru 1701 banalýs tilkynnt frá árinu 2007-2011 (Williams o.fl., 2014). Í rannsókn Pelletier og félaga (2012) kom í ljós að 20 einstaklingar, eða tæp 5% létust, af 401 slösuðum í fjórhjólalýsum. Í þeirri rannsókn var einnig tekið fram að rúmlega 60% þeirra sem létust notuðu ekki hjálm.

2.3 Gerð slysa

Flest banalýs í Bandaríkjunum tengd fjórhjólum eiga sér stað yfir sumarmánuðina, júní, júlí og ágúst. Um 28% slyanna áttu sér stað á sunnudögum og um 22% á laugardögum. Flest slyanna áttu sér stað á kvöldin, milli klukkan 15:00 og 21:00 eða 49% og 28% áttu sér stað á nóttinni frá 21:00-06:00 (Williams o.fl., 2014). Svipaðar niðurstöður má finna í rannsókn frá Írlandi en þar eru júlí og ágúst algengustu mánuðirnir þar sem fjórhjólalýs eiga sér stað eða 66% (Moroney o.fl., 2003).

Í Bandaríkjunum er algengara að fjórhjólalýs eigi sér stað í dreifbýli, eða 86%, af þeim áttu 19% slyanna sér stað á þjóðvegi. Algengast var að slysin áttu sér stað á vegum og voru 47% vega malbikaðir, 10% þeirra voru malarvegir (Williams o.fl., 2014). Sömu niðurstöður má finna í rannsókn Wood og félaga (2003) frá Nýja Sjálandi en þar kemur fram að 57% fjórhjólalýsa sem gerast í dreifbýli eiga sér stað við landbúnaðarstöf.

Þegar orsakir fjórhjólalýsa eru skoðaðar í rannsókn Williams og félaga (2014), voru 19% banalýsa eftir árekstur fjórhjóns við annað faratæki (bíll eða mótorhjól). Í aðeins 5% banalýsa rekast tvö fjórhjól saman. Í ein hjólalýsum rekast þau í 47% tilfella á kyrrstæðan hlut eins og tré eða aðra fyrirstöðu en í 31% tilfella er velta orsök banalýssins. Í 25% tilfella valt fjórhjónið við árekstur á annað faratæki (Williams o.fl., 2014). Árekstrar voru orsök 20% slysa í Nýja Sjálandi. Algengustu slysin þar sem einstaklingar hlutu áverka var eftir fall af fjórhjólnu en veltur töldu til 25% slysa (Wood o.fl., 2013).

Þegar áverkaskor (ISS) yfir 15 var skoðað í rannsókn Wood og féлага (2013), voru veltur algengastar, eða 37% og árekstur 26%. Í rannsókn Moroney og féлага (2003) voru veltur algengasta orsök áverka og næst á eftir því var að ökumaður missti stjórn á fjórhjólinu og hafnaði á kyrrstæðum hlut eins og tré.

Í rannsókn Williams og féлага (2014) var algengt að ökumenn fjórhjóla virtu ekki hraðatakmarkanir, eða í 42% tilvika í banalsystem, þá voru 11% ökumanna á röngum vegarhelmingi. Sterk tengsl eru milli veltu og banaslysa í rannsókn Hall og féлага (2009). Vangaveltur voru um hvort hjálmur hefði bjargað í þessum tilfellum en sex einstaklingar létust í kjölfar höfuðáverka þrátt fyrir að hafa verið með hjálm.

2.4 Spítaladvöl

Í rannsókn Breslau og féлага (2012), sóttu 115,200 einstaklingar á bráðadeildir eftir slyss tengt fjórhjóllum í Bandaríkjunum árið 2009. Af þeim útskrifuðust 86% samdægurs af bráðadeild eftir viðeigandi meðferð, 13% lögðust inn til frekari meðferðar og 0,1% lést í innlögninni. Meðallegutími á spítala voru 4,3 dagar og lá elsti aldurshópurinn, 55 ára og eldri, lengst inni, að meðaltali í rúmlega 5 daga (Breslau, Strange, Gladden og Wong, 2012). Í rannsókn Wood og féлага (2013) var meðallegutími á sjúkrahúsi 5 dagar, einn lést 13 dögum eftir innlögn í kjölfar höfuðáverka. Sambærilegar niðurstöður má finna í rannsókn frá Írlandi, þar sem meðallegutími var fjórir dagar, lengsta sjúkrahúsdvölin var 32 dagar. Einn einstaklingur lagðist inn á gjörgæslu vegna öndunarerfiðleika vegna áverka á brjóstakassa (Moroney o.fl., 2003).

Þegar innlagnir á spítala voru skoðaðar hjá börnum yngri en 16 ára má sjá sambærilegar niðurstöður en 13% lögðust inn í kjölfar áverka eftir fjórhjólasyss og var höfuðáverki helsta innlagnarástæða. Því eldri sem börnin voru, því meiri líkur voru á alvarlegum áverkum og innlögn á sjúkrahúsi (Shults, West, Rudd og Helmkamp, 2013).

2.5 Áverkar

Í rannsókn Wood og féлага (2013) voru áverkar skoðaðir eftir fjórhjólasyss og voru útlímaáverkar algengastir eða 38% áverka og voru áverkar á efri útlími algengari. Hjá börnum, 16 ára og yngri, voru yfir 60% áverkanna á útlímum (Wood o.fl., 2013). Svipaðar niðurstöður var að finna í rannsókn Moroney og féлага (2013), þar voru áverkar á efri útlími um 38% áverkanna. Í rannsókn Besserer og Caron (2013) voru tæplega 38% þátttakenda með fleiri en einn áverka.

Höfuðáverkar fylgdu á eftir áverkum á útlími í rannsókn Wood og féлага (2013) og meðal þeirra sem voru með áverkaskor yfir 15 (ISS), voru höfuðáverkar algengastir eða 29%. Næst á eftir var brjóstakassi 16% og árverkar á hrygg um 14%. Meðal ISS skor í þeirri rannsókn var 11 hjá 16 ára og eldri, en 9,8 hjá yngri en 16 ára (Wood o.fl., 2013). Í rannsókn Pelletier og féлага (2012) í Kanada, var hjálmanotkun meðal ökumanna fjórhjóla og alvarlegir áverkar (AIS 3 eða hærra) skoðaðir. Þar voru áverkar á höfði og mænu algengastir og meirihluti slasaðra notaði ekki hjálm. Helmingur ökumanna hlaut einnig áverka á útlími og flestir voru með fleiri en einn áverka (Pelletier o.fl., 2012).

2.6 Hlífðarbúnaður

Í rannsókn Hall og féлага (2009), þar sem rannsökuð voru dauðsföll eftir fjórhjólasyss, notaði 15% hjálm. Í rannsókn Wood og féлага (2013), kemur fram að minnsta kosti helmingur einstaklinganna notuðu ekki

hjálm við akstur á fjórhjólum, en tekið var fram að skráningu á hjálmanotkun var ábótavant (Wood o.fl., 2013). Skráningu á hjálmanotkun var ábótavant í mörgum rannsóknum og sökum þess oft ekki tekið með í niðurstöðum rannsókna (Denning, Harland, Ellis og Jennissen, 2013; Jennissen o.fl., 2014; Williams o.fl., 2014). Í rannsókn Shults og féлага (2015), var hjálmanotkun ekki tekin með en 16% einstaklinganna hlutu höfuðáverka og var það algengasti áverkinn hjá börnum sem lögðust inn á spítala eftir fjórhjólalýs. Í rannsókn Williams og féлага (2014), var tekið fram að 12% ökumanna og farþega notuðu hjálm og var sjaldgæfara að farþegar notuðu hjálm. Í rannsókn Moroney og féлага (2003) var hjálmanotkun skoðuð hjá 32 einstaklingum sem sóttu bráðamóttöku á Írlandi á eins árs tímabili, og voru 25 einstaklingar með hjálm, 7 einstaklingar af 32 hlutu höfuðáverka. Ekki var tekið fram hversu margir af þeim sem hlutu höfuðáverka voru með hjálm (Moroney o.fl., 2003).

2.7 Börn

Jennissen og félagar (2014) skoðuðu notkun fjórhjóna meðal barna, 15 ára og yngri í Iowa fylki í Bandaríkjunum. Þar kom í ljós að meira en 90% barnanna höfðu notað fjórhjól að minnsta kosti einu sinni og 40% þeirra sögðust nota fjórhjól daglega eða vikulega (Jennissen o.fl., 2014). Í rannsókn Denning og féлага (2013) voru 24% þeirra sem lentu í slysum á fjórhjólum undir 16 ára. Shults og félagar (2013) gerðu umfangsmikla rannsókn í Bandaríkjunum, þar sem fjórhjólalýs hjá ökumönnum undir 15 ára á tímabilinu 2001-2010 var skoðuð. Niðurstöður rannsóknarinnar sýndu að flestir sem slösuðust voru á aldursbilinu 11-15 ára. Algengustu áverkar voru beinbrot (Shults o.fl., 2013). Yngsti ökumaðurinn í rannsókn Wood og féлага (2013) var 5 ára, en börn undir 16 ára voru 12% þeirra sem leituðu á bráðamóttöku í kjölfar fjórhjólalýss.

Hjá börnum, 18 ára og yngri, voru yfir 60% með áverka á útlimum (Wood o.fl., 2013). Flestir farþegar á fjórhjólunum voru yngri 13 ára (17%) (Williams o.fl., 2014). Börn virðast vera í meiri hættu á að hljóta áverka eftir fjórhjólalýs heldur en fullorðnir (Rodgers og Adler, 2001).

3 Aðferðafræði

3.1 Rannsóknaraðferð

Rannsóknin var afturskyggn (*retrospective descriptive design*) og nær til allra sem leituðu á Bráðadeild Landspítala í kjölfar fjórhjólasyss á tímabilinu 1. janúar 2000 til og með 31. desember 2015. Stuðst var við lýsandi tölfræði við greiningu á niðurstöðum, þær útskýrðar meðal annars út frá tíðni, meðaltölum og hlutföllum.

3.2 Framkvæmd rannsókna

Unnið var með gögn úr sjúkraskrákerfi Landspítala, SÖGU og NOMESCO (*Nordic medico-statistical committee*), með leitarorðið fjórhjól. Gagnaúrvinnsla hófst í mars 2016 og lauk apríl 2016. Til þess að geta aflað upplýsinga sem þurfti í rannsókninni, fékk rannsakandi aukinn aðgang í SÖGU. Kennitölur voru skráðar í tölvureikniforritið Microsoft Excel 2010, en það var læst með kóða sem rannsakendur einir höfðu aðgang að. Farið var yfir hverja kennitölu og tvískráningum eytt, sem og tilfellum sem áttu ekki við, en sumt var ranglega skráð í sjúkraskrá. Sexhjól komu nokkrum sinnum upp og voru þau tekin með í rannsóknina. Áður en gagnaúrvinnsla hófst var ákveðið hvaða breytur skyldi nota og settur kóði á hverja breytu. Hvert tilfelli var skoðað fyrir sig og unnið úr upplýsingum með tilliti til þeirra breyta sem rannsaka átti. Þær breytur sem notaðar voru: *Kyn, aldur, komutími, komuár, komumánuður, vikudagur, tími slyss, slyssaður, athöfn, orsök, hvernig komið var á Bráðadeild, hlífðarbúnaður, greining samkvæmt ICD-10 flokkunarkerfi, legutími, hvort viðkomandi var erlendur ferðamaður og hvort um ökumann eða farþega var að ræða*.

Til að meta staðsetningu, tegund og alvarleika áverka var notast við áverkastigun AIS (*Abbreviated Injury Scale*), jafnframt var ISS áverkaskor (*Injury Severity Score*) notað til að meta alvarleika áverka fjölslásaðra.

3.3 Mælitæki

3.3.1 Áverkastig - AIS

AIS áverkastigun (*Abbreviated Injury Scale*) var fyrst sett fram árið 1971 og er notað til að meta staðsetningu, tegund og alvarleika áverka. Skalinn hefur próast með árunum en fyrst var hann gerður til að meta áverka eftir umferðaslyss en er notaður í dag fyrir slyss í víðara samhengi og gerir rannsakendum kleift að flokka áverka á einfaldan hátt. AIS skiptist í 6 alvarleikaflokka, frá einn til sex þar sem einn samsvarar litlum áverka og sex samsvarar miklum áverka sem leiðir til dauða, sjá betur töflu 1. Líkamanum er síðan skipt upp í 9 svæði og ræður það líkamssvæði sem er með mesta alvarleikann hvert áverkastigið verður (Sjá töflu 2) (American Association for the Advancement of Automotive Medicine (AAAM), 1998; Brynjólfur Mogensen, 2002).

Áverkastig	
1	Lítið
2	Meðal
3	Mikið
4	Alvarlegt
5	Lífshættulegt
6	Leiðir til andláts

Tafla 1. Áverkastigun AIS

Líkamssvæði áverkastigs	
1	Höfuð (Höfuðkúpa og heili)
2	Andlit
3	Háls
4	Brjósthol
5	Kviður
6	Hryggur
7	Efri útlimir
8	Mjaðmagrind og neðri útlimir
9	Sár á mörgum líkamssvæðum og bruni

Tafla 2. Líkamssvæði áverkastigs

3.3.2 Áverkaskor - ISS

Til þess að meta fjörláverka hjá sjúklingum var notast við ISS áverkaskor (*Injury Severity Score*) en það var sett fyrst fram árið 1974. Það er gert vegna þess að margir alvarlegir áverkar hafa áhrif á lífslíkur og meta þannig betur lífslíkur hjá einstaklingum með fjörláverka. Til þess að finna út áverkaskorið er summa þriggja hæstu áverkastiga á aðskildum líkamssvæðum í öðru veldi. Lægsta stig ISS er einn sem er lítill áverki og hæsta er 75, sem eru áverkar sem leiða til andláts, sjá betur í töflu 3 (Baker, O'Neill, Haddon og Long, 1974; Brynjólfur Mogensen, 2002).

Stig	Alvarleiki áverka
≤3	Lítill
4-8	Meðal
9-15	Mikill
16-24	Alvarlegur
≥25	Lífshættulegur
75	Leiðir til andláts

Tafla 3. Áverkaskor ISS

3.4 Leyfi og þátttakendur

Áður en rannsóknin hófst voru fengin leyfi frá Siðanefnd Landspítala, persónuvernd og framkvæmdastjóra lækninga á Landspítala til að afla upplýsinga um þátttakendur úr sjúkraskrá. Í upphafi úrvinnslu var unnið með kennitölur og þeim flett upp í sjúkraskrá til þess að afla nánari upplýsinga. Gögnin voru læst með lykilorði á lokuðu svæði sem eingöngu rannsakendur höfðu aðgang að. Þegar gagnasöfnun lauk voru persónugreinandi atriði fjarlægð eins og kennitölur. Ekki voru fengin leyfi frá þátttakendum þar sem rannsóknin var afturvirk og rannsóknarniðurstöður ekki birtar með persónugreinandi upplýsingum eins og nöfnum og kennitölum. Þátttakendur voru allir þeir sem komu á Bráðadeild Landspítala í kjölfar fjórhjólasyss á tímabilinu 1 janúar 2000 til og með 31. desember 2015.

3.5 Áreiðanleiki og réttmæti

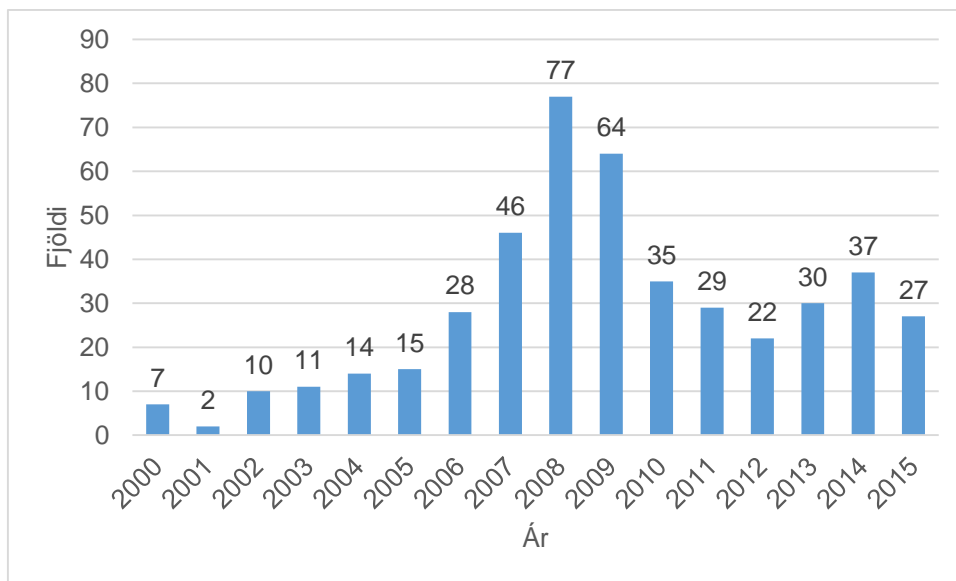
Skráning í sjúkraskrá var ekki nógu ítarleg og oft misræmi milli upplýsinga í sjúkraskrá og í NOMESCO. Rannsakandi þurfi oft að meta þær upplýsingar sem voru upp gefnar og álykta. Niðurstöður rannsóknarinnar gætu því verið skekktar að einhverju leyti. Þær breytur sem skilgreina hefði þurft betur voru; Slysstaður, orsök, hlífðarbúnaður og greining samkvæmt ICD-10 flokkunarkerfi. Sami aðili fór yfir öll gögn á fremur skömmu tímabili sem þýðir að mat og ályktanir var eins hjá öllum en það getur aukið réttmæti rannsóknargagna. Skráning á fjórhjólum þarf að vera töluvert betri til auka áreiðanleika rannsókna.

Einungis var unnið með gögn frá Landspítala í þessari rannsókn og því ekki vitað um heildarfjölda einstaklinga sem lentu í fjórhjólasyssi á tímabilinu. Þeir sem leituðu á heilbrigðisstofnanir á landsbyggðinni og fengu aðhlyningu þar eða létust á staðnum voru ekki teknir með í rannsóknina.

4 Niðurstöður

4.1 Tíðni slysa

Á tímabilinu 1. janúar 2000 til og með 31. desember 2015 slösuðust 454 einstaklingar í slysum tengdum fjórhjólum samkvæmt NOMESCO slysaskráningu og sjúkraskrá Landspítala. Mynd 1 sýnir fjölda slysa á hverju ári á rannsóknartímabilinu. Flest slysin áttu sér stað árið 2008 eða 77 talsins og er það 17% af öllum slysum á tímabilinu. Árið 2009 áttu næst flest slysin sér stað, 64 talsins. Fæst slysu voru árið 2001, einungis tvö. Slysum tengdum fjórhjólum fór jafnt og þétt fjölgandi upp úr 2005. Eftir árið 2009 fór slysum að fækka.

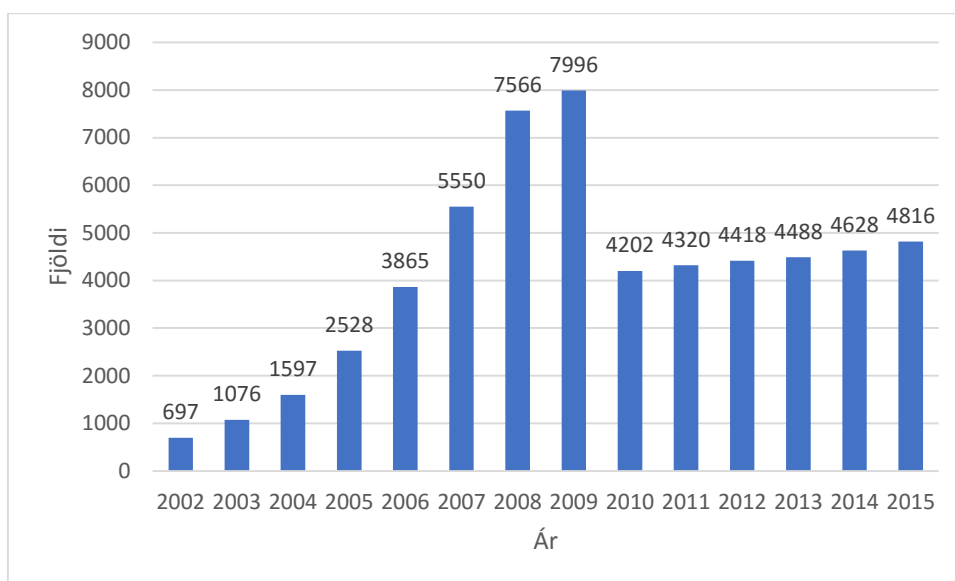


Mynd 1. Fjöldi fjórhjólalysa eftir árum

Flestir komu beint á Bráðadeild Landspítala án viðkomu annars staðar, en 45 einstaklingar leituðu fyrst á aðrar heilbrigðisstofnanir, annað hvort í Reykjavík eða á landsbyggðinni. Var þeim vísað af læknum á Bráðadeild Landspítala til frekari rannsóknar. Tveir einstaklingar sem lentu í fjórhjólalysi fengu viðeigandi meðferðarúrræði á sjúkrahúsinu á Akureyri og á Selfossi en komu upp í NOMESCO án viðkomu á Bráðadeild og voru þeir ekki teknir með í heildarþýði rannsóknarinnar. Einn var látinn við komu á Bráðadeild og var ekki heldur tekinn með í þessari rannsókn.

4.1.1 Skráning fjórhjóna

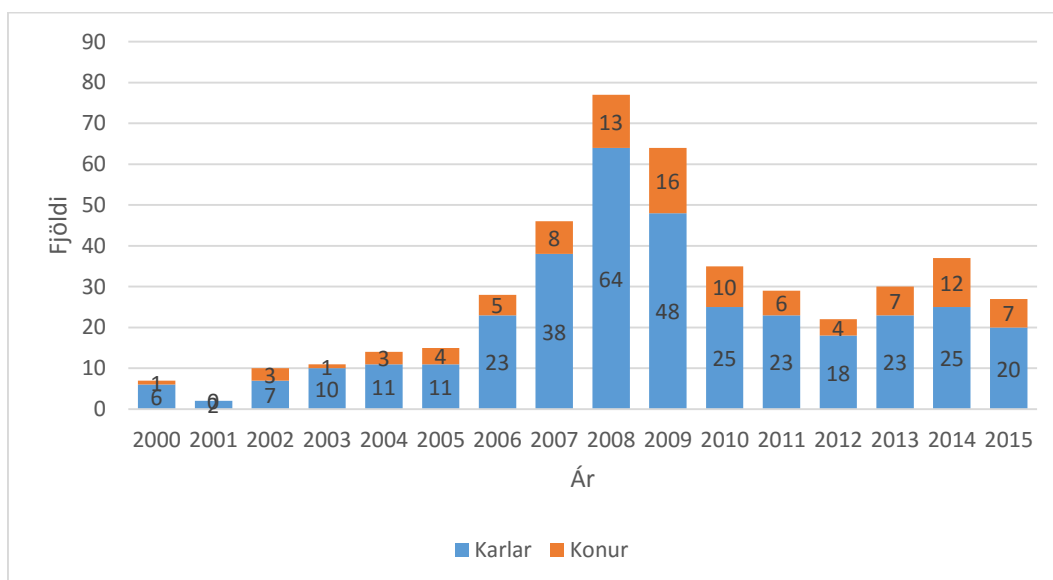
Á vef samgöngustofu má finna upplýsingar um nýskráningu á öllum faratækjum, þar á meðal fjórhjólum frá árinu 2002 (Samgöngustofa, 2016), sjá betur mynd 2. Götuskráning á fjór- og sexhjólum hófst árið 2010, áður voru fjórhjól flokkuð í einn flokk sem torfæru - og sexhjól. Flest fjórhjól voru skráð árið 2009, eða 7996 tæki og árið á undan voru þau 7566. Eftir árið 2009 fækkaði skráningum á fjórhjólum um rúmlega helming og eftir það fjölgaði þeim lítillega. Frá árunum 2002 til 2006 hækkaði fjöldi skráninga úr 697 fjórhjólum í 3865.



Mynd 2. Fjöldi fjórhjóra á skrá eftir árum

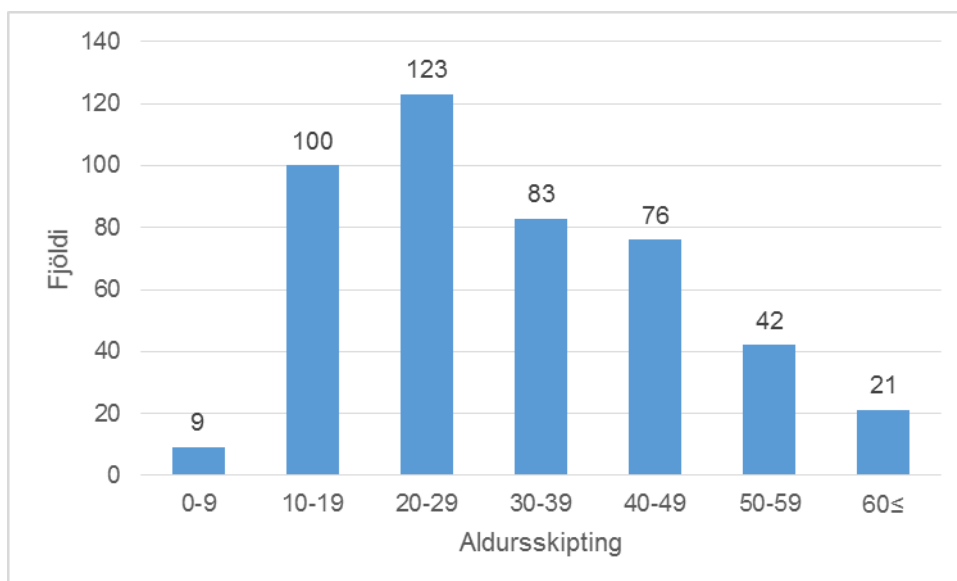
4.2 Kyn og aldur

Meirihluti þeirra sem leituðu á Bráðadeild Landspítala eftir slys tengd fjórhjólum á tímabilinu voru karlar, eða 78% (n=354), konur voru 22% (n=100). Árið 2014 slösuðust flestar konur, en það ár voru þær 48% af hlutfalli karla og kvenna. Hlutfall kynjanna hélst svipað milli ára og voru konur milli 20 og 30% á ári, nema árið 2001 þá slasaðist engin kona, sjá betur mynd 3.



Mynd 3. Dreifing slasaðra eftir árum og kyni

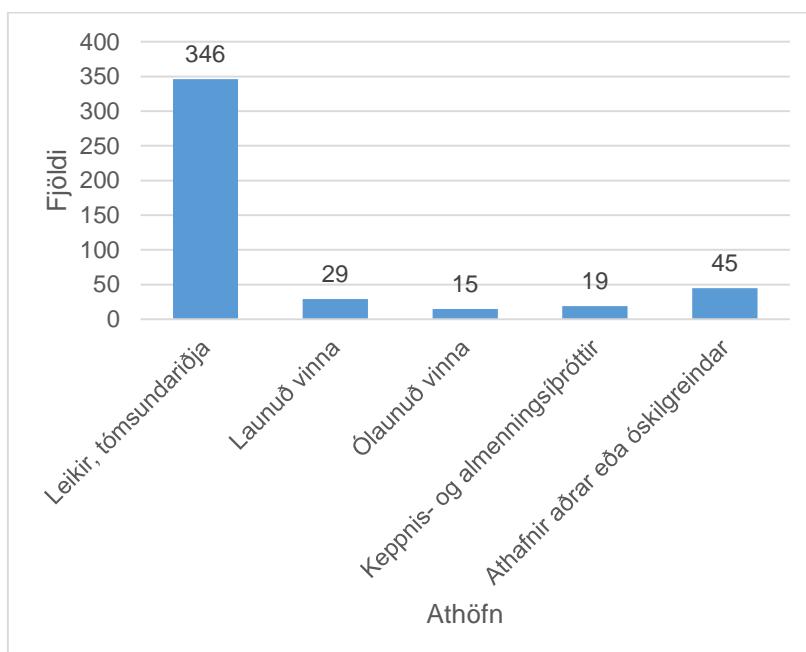
Meðalaldur slasaðra var 31,9 ár, meðalaldur karla var 32,9 ár en meðalaldur kvenna var 27,9 ár. Tíðasti aldurinn var 20 ára og algengasti aldurshópurinn var 20 til 29 ára eða 27% (n=123) af heildarfjölda. Þar á eftir voru 22% innan aldurshóps 10 til 19 ára (n=100) og samanlagt voru aldurshóparnir 10-29 ára helmingur af heildarþýðinu. Mynd 4 sýnir skiptingu eftir aldurshópum.



Mynd 4. Aldursdreifing slasaðra

4.3 Gerð slysa

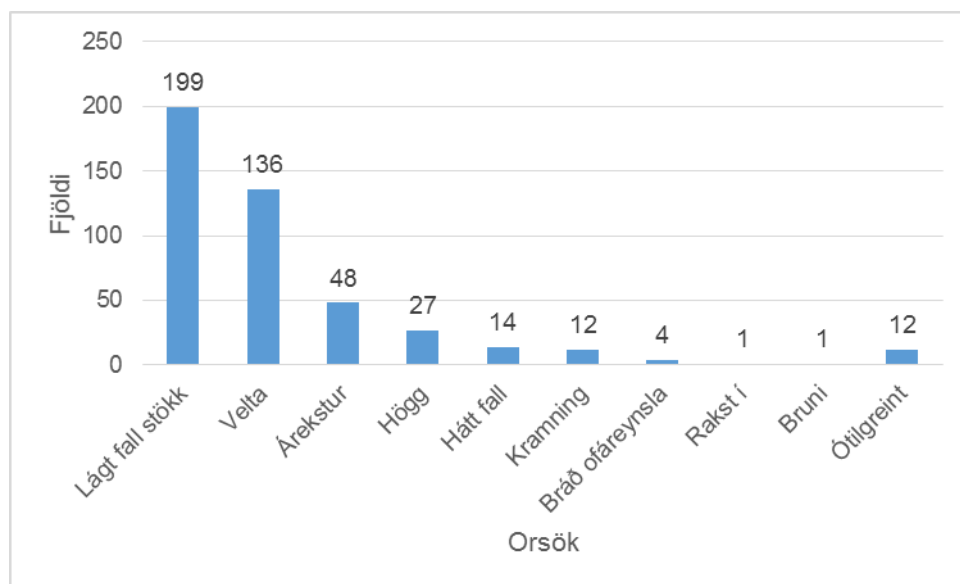
Flest slys áttu sér stað við tómsundariðju eða rúm 76% (n=346) (Mynd 5). Nokkuð var um að einstaklingar voru við vinnu á fjórhjólum, í launaðri eða ólaunaðri vinnu, en þau töldu til rúmlega 9% slysa (n=44), vinnan var ekki skilgreind nánar. Athafnir aðrar eða óskilgreindar voru tæp 10% (n=45) af heildarfjölda athafna fyrir fjórhjólasyli. Voru þau tilfelli flokkuð þannig þegar athöfn var óljós eða óskilgreind. Fjórhjólasyli sem urðu við keppni eða tengt íþróttum voru rúm 4% af heildarfjölda. Fjórhjól notuð fyrir smalamennsku eða við landbúnaðarstörf voru skráð í 15 tilvikum, ýmist skráð undir launaða eða ólaunaða vinnu.



Mynd 5. Skipting fjórhjólasyli eftir athöfn

4.3.1 Orsök slysa

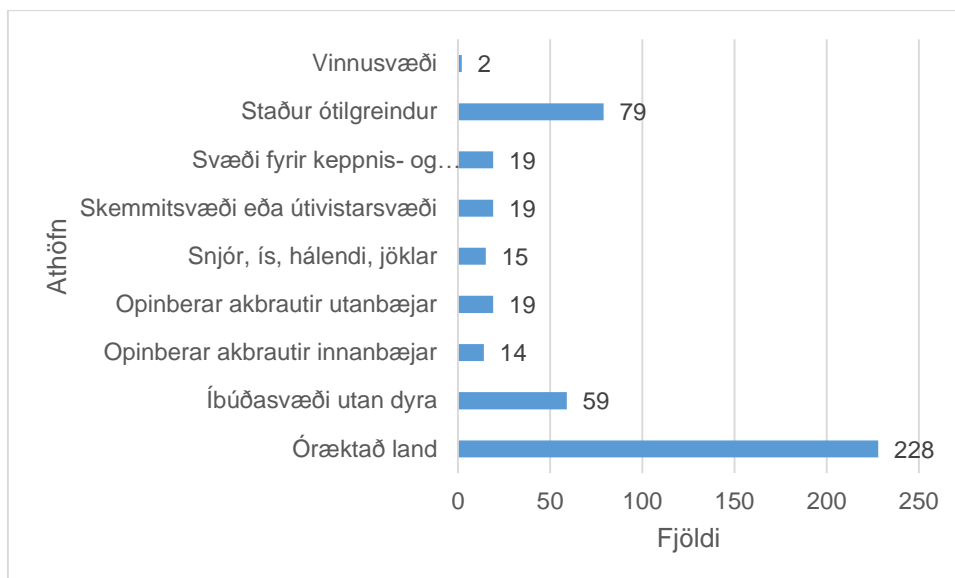
Flestir slösuðust við fall af fjórhjóli, skilgreint sem lágt fall eða stökk undir tveim metrum eða hátt fall yfir tveim metrum, samanlagt 47%. Algengara var fall eða stökk en það taldi til 195 slysa. (Mynd 6). Veltur voru einnig algengar en þær voru tæp 30% slysa og lentu ökumenn eða farþegar ýmist undir hjólinu sjálfu eða náðu að forða sér frá. Í tæplega 11% tilfella var um árekstur að ræða við faratæki á ferð eða kyrrstæðan hlut. Í sex árekstrum rákust fjórhjolin á annað fjórhjól á ferð og í tveimur árekstrum var fjórhjoli ekið á bifreið. Um var að ræða steina, grindverk eða tré í árekstrum við kyrrstæðan hlut, en það var ekki flokkað nánar. Kramning var notað yfir þau slys þar sem þeir slösuðu dattu ekki af hjólunum en lentu í einhversskonar óhappi þar sem líkami eða líkamspartur festist, en þeir voru 2,6% (n=12). Fjórir einstaklingar urðu fyrir bráðri ofreynslu við að færa fjórhjól úr stað með því að ýta því eða lyfta. Ekki var skráning á orsök slyss í 12 tilfellum.



Mynd 6. Skipting eftir orsökum slysa

4.3.2 Staðsetning slysa

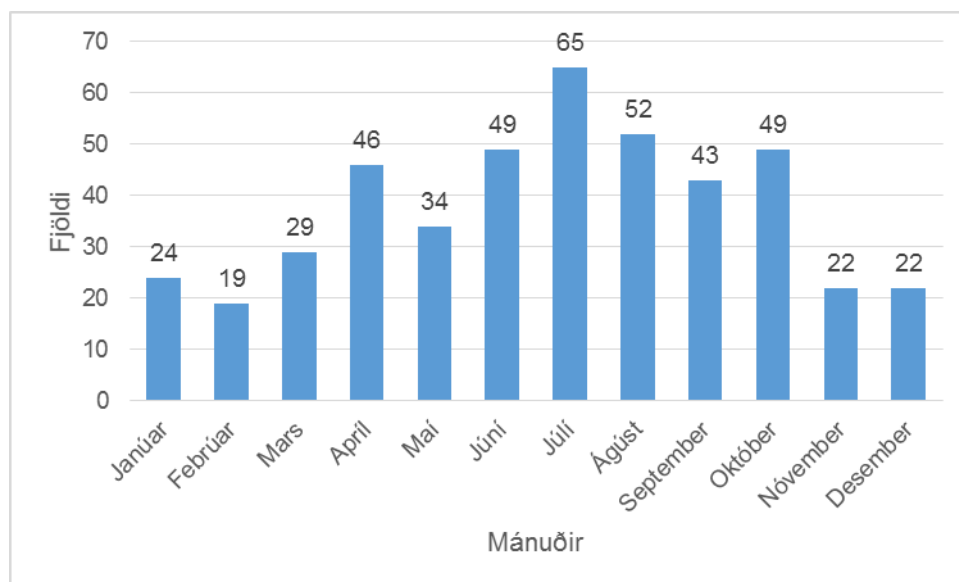
Óræktað land var notað yfir landsvæði fjarri íbúðabyggð á ójöfnum vegi í dreifbýli, en helmingur slysa féll undir þá skilgreiningu (n=228), bersvæði í NOMESCO var tekið með. Hálendi og jöklar töldu til um 3% slysa (n=15). Mynd 7 sýnir skiptingu slysa eftir staðsetningu. Íbúðasvæði utandyra var staðsetning á 13% slysum og taldi til svæðis innan byggðar eða í þéttbýli, þar sem ekki var sérstaklega tekið fram að væri á vegi. Akstur á opinberum vegum landsins, svo sem þjóðvegi, innan- og utanbæjar taldi til rúmlega 7% slyssa (n=33). Flest slys sem áttu sér stað á vegi voru eftir 2006, eða tæp 85%, 13 innanbæjar og 15 utanbæjar. Staðsetning var ótilgreind í rúmlega 17% tilvika (n=79). Sjá betur mynd 7.



Mynd 7. Staðsetning fjórhjólasyra

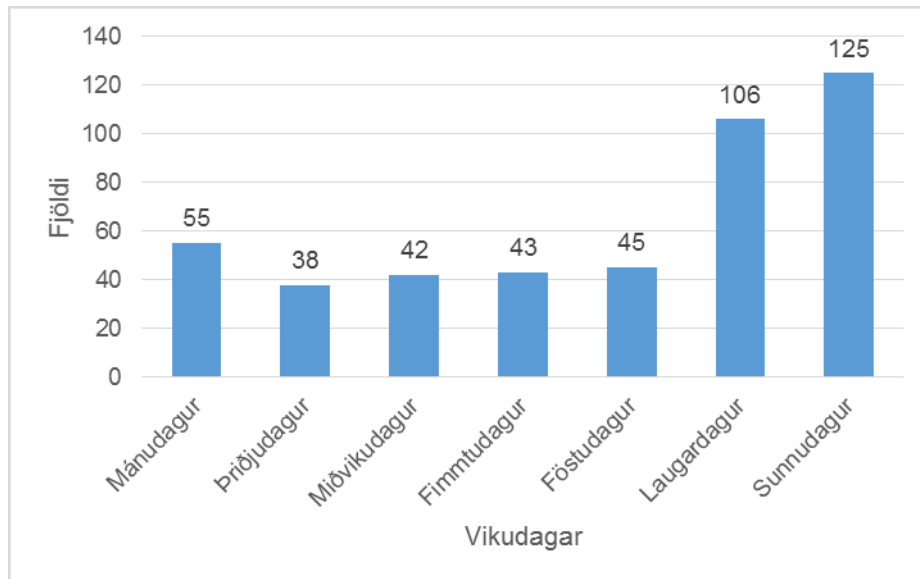
4.3.3 Tímasetning slysa

Slysin áttu sér stað í öllum mánuðum ársins, flest í júlí eða 65 talsins, rúmlega 14% af heildarfjölda. Sumarmánuðirnir, júní, júlí og ágúst, voru algengastir og töldu til 166 slysa eða tæp 37% af heildarfjölda. Fæst slysin áttu sér stað á tímabilinu nóvember til febrúar, en þau töldu til 19% af heildarfjölda slysa. Í febrúar áttu fæst slysin sér stað, þau voru 19 talsins eða rúm 4% (Mynd 8).



Mynd 8. Fjöldi slysa eftir mánuðum

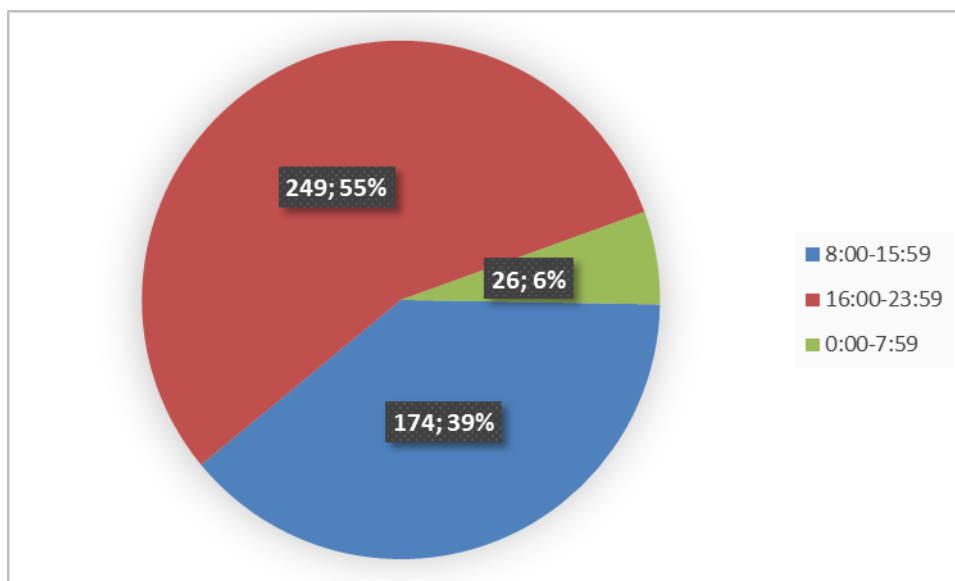
Algengast var að slysin ættu sér stað um helgar, laugardaga og sunnudaga, eða helmingur slysa (n=231) og þá fleiri á sunnudögum, eða 125 slysum (Mynd 9). Nokkuð jöfn tíðni er á slysum frá mánudegi til föstudags, en fæst slysin áttu sér stað á þriðjudögum, eða 38 talsins.



Mynd 9. Skipting slysa eftir vikudögum

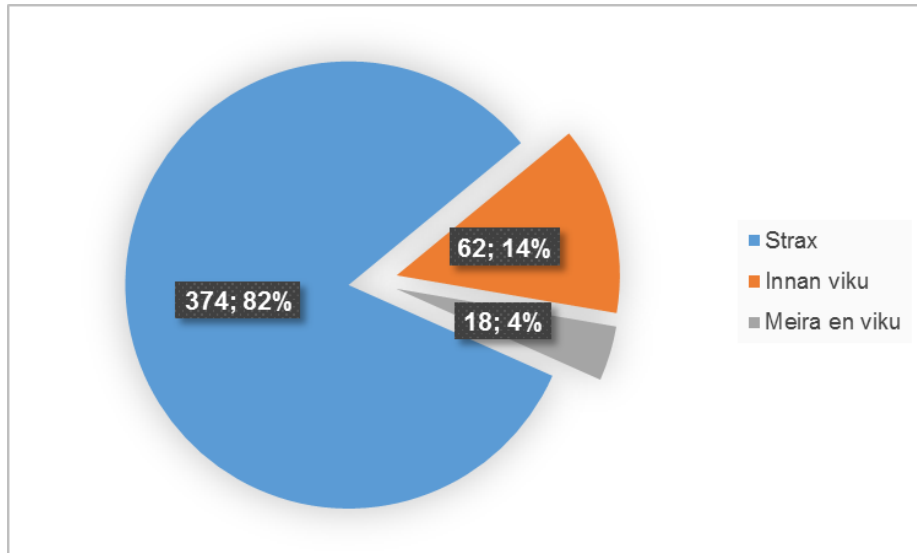
4.3.4 Komur á Bráðadeild

Flestir komu á Bráðadeild Landspítala seinni hluta dags og á kvöldin, frá 16:00-23:59, eða um 55% (Mynd 10). Á daginn, frá 8:00-15:59, komu 38% (n=174) á Bráðadeild og á næturnar komu fæstir eða 26 einstaklingar. Skráningu á tímasetningu vantaði hjá fimm einstaklingum.



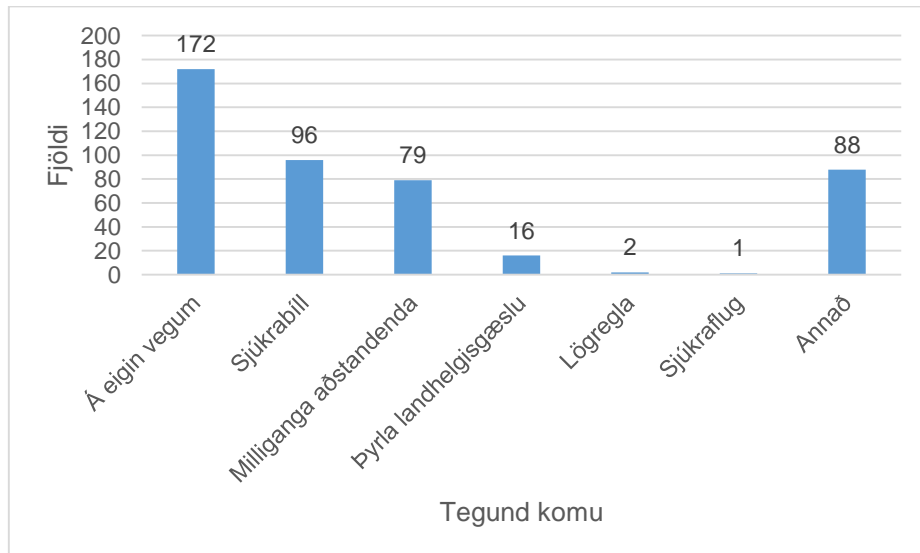
Mynd 10. Skipting eftir komutíma á Bráðadeild Landspítala

Flestir komu innan sólarhrings á Bráðadeild eða 82% (Mynd 11) og þeir sem þurftu á innlögn að halda komu allir innan sólarhrings. Þeir sem leituðu á Bráðadeild innan viku, var skilgreint sem sólarhringur til sjö dagar, voru 14% og þeir sem létu líða meira en viku voru 4%, þeir sem biðu lengst komu eftir tvo mánuði frá slysi.



Mynd 11. Skipting eftir hvenær hinir slasaðu komu á Bráðadeild Landspítala

Tæplega 40% slasaðra komu á eigin vegum á Bráðadeild Landspítala í kjölfar fjórhjólalysa (Mynd 12). Þeir sem komu með sjúkrabíl voru 21% (n=96) og þeir sem komu með þyrlu Landhelgisgæslunnar voru rúmlega 3% (n=16). Þeir sem komu í fylgd annarra voru um 17% (n=79). Skráningu um hvernig hinn slasaði kom á Bráðadeild Landspítala var ábótavant í sjúkraskrá, en 19% var óskráð. Fyrir árið 2011 var skráning góð, en eftir 2011 voru 86 tilfelli af 88, óskráð.



Mynd 12. Tegund komu á Bráðadeild Landspítala

4.3.5 Staða hins slasaða

Algengast var að um ökumann væri að ræða sem hlaut áverka eftir fjórhjólalys, þeir voru 91% slasaðra (Tafla 4). Farþegar sem komu á Bráðadeild eftir fjórhjólalys samkvæmt sjúkraskrákerfi Landspítala, voru 6%. Nokkrir einstaklingar voru skráðir sem gangandi, eða tæp 2% (n=9) en þeir voru ýmist að ýta hjólinu, lyfta því eða færa hjólið til án þess að sitja á því. Skráningu vantaði á stöðu hins slasaða í fjórum tilvikum.

Staða	Fjöldi	Hlutfall
Ökumaður	413	91%
Farþegi	28	6,2%
Gangandi	9	2%
Ekki skráð	4	0,8%

Tafla 4. Skipting eftir stöðu hins slasaða

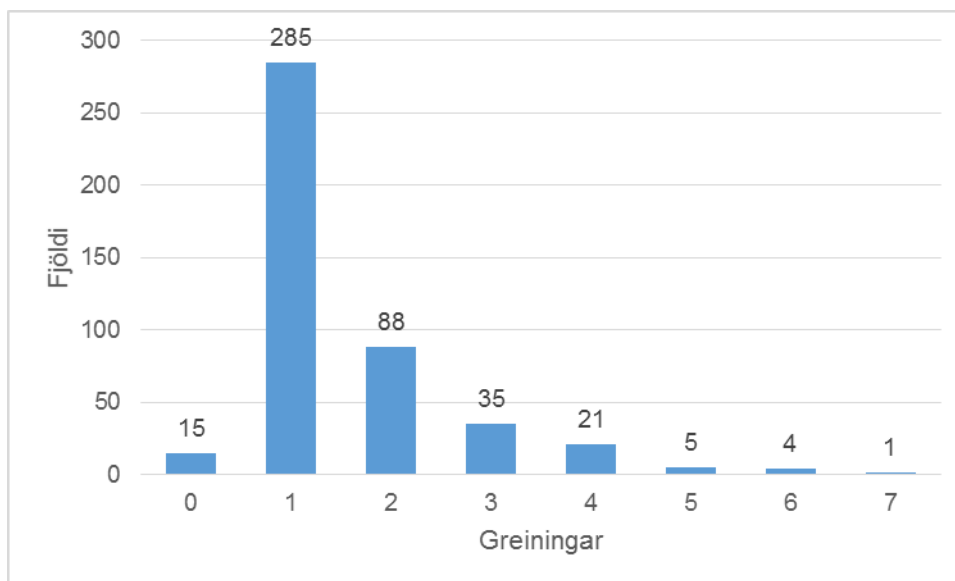
4.4 Áverkar

Samtals leituðu 454 einstaklingar á Bráðadeild Landspítala í kjölfar fjórhjólasyss, 15 þeirra voru greindir með bólgur, mar eða verki af öðrum toga en áverka og voru ekki stigaðir samkvæmt AIS og ISS. Þá voru 439 einstaklingar stigaðir samkvæmt AIS og ISS. Sjá betur töflu 5.

Upprunalegt þýði (n=457)	
Látnir fyrir komu á Bráðadeild	1
Meðhöndlaðir annarsstaðar	2
Þýði rannsóknar	454
Bólgur/mar/verkir án áverka	15
Samtals stigaðir	439

Tafla 5. Fjöldi sjúklinga sem voru stigaðir samkvæmt AIS og ISS

Þegar greiningar eftir ICD-10 voru skoðaðar voru 630 áverkagreiningar í heildina hjá þeim 439 einstaklingum sem voru stigaðir eða tæp 1,5 greining á hvern einstakling. Flestir fengu einungis eina greiningu eða tæp 65% (n=285), næst á eftir hlutu 20% (n=88) tvær greiningar. Sá einstaklingur sem fékk flestar greiningar var með sjö greiningar.



Mynd 13. Fjöldi greininga (ICD-10) á þá sem hlutu áverka

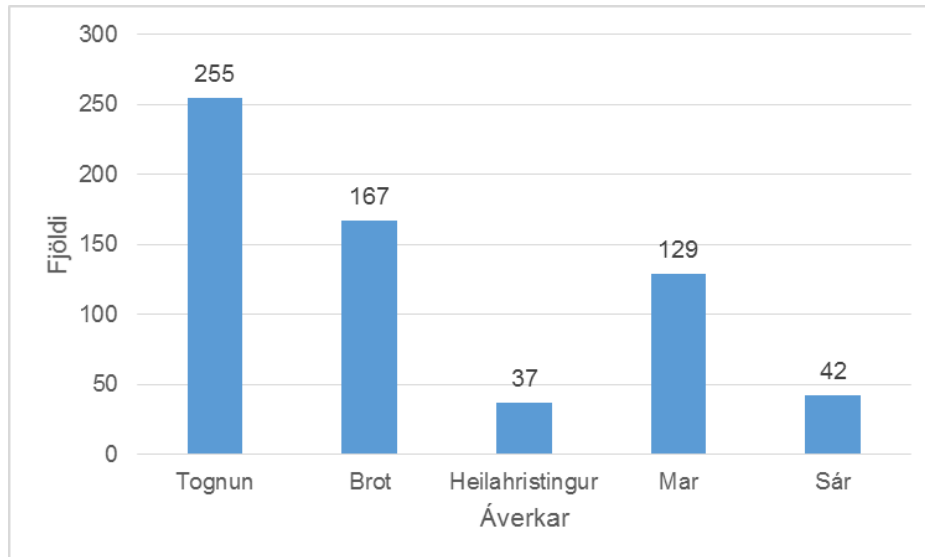
4.4.1 Líkamssvæði áverka

Þeir líkamspartar sem urðu helst fyrir áverkum samkvæmt hæstu áverkastigun (AIS) voru útlimir eða samanlagt 60% (n=274) og voru áverkar á efri útlimum algengari eða 55% (n=153) (Tafla 6). Þar á eftir var hryggur með 15% áverka og áverkar á brjóstholi töldu til 10% (n=45). Höfuðáverkar töldu til rúmlega 8% áverka en enginn hlaut mestan áverka á háls. Líkamanum var skipt upp í níu svæði samkvæmt AIS leiðbeiningum og voru áverkar í kjölfar fjórhjólalysa á átta af þessum níu líkamssvæðum.

Líkamssvæði	Fjöldi	Hlutfall
Höfuð	37	8,4%
Andlit	4	0,9%
Háls	0	0%
Brjósthol	45	10,2%
Kviður	10	2,3%
Hryggur	66	15%
Efri útlimir	153	34,9%
Mjaðmagrind og neðri útlimir	121	27,6%
Sár á mörgum líkamssvæðum og bruni	3	0,7%

Tafla 6. Líkamssvæði samkvæmt hæsta AIS og hlutfall

Greiningarnar voru einnig flokkaðar eftir tegund og voru tognanir algengasta tegund áverka og áttu sér stað í rúmlega 40% tilvika. Tegundir greininga má sjá á mynd 14. Brot kom þar á eftir með rúmlega 26% áverka. Rúmlega 20% hlaut mar eftir fjórhjólalýs. Flestar tognanir voru á hrygg eða 60% og flest brot voru á brjóstholi og voru rifbrot helmingur brotaáverka. Af höfuðáverkum var heilahristingur algengastur, eða tæplega 60%.



Mynd 14. Tegundir áverka

4.4.2 Áverkaskor

Samkvæmt stígun á áverkaskori ISS, voru flestir stígaðir lágt, en meðaltal áverkaskors var 2,9 (Tafla 7). Af þeim sem voru stígaðir var lægsta skor einn og hæsta skor 25, þeir sem voru stígaðir 0 voru ekki teknir með. Flestir voru stígaðir með lítinn áverka (ISS 1-3) eða 60% (n=254). Þeir sem voru stígaðir með meðal áverka voru tæplega 40% af heildarfjölda þeirra sem voru stígaðir. Tveir einstaklingar hlutu alvarlegan áverka (ISS 16-24) og einn lífshættulegan áverka (≥ 25).

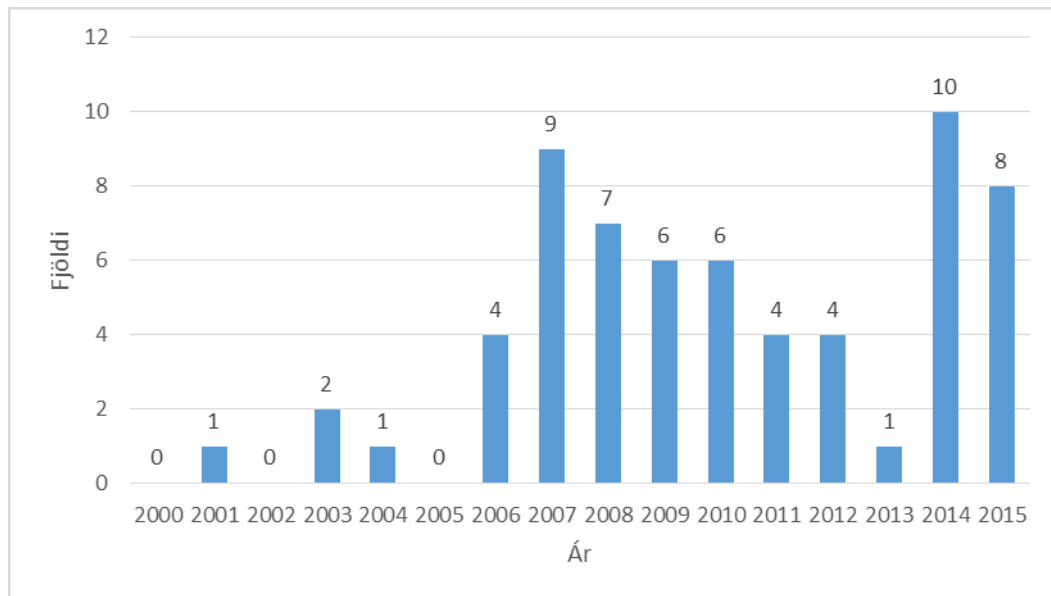
Alvarleiki áverka	ISS skor	Hlutfall
Lítill	254	57,9%
Meðal	166	37,8
Mikill	16	3,6%
Alvarlegur	2	0,5%
Lífshættulegur	1	0,2%
Leiðir til andláts	0	0%

Tafla 7. Dreifing áverkaskors

Konur voru stígaðar hærra en karlar á ISS en meðaltal kvenna var 3,1 á móti 2,9 hjá körlum. Miðgildi kynjanna á ISS skori var hinsvegar eins milli kynja eða tveir. Ein kona hlaut alvarlegan áverka.

4.4.3 Innlagnir og aðgerðir

Alls þurfti að leggja 63 einstaklinga inn til frekari rannsóknar og meðferðar á 15 ára tímabili eftir fjórhjólaláslys, eða tæp 14%. Flestir lögðust inn árið 2014 eða 10 einstaklingar. Karlar voru 84% (n=53) og konur rúm 15% (n=10). Mynd 15 sýnir fjölda innlagna á ári.



Mynd 15. Innlagnir skiptar upp eftir árum

Meðallegutími þeirra sem lögðust inn á sjúkrahús voru 3,03 dagar og miðgildið tveir dagar. Meðallegutími spannaði frá innan við sólarhring til 23 daga. Þeir sem lögðust inn á gjörgæsludeild voru 20% innlagðra (n=13) og var meðallegutími þeirra 4,83 dagar, miðgildi 2 dagar (Tafla 8). Sá einstaklingur sem lá flesta daga inni var þar í 23 daga. Meðalaldur innlagðra var 35,3 ár. Sá yngsti sem lagðist inn var sex ára og sá elsti áttæður. Af þeim 63 sem lögðust inn voru erlendir ferðamenn tæplega 5% (n=3).

	Meðallegutími	Spönn	Meðalaldur	Spönn
Innlögn á legudeild	3,03 dagar	0-23 dagar	35,3 ár	6-80 ára
Gjörgæsludeild	4,83	0-23 dagar	46,4 ár	16-69 ára

Tafla 8. Meðallegutími og meðalaldur innlagðra eftir fjórhjólaláslys

Meðaláverkaskor (ISS) innlagðra var 6,02 og miðgildi áverkaskors fjögur stig, lægsta var einn og hæsta 25 (Tafla 9). Þeir einstaklingar sem hlutu hæsta áverkaskorið þurftu allir á innlögn að halda. Sá sem hlaut lífshættulegan áverka, áverkaskor 25, lést eftir fjögurra daga legu. Annar þeirra sem hlaut alvarlegan áverka á höfði, var með hjálm en sá sem lést var ekki með hjálm.

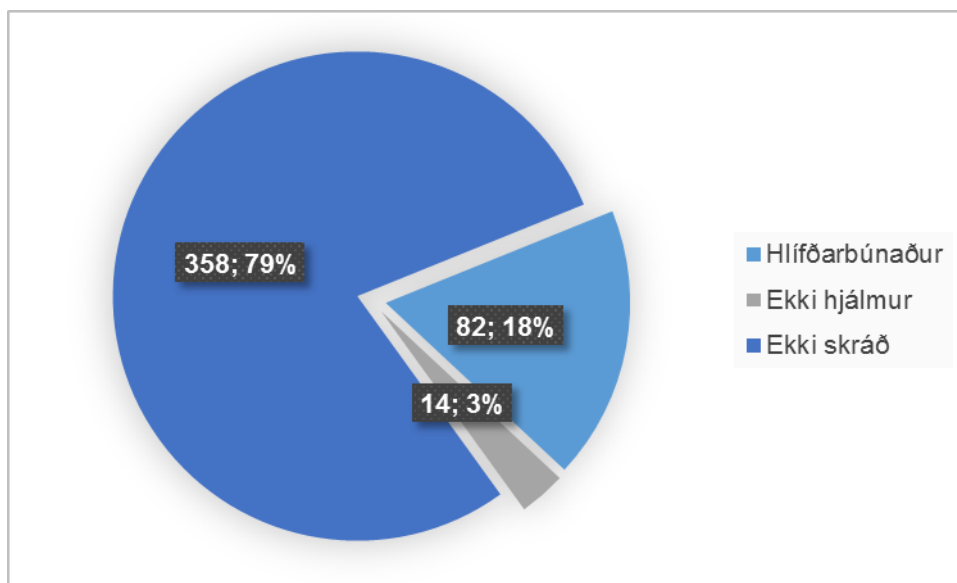
ISS Heild	ISS án innlagnar	ISS innlögn	P-gildi
2,9 (±3,0)	2,4 (±1,8)	6,5 (±5,4)	<0,0001

Tafla 9. Meðaltal áverkaskors eftir hvort slasaðir lögðust inn eða ekki

Af þeim 63 sem lögðust inn til frekari meðferðar, þurftu rúm 60% (n=38) að fara í aðgerð, af þeim var ein kona. Flestir fóru í aðgerð árið 2015, 7 af 8 innlögðum og næst flestir fóru árið 2014 eða fimm einstaklingar. Flestar aðgerðir voru þar sem gert var við beinbrot á útlimum. Sex einstaklingar þurftu að fá fráveituslöngu sem var lögð milli rifja í fleiðruhol.

4.5 Hlífðarbúnaður

Skráningu á notkun hlífðarbúnaðar eins og hjálms og brynju til að verja líkamann var ábótavant (Mynd 16). Þeir einstaklingar sem notuðu hjálm samkvæmt skráningu í sjúkrakerfi Landspítala voru rúm 18% (n=83), níu þeirra voru einnig með brynju og tveir með veltigrind á fjórhjólinu. Hjá einungis 15 einstaklingum var tekið fram að þeir hefðu ekki verið með hjálm. Skráningu vantaði hjá 358 einstaklingum hvort þeir notuðust við hlífðarbúnað eða ekki. Marktækur munur var á hvort einstaklingar notuðu hlífðarbúnað eða ekki ($p < 0,0003$).



Mynd 16. Fjöldi eftir notkun hlífðarbúnaðar

Þegar áverkar á höfði voru sérstaklega skoðaðir með tilliti til notkunar á hjálmum voru rúmlega helmingur slasaðra með hjálm (n=21) (Tafla 10). Skráningu vantaði hjá þrettán einstaklingum með höfuðáverka og fjórir voru skráðir ekki með hjálm.

	Fjöldi	Hlutfall
Hlífðarbúnaður í heild	82	18%
Höfuðáverkar og hlífðarbúnaður	21	57%
Hlutfall	26%	-

Tafla 10. Notkun hlífðarbúnaðar með tilliti til höfuðáverka

Þegar skráning var skoðuð hjá þeim sem óku fjórhjól á jöfnum vegi, utan- og innanbæjar voru einungis sex einstaklingar skráðir með hjálm, fimm af 19 einstaklingum utanbæjar og einn af 14 einstaklingum innanbæjar (Tafla 11). Tveir voru skráðir með engan hjálm.

Hlífðarbúnaður á vegi	Utan bæjar	Innan bæjar	Samtals
Hjálmur	5	1	6
Ekki hjálmur	0	2	2
Ekki skráð	14	11	25
Samtals	19	14	33

Tafla 11. Notkun hlífðarbúnaðar með tilliti til aksturs á vegi

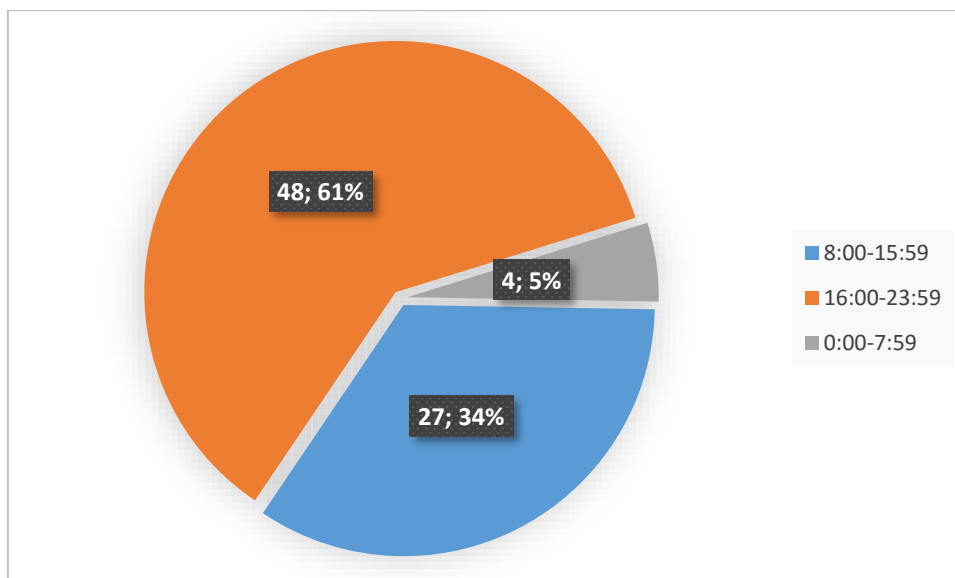
4.6 Börn

Börn voru skilgreind sem einstaklingar undir 18 ára aldri, en þau voru tæp 18% (n=81) af heildarfjölda og spannaði frá tveggja ára til 17 ára aldurs (Tafla 12). Meðalaldur þeirra var 14 ár. Drengir voru í meirihluta eða 69% (n=56) og stúlkur 31% (n=25). Meðalaldur drengja var 14 ár en meðalaldur stúlkna var 13,5 ár.

	Fjöldi	Meðalaldur	Spönn
Allir	81	14 ár	2-17 ára
Strákar	56	14 ár	-
Stelpur	25	13,5 ár	-

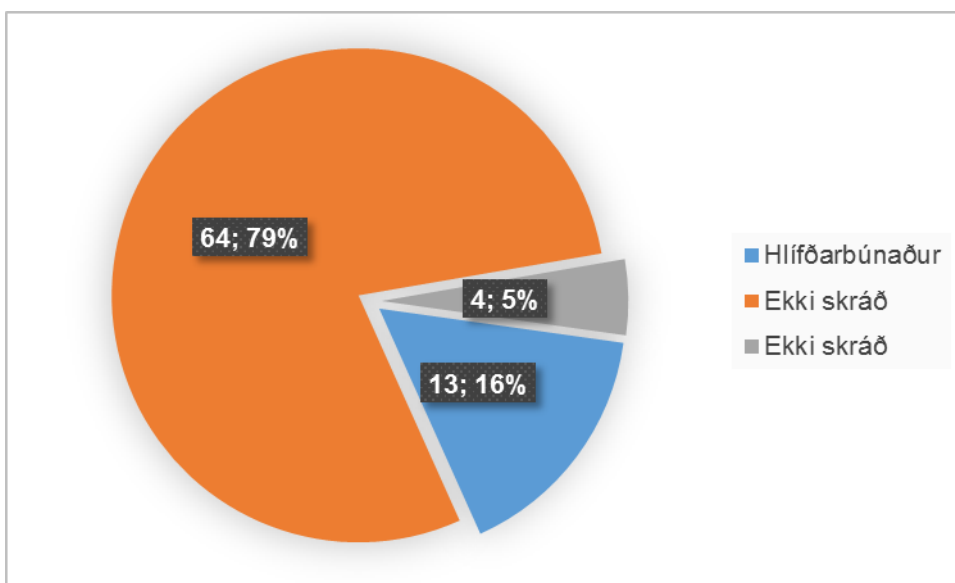
Tafla 12. Fjöldi og meðalaldur barna sem lentu í fjórhjólslýsi

Mynd 17 sýnir komur barna á Bráðadeild, flest börn komu á kvöldin, frá 16:00 til 23:59, eða tæp 60% (n=48). Þau börn sem komu að degi til voru rúm 33% (n=27) af heildarfjölda barna eða frá klukkan 8:00 til 15:59. Einungis 4 börn komu að nóttu til.



Mynd 17. Komutími barna á Bráðadeild Landspítala

Þegar notkun á hlífðarbúnaði er skoðaður hjá börnum, 17 ára og yngri, notuðu 13 börn hjálm, þar af tvö hjálm og brynju, eða 16% (Mynd 18). Einungis var tekið fram hjá fjórum börnum að þau hefðu ekki verið með hjálm og skráningu vantaði hjá 79% barna.



Mynd 18. Notkun hlífðarbúnaðar hjá börnum

Af 81 barni sem kom inn á Bráðadeild í kjölfar fjórhjólasyss voru 77 með áverka og því fjögur börn ekki stiguð. Þegar áverkaskor barna er skoðað sérstaklega eru útlímir algengasti líkamsparturinn sem verður fyrir áverka eða rúmlega 71% (n=55) og 12% með höfuðáverka. Sex börn hlutu áverka á hrygg eða tæp 8% (Tafla 13). Meðaláverkaskor barna er 2,8 stig og miðgildi er 2 stig. Áverkaskor barna spannaði frá núll til 24. Hvert barn var að meðaltali með 1,5 áverkagreiningu en þær voru í heildina 125.

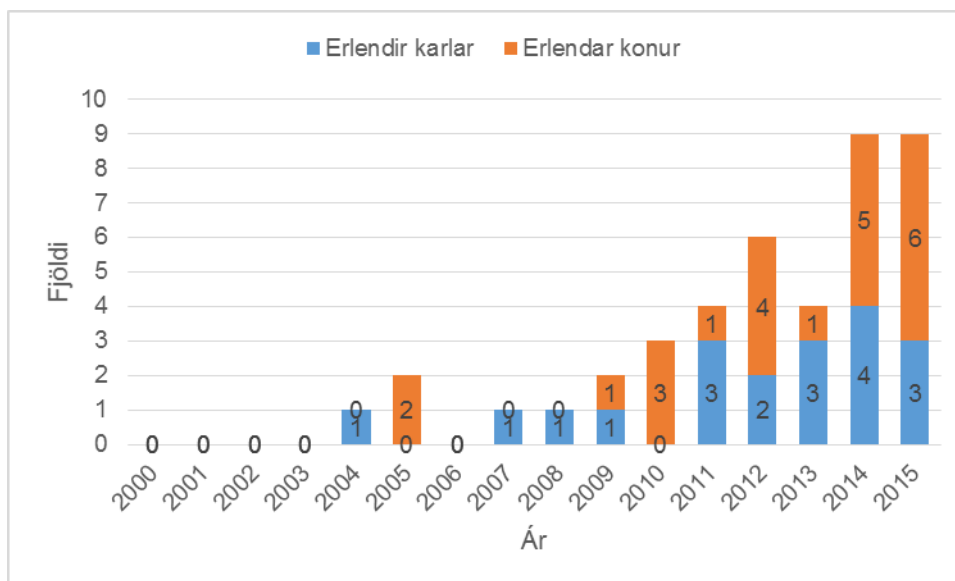
Líkamssvæði	Fjöldi	Hlutfall
Höfuð	9	11,7%
Andlit	1	1,2%
Háls	0	0%
Brjósthol	4	5,2%
Kviður	2	2,6%
Hryggur	6	7,8%
Efri útlimir	28	36,4%
Mjaðmagrind og neðri útlimir	27	35%

Tafla 13. Líkamssvæði samkvæmt hæsta AIS og hlutfall hjá börnum

Þegar notkun á hlífðarbúnaði var skoðuð samhliða áverka á höfði hjá börnum voru fjögur börn skráð með hjálm eða tæpur helmingur þeirra sem hlutu höfuðáverka. Eitt barn var ekki með hjálm og skráningu vantaði hjá fjórum börnum.

4.7 Erlendir ferðamenn

Erlendir ferðamenn voru 42 einstaklingar af 454 sem leituðu á Bráðadeild Landspítala í kjölfar fjórhjólasyss á tímabilinu, eða rúm 9%. Fyrsti erlendi ferðamaðurinn sem lenti í slysi tengt fjórhjól kom árið 2004 (Mynd 19). Flestir voru árið 2014 og 2015, eða 9 ferðamenn hvort ár. Hlutfall kynjanna var nokkuð jafnt, konur voru í meirihluta eða rúm 55% (n=23).



Mynd 19. Fjöldi erlendra ferðamanna eftir fjórhjólaskilyms eftir árum

Meðalaldur erlendra ferðamanna var 38 ár og miðgildi 36 ár. Yngsti erlendi ferðamaðurinn var 18 ára og sá elsti 66 ára. Meðalaldur kvenna var 34,5 ár en miðgildi 29,5 ár, meðalaldur karla var 42 ár en miðgildi 45 ár.

	Fjöldi	Meðalaldur	Miðgildi	Spönn
Allir	42	38 ár	36 ár	18-66 ára
Karlar	19	42 ár	45 ár	-
Konur	23	34,5 ár	29,5 ár	-

Tafla 14. Meðalaldur erlendra ferðamanna eftir fjórhjólaskilyms eftir kyni

Meðaláverkaskor erlendra ferðamanna var 3,5 stig og miðgildi 4 stig. Áverkaskor erlendra ferðamanna spannaði frá einu stigi í 13 stig. Þegar hlífðarbúnaður erlendra ferðamanna var skoðaður mátti sjá að tólf ferðamenn notuðu hjálm eða 28% og hjá 73% (n=31) vantaði skráningu.

4.8 Áfengi

Skráning á notkun áfengis samhliða akstri á fjórhjólum var lítil, en fjórir einstaklingar höfðu neytt áfengis fyrir notkun á fjórhjól samkvæmt skráningu. Sérstök mæling á áfengismagni í blóði var ekki gerð, heldur skráð ef lykt fannst úr vitum einstaklinganna, þar af leiðandi er ekki hægt að taka mark á þessum niðurstöðum.

5 Umræður

5.1 Yfirlit

Á rannsóknartímabilinu leituðu 454 einstaklingar á Bráðadeild Landspítala eftir fjórhjólalys. Karlar voru í meirihluta eða 72%. Að meðaltali voru 30 slys á ári, flest árið 2008 eða 77 talsins og fæst árið 2001, aðeins tvö. Slysunum fjölgaði með árunum en fækkaði lítillega eftir 2008. Slysín áttu sér helst stað yfir sumarmánuðina eða júní til og með ágúst sem er 37% tilfella og flest um helgar, laugardaga og sunnudaga, um 51%. Flest slys voru tengd frítímaíðkun eða 76%. Meðalaldur hinna slösuðu var 29 ár og voru flestir innan aldurshóps 20-29 ára eða 27%. Algengasta orsök var lágt fall eða stökk og áttu slysín sér helst stað í dreifbýli. Flestir komu á Bráðadeild á eigin vegum sem gefur til kynna að áverkar hafi ekki verið alvarlegir, 18% leituðu seinna til Bráðadeildar, allt frá nokkrum dögum yfir í mánuði eftir slysið. Leggja þurfti 15% inn og 9% fóru í aðgerð. Börn voru 18% hinna slösuðu og erlendir ferðamenn 9%.

5.1.1 Tíðni slysa

Fjöldi slasaðra jókst töluvert frá árinu 2005 til ársins 2009, eða úr 15 í 77 en lækkaði síðan lítillega eftir árið 2009. Mikil fjölgun var á nýskráningu fjórhjóna árið 2006 og 2007. Árið 2008 og 2009 var mestur fjöldi fjórhjóna á skrá eða tæplega átta þúsund samtals, en þau ár áttu flest slysín sér stað og virðist það haldast í hendur. Skráningum fjórhjóna fækkaði um tæplega fjögur þúsund frá 2009 til 2012. Skýring á því getur verið að hugsanlega seldu margir eða hættu að nota fjórhjónin sín fljótlega eftir bankahrún. Skráning á vef samgöngustofu nær til fjór- og sexhjóna, en einnig fjórhjóna sem eru torfæruhjól. Ekki er alveg ljóst hvort tölurnar ná yfir aðrar tegundir ökutækja sem gætu flokkast sem fjórhjól (Samgöngustofa, 2016). Til samanburðar er áætlað að yfir tíu milljónir fjórhjóna hafi verið skráð í Bandaríkjunum árið 2008 og ef það er borið saman við árið 1999 var fjöldi þeirra áætlaður um 3,6 milljónir, hefur þessi mikla aukning verið áhyggjuefni í Bandaríkjunum (U. S. Consumer Product Safety Commission, 2010).

Fjórhjólum í Bandaríkjunum hefur fjölgað ört og á sama tíma hefur slysum og banaslysum þar sem fjórhjól koma við sögu fjölgað. Árið 2008 var áætlað að rúmlega 130 þúsund einstaklingar hafi lent í fjórhjólalysi í Bandaríkjunum samanborið við rúmlega 81 þúsund árið 1999 (Fleming o.fl., 2010). Banaslys voru ekki tekin með í þessum tölum.

5.2 Kyn og aldur

Mikill munur var á hlutfalli kynja í rannsókninni, karlar voru 78% hinna slösuðu og konur 22%. Svipaðar niðurstöður má finna í erlendum rannsóknum (Breslau o.fl., 2012; Denning o.fl., 2013; Jennissen, Harland, Wetjen og Denning, 2016; Villegas o.fl., 2016; Williams o.fl., 2014; Wood o.fl., 2013). Í rannsókn White og félaga (2013), voru konur 34% hinna slösuðu og karlar 65%, engar niðurstöður úr öðrum rannsóknum sýndi minni mun milli kynja.

Í rannsókninni var meðalaldur 32 ár og voru konur yngri en karlar eða 28 ára á móti 33 ára. Flestir eða 27% þeirra sem lentu í fjórhjólalysi voru í aldurshópnum 20 til 29 ára. Í rannsókn Denning og félaga (2013), voru flestir þeirra sem létust eftir fjórhjólalysi á aldrinum 16-25 ára, sú rannsókn nær yfir 24 ára tímabil í Bandaríkjunum. Sá aldurshópur er einnig algengastur í rannsókn Jennissen og félaga (2016),

sem nær yfir 12 ára tímabil í mið-vestur Bandaríkjunum, eða 30% slasaðra. Svipaðar niðurstöður má sjá í rannsókn Williams og félagar (2014) en þar er algengasti aldurshópurinn sem lenti í banaslysi tengt fjórhjólí 20-29 ára. Í rannsókn Breslau og félagar (2012), sem nær yfir allar komur á bráðadeildir í Bandaríkjunum árið 2009, er meðalaldur 27 ár. Villegas og félagar (2016) komast að sömu niðurstöðu. Karlmennt milli tvítugs og þrítugs, virðast vera líklegri til að lenda í slysum á fjórhjólum. Skýring á því getur verið að þeir eru hugsanlega líklegri til að taka áhættur og aka hraðar en þeir sem eru eldri. Einnig er hugsanlegt að flestir sem nota fjórhjól séu á þessum aldri, en þær upplýsingar var ekki hægt að taka með í þessari rannsókn.

5.3 Gerð slysa

Í Bandaríkjunum eru fjórhjól aðallega notuð í frítíma, tæp 80% eigenda fjórhjóna nota þau sem leiktæki, einnig eru þau notuð sem vinnutæki og farartæki fyrir landbúnað (Fleming o.fl., 2010). Fjórhjól eru oft notuð í staðinn fyrir dráttarvélar, þar sem auðveldara getur verið að komast á milli staða á þeim (Villegas o.fl., 2016). Á Íslandi er þetta svipað, 76% slysanna voru tengd við tómsundaiðju, 10% við einhverskonar vinnu og 3% þeirra voru tengd við landbúnað. Fá slys, eða 4% áttu sér stað við keppni, en svo virðist sem fjórhjól njóti ekki mikilla vinsælda sem keppnistæki. Fjórhjól eru vinsæl til notkunar í frítíma, bæði til almennrar skemmtunar og í útilegum og veiðiferðum sem dæmi. Fjórhjól eru oft notuð til þess að skoða náttúru og landslag (Fleming o.fl., 2010). Fjórhjól hafa einnig notið vinsælda fyrir fjölskyldur til að koma saman og stunda útiveru (Villegas o.fl., 2016).

5.3.1 Orsök

Orsök áverka var í 47% tilfella að ökumaður eða farþegi datt af hjólinu og í 30% tilfella var orsökinn veltur. Í mörgum tilfellum þar sem tekið var fram að ökumaður eða farþegi datt af hjólinu liggja ekki fyrir neinar upplýsingar um orsökina, svo sem hvort um árekstur eða veltu var að ræða. Hér er mögulega um ofskráningu að ræða og fleiri gætu hafað velt fjórhjólí en niðurstöður hér segja til um. Í rannsókninni var reynt að skilgreina þegar ökumaður eða farþegi datt af fjórhjólí sem lágt fall eða stökk undir 2 metrum, ef upplýsingar um slysið gátu gefið það til kynna í hverju tilfelli. Árekstrar voru 11% slysanna og af þeim voru 17% við annað ökutæki, svo sem bíl eða annað fjórhjól. Hin voru við kyrrstæðan hlut eins og tré, grindverk eða stein, en ekki skipt upp frekar þar sem skráning á orsök slysa var í flestum tilfellum ónákvæm. Högg var skilgreint þegar ökumaður féll ekki af fjórhjólí en hlaut áverka vegna orku sem losnar þegar fjórhjól ekur meðal annars yfir ójafnan veg.

Svipaðar niðurstöður eru í rannsókn frá Nýja Sjálandi, þar sem fall af fjórhjólí olli 55% fjórhjóláslysa og velta og árekstur samanlagt um 45% (Wood o.fl., 2013). Niðurstöður í rannsókn Jennissenn og félagar (2016) gáfu til kynna að veltur væru helsta orsök fjórhjóláslysa, eða 71% tilvika og fall af fjórhjólí 20% tilvika. Í þeirri rannsókn var ályktað að um 60% slasaðra hafi á einhverjum tímamarki fallið af hjólinu. Í öðrum erlendum rannsóknum kemur fram að helsta orsök fyrir fjórhjóláslysum sé árekstur og þá við kyrrstæðan hlut eins og tré (Denning o.fl., 2013; Moroney o.fl., 2003; Williams o.fl., 2014). Hér á landi var árekstur við kyrrstæðan hlut, líklegri til að vera steinn, keðja eða grindverk frekar en tré, en skýring á því er líklega sú að Ísland er ekki eins skógi vaxið land líkt og Nýja sjáland og Norður-Ameríka.

Í rannsókn Villegas og féлага (2016), var leitast við að kryfja hvers vegna veltur væru algengar á fjórhjólum. Í þeirri rannsókn voru bornar saman orsakir og áverkar einstaklinga eftir fjórhjólaskyldis annars vegar og slys á mótorkjólum utan vegar, eða mótorkrosshjólum hins vegar. Niðurstöður sýndu að veltur voru líklegri á fjórhjólum og að ökumaður lenti frekar undir hjólinu á fjórhjólum heldur en á mótorkjólum (Villegas o.fl., 2016). Þess ber að geta að hönnun fjórhjóla gerir þau viðkvæm fyrir veltum. Þau eru oft yfir 300 kg að þyngd, þungamiðja þeirra er há og bil milli fram og afturöxuls er stutt. Villegas og félagar (2016), ályktuðu að þegar slys bæri að höndum ættu ökumenn mótorkrosshjóla auðveldara með að stökkva af hjólinu heldur en ökumenn fjórhjóla. Spurning er hvort áföst grind aftan á fjórhjólum komi í veg fyrir áverka ökumanns í veltu, það hefur að hluta til verið rannsakað en Myers (2016) greindi frá því að veltigrind geti verið fyrirbyggjandi fyrir áverka ef ökumaður veltir hjólinu. Hann nefnir að það þurfi að rannsaka veltur fjórhjóla betur á kerfisbundinn hátt (Myers, 2016). Rechnitzer og félagar (2013) nefna einnig að veltigrindur geti verið fyrirbyggjandi fyrir áverkum eftir veltur.

Sem fyrr sagði skýrir hönnun fjórhjóla að nokkru leyti hversvegna veltur eru tíðar. Skráning hér landi um orsök slysa er ónákvæm og því ekki vitað með vissu hversu tíðar veltur eru eða hvað veldur þeim.

5.3.2 Staðsetning og tími

Helmingur slysa átti sér stað í dreifbýli, utanvegjar og 13% í þéttbýli. Í rannsókn Williams og féлага (2014) áttu 86% banaslysa sér stað í dreifbýli. Akstur á opinberum vegum, innan- og utanbæjar, voru 7% slysa. Athyglisvert var að skoða fjölda slysa á vegum eftir að leyfilegt var að aka fjórhjólum í umferð árið 2006 (Alþingi, 1987a), þá fjölgaði slysum um 84%. Þessar niðurstöður komu ekki á óvart, það er líklegt að ökumenn fjórhjóla notfæri sér það að mega aka í umferð til að komast á milli staða. Ekki er vitað hvert umfang fjórhjóla er í umferðinni. Denning og félagar (2013) rannsökuðu banaslys sem áttu sér stað á vegi annars vegar og utanvegjar hins vegar og komust að þeirri niðurstöðu, að aka fjórhjólum á vegi er hættulegt en slys þar voru 62%. Akstur utanvegjar virðist vera algengari en hægt er að tengja það við hönnun fjórhjóla sem eru gerð fyrir akstur utanvegjar. Í þessari rannsókn voru áverkar ekki sundurliðaðir eftir staðsetningu slysa þar sem skráning á staðsetningu slysa var ónákvæm.

Á rannsóknartímabilinu gerðust flest slysin yfir sumarmánuðina, júní, júlí og ágúst, en slys sem gerast í apríl, maí, september og október eru lítillega færri. Í rannsóknnum erlendis eru niðurstöður svipaðar (Jennissen o.fl., 2016; Moroney o.fl., 2003; Williams o.fl., 2014). Ef miðað er við veðrið á þessum árstíma má áætla að ökumenn kjósi að aka við bestu aðstæður. Fjórhjólátímabilið virðist teygja sig yfir lengri tíma á Íslandi, hver ástæðan fyrir því er ekki vitað. Í rannsókn Williams og féлага (2014), kemur einnig fram að flest slysin eiga sér stað á laugardögum og sunnudögum, eða helmingur, sem eru sömu niðurstöður og hér en rúmlega helmingur slysa átti sér stað yfir helgi. Ástæðan fyrir því getur verið vegna þess að bróðurpartur landsmanna er í fríi yfir helgar og hugsanlega meiri tími til að stunda afþreyingu.

Í rannsókn Jennissen og féлага (2016), áttu flest slys sér stað að degi til, eða 65%. Skráning á tíma náði einungis yfir komur slasaðra á Bráðadeild Landspítala, flestir komu seinnipartinn og á kvöldin eða 55%. Líklegt er að þeir sem lentu í fjórhjólaskyldis fyrirpart dags, komu á Bráðadeildina seinnipart dags eða um kvöldið og hægt að álykta það að flest slys áttu sér stað yfir hábjartan dag.

5.3.3 Komur á Bráðadeild

Flestir komu á Bráðadeild Landspítala á eigin vegum eða tæplega 40% slasaðra og 18% komu í fylgd aðstandenda. Tæp 20% komu seinna á Bráðadeild, frá einum sólarhring upp í allt að tveimur mánuðum eftir slys. Samkvæmt þessum niðurstöðum má áætla að meirihluti hafi verið frekar lítið slasaðir. Það er í samræmi við niðurstöður áverkaskors, en tæplega 60% hlaut lítinn áverka. Hjá tæplega 20% vantaði skráningu á því hvernig komið var á Bráðadeild, sérstaklega eftir árið 2011 sem er athyglisvert, fram að því var skráning góð en einungis 2 tilfelli fengu skráninguna „annað“ í NOMESCO. Líklegt er að eitthvað hafi breyst í verkferlum þegar slys eru skráð inn á Bráðadeild.

5.3.4 Staða hins slasaða

Af heildarfjölda þeirra sem komu á Bráðadeild Landspítala vegna slysa tengdum fjórhjólum voru ökumenn 91% og farþegar voru rúm 6%. Fjórhjól eru yfirleitt hönnuð fyrir einn einstakling, þ.e. fyrir ökumanninn sjálfan. Sætin eru löng, en það er til þess að ökumaðurinn geti fært þungann fram og aftur eftir aðstæðum og haft áhrif á þungamiðju hjólsins (Fleming o.fl., 2010; Jennissen o.fl., 2016). Akstur á fjórhjólum krefst þess að ökumaður sé virkur við aksturinn þ.e. færi sig fram eða aftur eftir aðstæðum (Jennissen o.fl., 2016). Þrátt fyrir að fjórhjól séu ætluð einum einstaklingi þá hafa rannsóknir sýnt að tíðni farþega sem slasast eftir fjórhjóláslys er há miðað við að um einstaklingshjól er að ræða (Denning o.fl., 2013; Jennissen o.fl., 2016; Williams o.fl., 2014).

Í rannsókn Denning og féлага (2012), sýndu niðurstöður að ökumenn með farþega voru líklegri til að lenda í slysi en ökumenn sem eru einir á fjórhjólunum. Farþegi getur auðveldlega truflað ökumann og einnig getur farþeginn breytt þungamiðju fjórhjólans, auk þess að takmarka getu ökumannsins til að hagræða sér í akstri til að stýra þungamiðju hjólsins eftir aðstæðum (Denning o.fl., 2013; Jennissen o.fl., 2016). Ökumaður þarf að getað beitt líkama sínum, til að bregðast við ójöfnum, holum og hæðum. Farþegi heldur utan um ökumann sem gerir honum erfiðara fyrir og á sama tíma á farþeginn á hættu að missa takið og jafnvel falla aftur á bak. Í rannsókn Jennissen og féлага (2016) kom í ljós að slys þar sem ökumaður ekur fjórhjól með farþega aftan á lentu frekar í veltu þegar ekið var upp eða niður halla. Hér er hægt að álykta sem svo að breytt þungamiðja hjólsins vegna farþegans veldur því að meiri hætta er á að velta fjórhjól í halla og að ökumaður á erfiðara með að bregðast við og forða veltu (Jennissen o.fl., 2016).

Eins og fram hefur komið, virðast farþegar vera algengir á fjórhjólum þrátt fyrir að þau séu gerð fyrir einn einstakling. Fræðsla um örugga notkun á fjórhjólum, þ.e. hvernig á að stjórna fjórhjólum og hvernig farþegi heftir ökumann í líkamsbeitingu getur fyrirbyggt slys og hvatt fólk til að hafa ekki farþega með sér á fjórhjólum.

5.4 Áverkar

Útlímur voru þeir líkamshlutar sem urðu helst fyrir áverkum eftir fjórhjóláslys og voru efri útlímur algengari, tæp 34%, en mjaðmagrind og neðri útlímur rúmlega 27% áverka. Í rannsókn Wood og féлага (2013) voru útlímaáverkar algengastir eða 38% áverka, sem eru svipaðar niðurstöður og hérlendis. Svipaðar niðurstöður má einnig finna í rannsókn Moroney og féлага (2003), þar sem útlímaáverkar voru rúmlega helmingur áverka. Þessar rannsóknir eiga báðar sameiginlegt að efri útlímur verða frekar fyrir áverkum

en neðri, eins og hérlendis. Tognanir voru algengasta tegund áverka, rúmlega 40% og 60% þeirra voru í hryggjarliðum. Beinbrot komu þar á eftir með tæp 27% áverka og voru rifbrot algengust. Ástæðan fyrir því að útlimir eru algengasta líkamssvæðið sem verður fyrir áverka getur verið sú að ökumaður ber útlimi, og þá helst hendur, fyrir sig við fall. Það getur einnig gert útlimi varnarlausari gagnvart broti, en flestar aðgerðir sem voru gerðar voru tengdar brotum. Í ársskýrslu U. S. Consumer Product Safety Commission (2015) voru beinbrot algengustu áverkar eftir fjórhjólalýs, eða 23% og tognanir voru 16%, það eru sambærilegar niðurstöður og hér á landi. Við fall af fjórhjóli, við veltu eða árekstur er líklegt að mikil orka fylgi sem fer á líkamann, sem gæti skýrt fjölda rifbrota og annarra áverka á brjóstkassa, en þetta svæði er illa varið, sérstaklega ef ökumaður er ekki með brynju. Sömu niðurstöður má finna í rannsókn Vanlaar og félaga (2015) og í rannsókn Lagerstrom og félaga (2015), þar sem beinbrot voru algengustu áverkarnir. Fleiri rannsóknir styðja þær niðurstöður að útlimir séu helstu áverkaskvæði eftir fjórhjólalýs, þá eru hlutfall höfuð- og brjóstholsvæða meira í erlendum rannsóknnum, en það er lægra hér á landi (Denning o.fl., 2013; Pelletier o.fl., 2012; Shults o.fl., 2013; U. S. Consumer Product Safety Commission, 2015; Wood o.fl., 2013). Brjósthol- og höfuðáverkar töldu samanlagt til tæplega 20% áverka hér á landi og hryggáverkar voru 15%.

Rúmlega helmingur þeirra sem slasaðist hlaut lítinn áverka (ISS 1-3) og 37% meðaláverka (ISS 4-8). Tveir einstaklingar hlutu alvarlegan áverka (ISS 16-24) og einn einstaklingur hlaut lífshættulegan áverka (ISS ≥ 25). Meðaláverkaskor þeirra sem voru stigaðir var 2,9 (n=439). Þegar meðaltal áverkaskors er skoðað milli kynja hlutu karlar litlu hærra skor en konur, 3,1 á móti 2,9, miðgildi kynjanna var bæði tveir, fyrir heildarþýðið var meðalskor 2,94. Það má segja að lítill munur hafi verið á áverkum karla og kvenna og alvarleikaskor þeirra verið svipað. Í rannsókn Villegas og félaga (2016) var meðaláverkaskor eftir fjórhjólalýs 5,8 og flestir hlutu litla eða meðaláverka (ISS <9) eða rúm 40%. Þeir sem hlutu mikinn áverka (ISS 9-15) voru rúmlega 35% og þeir sem hlutu alvarlegan áverka voru tæplega 1% (Villegas o.fl., 2016). Í erlendum rannsóknnum mátti finna hærra ISS skor en hér á landi, en þær rannsóknir eiga það sameiginlegt að rannsaka áverka eftir banalýs eða fjölaáverka, en þar má búast við alvarlegri áverkum (Jennissen o.fl., 2016; Pelletier o.fl., 2012; Wood o.fl., 2013).

5.4.1 Innlagnir og aðgerðir

Á rannsóknartímabilinu þurfti að leggja inn tæp 14% slasaðra, karlar voru 53 og konur 10. Meðalaldur þeirra sem voru lagðir inn voru rúm 35 ár, sá yngsti var sex ára og sá elsti 80 ára. Legudagar voru reiknaðir eftir því hvenær slasaðir lögðust inn á legudeild og hvenær þeir útskrifuðust þaðan, og mátti finna þessar upplýsingar hjá öllum innlögðum eftir fjórhjólalýs. Meðallengd innlagna voru 3 dagar, þeir sem lágu styst inni voru innan við sólarhring og sá sem lá lengst inni var í 23 daga. Miðgildi legudaga voru 2 dagar. Af þeim sem lögðust inn lagðist 19% á gjörgæsludeild og var meðallegutími þeirra lengri eða tæpir 5 dagar, en almennt slösuðust þeir meira. Meirihluti innlagðra þurfti að fara í aðgerð og fóru að meðaltali 2,3 slasaðir í aðgerð á ári eftir fjórhjólalýs.

Í rannsókn Wood og félaga (2013) var meðallegutími 5 dagar og var aukning á innlögnum eftir fjórhjólalýs á hverju ári. Hér á landi er fjöldi þeirra sem þurftu á innlögn að halda nokkuð breytilegur milli ára en þó voru flestir lagðir inn eftir fjórhjólalýs síðustu tvö árin. Í rannsókn Breslau og félaga (2012), var meðallegutími svipaður eða rúmlega fjórir dagar og meðalaldur 34 ár, en það eru svipaðar

niðurstöður og hérlendis. Þar kom einnig fram að elsti aldurshópurinn, 55 ára og eldri, lá lengst inni eða rúmlega fimm daga, þessar upplýsingar voru ekki teknar saman í þessari rannsókn, en hægt er að álykta það að því eldri sem einstaklingar eru eftir fjórhjólalýs, því meiri líkur eru á innlögn (Breslau o.fl., 2012). Meðalaldur þeirra sem þurftu á innlögn að halda hér á landi var hærri en yfir heildina, en aldursskipting innlagðra var ekki rannsökuð sérstaklega.

Meðaláverkaskor innlagðra var hærri en áverkaskor þeirra sem ekki þurftu á innlögn að halda, eða 6,5 á móti 2,4. Flestir innlagðir voru með meðaláverka (ISS 4-8) eða tæp 63%, en flestir þeirra sem þurftu ekki að leggja inn voru með lítinn áverka. Af þeim 16 einstaklingum sem hlutu mikinn áverka (ISS 9-15) lögðust 13 inn. Tveir hlutu alvarlegan áverka og einn lífshættulegan áverka og þurftu þeir allir að leggjast inn. Af þeim þremur sem slösuðust mest var ein kona, og sá sem hlaut lífshættulegan áverka lést í innlögn, en það var karlmaður. Áætla mætti að því hærri áverkaskor sem einstaklingar fá eftir fjórhjólalýs því líklegra þykir að þeir þurfa á innlögn að halda. Í rannsókn Wood og féлага (2013) var meðaláverkaskor innlagðra níu og flestir hlutu áverkaskor undir 10 eða rúm 64%. Stór hluti slasaðra í þeirri rannsókn hlutu áverkaskor yfir 15 eða tæp 30%. Samanborið við tæplega 1% hér á landi sem hlutu alvarlegan áverka (ISS >15) .

5.5 Hlífðarbúnaður

Skráning á notkun hlífðarbúnaðar var ábótavant í skráningakerfi Landspítala. Af hinum slösuðu, notuðu 18% hjálm og af þeim notuðu 11% brynju eða annars konar hlífðarbúnað. Skráningu um notkun á einhvers konar hlífðarbúnaði vantaði hjá tæp 79% einstaklinga, en hjá 15 einstaklingum var skráð að þeir hefðu ekki verið með hjálm, sem er rúmlega 3% af heildinni. Rannsóknir erlendis hafa sömu sögu að segja, að skráningu hjálmanotkunar þeirra sem lenda í fjórhjólalýsum sé ábótavant (Denning o.fl., 2013; Jennissen o.fl., 2016; Pelletier o.fl., 2012; Williams o.fl., 2014; Wood o.fl., 2013). Í rannsókn Jennissen og féлага (2016), sýndu niðurstöður að einungis 21% slasaðra höfðu notað hjálm og 91% farþega notuðu ekki hjálm. Þá sýndu þeir einnig fram á að minni líkur voru á hjálmanotkun ef farþegi var með á fjórhjólinu (Jennissen o.fl., 2016). Í rannsókn Villegas og féлага (2016), mátti sjá mun á hjálmanotkun hjá öikumönnum fjórhjóna og öikumönnum utanvega mótorhjóna, eða 26% á móti 58%. Ástæðan fyrir því samkvæmt rannsókninni gæti verið sú að mótorhjólantendur búa við strangari reglur um notkun á hlífðarbúnaði heldur en fjórhjólantendur (Villegas o.fl., 2016). Á Íslandi eru engar sérstakar reglur fyrir notkun á hlífðarbúnaði, nema þegar þung bifhjól eiga í hlut.

Sýnt hefur verið fram á mikilvægi hjálmanotkunar og að hún minnki líkur á banalsysi og alvarlegum áverkum á höfði, andliti og hálsi eftir fjórhjólalýs (Bowman, Helmkamp, Maham og Graham, 2015). Niðurstöður í rannsókn Villegas og féлага (2016), sýndu tengsl milli alvarlegs höfuðáverka og hjálmanotkunar, þ.e. öikumenn voru líklegri til að hljóta alvarlegan höfuðáverka ef hjálmur var ekki notaður (Villegas o.fl., 2016). Hér á landi flokkuðust höfuðáverkar undir heilahristing og sár, enginn hlaut alvarlegan áverka á höfði þar sem höfuðkúpan brotnaði.

Athyglisvert er að skoða notkun á hjálmi samhliða höfuðáverkum, en af 38 einstaklingum sem hlutu höfuðáverka var tæplega 60% með hjálm. Ef hjálmanotkun er skoðuð almennt yfir heildarþýðið, þá voru einungis 18% sem notuðu hjálm. Spurningar vakna um það hvort þeir sem hlutu höfuðáverka hefðu komið verr út ef þeir hefðu verið með hjálm, og einnig hvort þeir voru reiðubúnir til að taka meiri áhættu

af því að þeir voru með hjálm. Heilahristingur var algengasti höfuðáverkin en þegar höfðuðið fær högg, getur það rekist í hjálminn þeim megin sem höggið er og skolið aftur á aðra hlið hjálmisins, sem þýðir að hjálmur ver ekki fyrir heilahristing en það var einmitt algengasti áverki á höfði eins og áður hefur komið fram. Einnig er hægt að skoða þann möguleika að ef viðkomandi hlaut annan áverka en höfuðáverka, var ekki sérstaklega spurt um hvort viðkomandi hafði notað hjálm eða ekki.

5.6 Börn

Börn voru tæp 18% þeirra sem lentu í fjórhjólalysi hér á landi en hlutfall barna í erlendum rannsóknum var oftast hærra, eða í kringum 25%, þær rannsóknir túlka börn sem 15 ára og yngri (Besserer og Caron, 2013; Denning o.fl., 2013; Jennissen o.fl., 2016). Hjá börnum er mismunur á hlutfalli milli kynjanna minna en hjá fullorðnum, en drengir voru 69% á móti 31% stúlkna. Ársmunur var á meðalaldri milli kynja en drengir voru 13 ára og stúlkur 12 ára. Svipaðar niðurstöður má finna í rannsókn Shults og féлага (2013) en þar voru strákar 67% hinna slösuðu og stelpur 33%. Í rannsókn Jennissen og féлага (2014) voru sömu niðurstöður en strákar voru 67%.

Þegar staða barna á fjórhjólum var skoðuð má sjá að 13% þeirra voru farþegar. Ef allir farþegar eru teknir með voru börn rúm 36%. Í rannsókn Jennissen og féлага (2014) sögðust rúmlega 90% barna á aldrinum 11-16 ára hafða ekið um á fjórhjól með farþega eða verið farþegar, en það er há tíðni ekki síst miðað við að faratæki ætlað einum einstaklingi í einu. Í annarri rannsókn Jennissen og féлага (2016) voru börn 15 ára og yngri helmingur farþeganna.

Þegar hjálmanotkun barna undir 18 ára aldri var skoðuð notuðu 20% hjálm sem er hærra hlutfall en hjá fullorðnum, en 17% þeirra notuðu hjálm. Munur á hjálmanotkun barna og fullorðinna getur legið í því að foreldrar biðja börnin sín um að nota hjálm, en munurinn er ekki mikill. Í rannsókn Denning og féлага (2013) voru börn 16 ára og yngri 76% líklegri til að nota hjálm heldur en fullorðnir.

Líkamssvæði barna sem urðu fyrir áverka var svipað og hjá fullorðnum. Algengasti líkamspartur voru efri útlimir sem töldu til 34% áverka og síðan voru neðri útlimir með 33% áverka. Næst á eftir útlimum voru höfuðáverkar eða rúmlega 12% áverka. Meðal áverkaskor (ISS) barna var 2,8 og það barn sem hlaut hæsta áverkaskor var með 24. Börnin hlutu samtals 125 greiningar sem gerir 1,5 greiningu á barn. Í rannsókn Shults og féлага (2015) má finna sambærilega niðurstöður en efri útlimir voru 27% áverka, neðri útlimir voru 26% áverka og höfuðáverkar töldu til 16%. Svipaðar niðurstöður má einnig finna í rannsókn Kirkpatrick og féлага (2007) þar sem útlimir urðu helst fyrir áverka og þá helst beinbrot.

Það kom á óvart hversu hátt hlutfall börn voru en þau hafa ekki náð þeirri hæð og líkamlega styrk sem er krafist til að aka um á fjórhjól, nema um sé að ræða sérstök barnafjórhjól, og ættu því ekki að aka um á slíkum tækjum. Þegar börn aka um á of stóru fjórhjól ættu að vera meiri líkur á að þau missi stjórn og jafnvel velti því. Foreldrar virðast leyfa börnum sínum að vera með þegar ekið er um á fjórhjól og þá frekar sem farþegar en að þau stýri því sjálf. Þetta getur skýrt hvers vegna mörg börn eru meðal hinna slösuðu og hvers vegna þau telja næstum til helmingis slasaðra farþega. Í rannsókn Jennissen og féлага (2014) sögðust 57% barna á aldrinum 11-16 ára hafa lent í fjórhjólalysi, en það er hátt hlutfall miðað við að flest fjórhjól eru ekki gerð fyrir börn. Helmkamp (2000) fjallar um í grein sinni í *The New England journal of medicine* að foreldrar verði að leggja áherslu á að akstur á fjórhjól getur væri bæði skemmtilegt og öruggt ef farið er eftir öryggiskröfum sem settar eru á notendur fjórhjóla.

5.7 Erlendir ferðamenn

Alls voru erlendir ferðamenn rúmlega 9% af þeim sem komu á Bráðadeild Landspítala á tímabilinu vegna fjórhjólaláslysa. Tíðni slasaðra erlendra ferðamanna jókst jafnt og þétt eftir árið 2007 og slösuðust 9 einstaklingar árið 2015. Meðalaldur erlendra ferðamanna var 38 ár, sá yngsti var 18 ára og sá elsti var 66 ára. Meðalaldur þeirra sem bjuggu á Íslandi var lægri eða 32 ár.

Hér á landi hefur fjórhjólaleigum fjölgað með vaxandi fjölda erlendra ferðamanna og virðist sú afþreying höfða til þeirra. Fyrirtækin bjóða upp á sérstakar fjórhjólaferðir með leiðsögumanni þar sem farið er um landið. Athyglisvert var að skoða hjálmanotkun erlendra ferðamanna en tæplega 30% hafði verið með hjálm, skráningu vantaði hjá hinum. Þegar farið er með skipulögðum ferðum er hjálmur staðalbúnaður til þess að tryggja öryggi. Enginn erlendir ferðamaður var skráður án hjálms og má telja líklegt að fleiri höfðu notað hjálm en skráningu vantaði.

Alvarleiki áverka var metinn með áverkaskori hjá öllum erlendum ferðamönnum og var meðaltal áverkaskors 3,5 og voru flestir með meðaláverka.

Ástæða fyrir slysum hjá erlendum ferðamönnum getur verið reynsluleysi. Ef viðkomandi hefur aldrei stýrt fjórhjóli áður getur reynst erfitt að aka um á ójöfnum vegi og lausu undirlagi. Erlendir ferðamenn eru líklega að skoða landið í fyrsta skipti og gætu fljótt misst einbeitingu við aksturinn vegna áhuga á umhverfinu. Skýring á aukningu með hverju árinu getur verið fjölgun erlendra ferðamanna til landsins.

5.8 Áfengi

Skráning á hvort einstaklingar sem lentu í fjórhjólaláslysi hefðu neytt áfengis samhliða nokkun á faratækinu var lítil, en einungis mátti finna skráningu hjá fjórum einstaklingum. Hvort áfengis hafði verið neytt eða ekki, var matsatriði en ekki eiginleg blóðprufa. Það er líklegt að fleiri höfðu neytt áfengis samhliða akstrinum, en það er ekki hægt að vita með vissu. Margir nota fjórhjól sem leiktæki og hópar fara saman í fjórhjólaferðir til afþreyingar, í slíkum ferðum er áfengi oft meðferðis. Í rannsókn Williams og félaga (2014) voru 43% þeirra sem létust eftir fjórhjólaláslysi mældir með áfengi í blóðinu. Pelletier og félagar (2012) áætluðu að 67% þeirra sem hlutu fjörláverka eftir fjórhjólaláslysi neyttu áfengis við aksturinn. Vanlaar og félagar (2015) komust að því að rúmlega 55% þeirra sem lentu í banaslysi við akstur fjórhjóls og utanvega mótórhjól höfðu neytt áfengis

Eins og áður hefur komið fram þarf ökumaður fjórhjóls að hafa fulla einbeitingu við akstur hjólsins og þarf að geta brugðist við ójöfnum og hæðum sem eru framundan. Við neyslu áfengis skerðist einbeiting ökumanns og hann verður ekki í stakk búinn að takast á við óvæntar aðstæður á fjórhjólinu. Samkvæmt lögum má ökumaður ekki stjórna eða reyna að stjórna vélknúnu ökutæki undir áhrifum áfengis, en fjórhjól flokkast sem vélknúð ökutæki (Alþingi, 1987b).

6 Ályktanir

Akstur fjórhjóra getur reynst hættulegur ef ekki er farið varlega og tekið mið af akstursskilyrðum, þar sem fjórhjól eru hönnuð fyrir utanvegar akstur. Eins og fram hefur komið geta veltur reynst hættulegar fyrir ökumenn og farþega fjórhjóra en þeir geta auðveldlega lent undir hjólinu. Forvarnir og fræðsla um akstur fjórhjóra er nauðsynleg en ökumenn verða að vita hvaða hættur geta skapast við óvarkárnir og óviðeigandi noktun. Einnig er hægt að skoða þann möguleika að setja einhvers konar veltigrind á fjórhjól til að fyrirbyggja áverka ökumanns við veltur, þá sérstaklega hjá þeim sem eru óvanir akstri fjórhjóra.

Fjölgun á fjórhjólaleigum samhliða fjölgun erlendra ferðamanna er eitthvað sem þarfnast frekari skoðunar. Fleiri erlendir ferðamenn slasast á fjórhjólum á hverju ári. Hvatning til notkunar hlífðarbúnaðar og jafnvel áföst veltigrind er nauðsynleg en oft er um að ræða nýgræðinga í akstri, sérstaklega á ójöfnum vegi.

Stór hluti slasaðra voru börn en flest fjórhjól eru ætluð fullorðnum einstaklingum. Ef börn eru að aka um á stórum fjórhjólum ættu þau að vera í viðeigandi hlífðarbúnaði, með veltigrind og undir eftirliti fullorðinna. Foreldrar ættu að skoða aðstæður og meta með tilliti til þess að börn eru ekki með þann líkamlega styrk né athygli sem krafist er af ökumönnum fjórhjóra. Farþegar eru algengir samkvæmt niðurstöðum rannsókna, en hér er um einstaklingsfaratæki er að ræða. Hér þarf forvarnir og fræðslu til þessara hópa um hættur sem geta skapast ef farþegi er á hjólinu eða ef ökumaður hefur ekki náð fullum þroska til að aka fjórhjól.

Skráning í sjúkraskrá Landspítala þarf að vera ítarlegri, sérstaklega í atriðum sem snúa að: Notkun á hlífðarbúnaði, staðsetningu slysa, aðstæðum og orsök slysa og komu á Bráðadeild. Það myndi auðvelda gagnavinnslu og mögulega væri hægt að skoða áverka betur út frá orsökum og notkun hlífðarbúnaðar. Einnig þyrfti betri skráningu á notkun áfengis og vímuefna samhliða akstri fjórhjóra en notkun þess fer aldrei saman með akstri faratækja og getur reynst hættulegt. Þar sem fjórhjól eru leyfð á götum, þyrfti að vera skýrari framsetning á lögum og reglugerðum gagnvart akstri á vegi og notkun á hlífðarbúnaði. Þar sem þessi rannsókn nær einungis yfir þá sem leituðu á Bráðadeild Landspítala, vantar heildar upplýsingar fyrir allt landið til að fá betri yfirsýn yfir fjölda fjórhjólaslysa.

Vonast rannsakendur til að ávinningur rannsóknarinnar feli í sé aukna þekkingu á umfangi og afleiðingum fjórhjólaslysa, og að niðurstöður leiði til umhugsunar um áhættuþætti fjórhjólaslysa. Fjórhjólaslys hafa aldrei verið rannsökuð sérstaklega á Íslandi og þörf er fyrir frekari rannsóknir tengdar viðfangsefninu til að auka öryggi notenda fjórhjóra.

Heimildaskrá

- Alþingi. (1987a). Umferðarlög nr.50/1987, 2. grein. Reykjavík.
- Alþingi. (1987b). Umferðarlög nr. 50/1987, 45. grein. Reykjavík.
- American Association for the Advancement of Automotive Medicine (AAAM). (1998). *The Abbreviated Injury Scale*. Des Plaines, Ill: American Association for the Advancement of automotive Medicine.
- Baker, S. P., O'Neill, B., Haddon, W. J. og Long, W. B. (1974). The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *Journal of trauma*, 14(3), 187-196.
- Besserer, F. A. og Caron, N. R. (2013). Patterns of Outdoor Recreational Injury in Northern British Columbia. *Wilderness & Environmental Medicine*, 24(4), 397-401.
doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.wem.2013.04.004>
- Bowman, S. M., Helmkamp, J. C., Maham, S. A. og Graham, C. J. (2015). Impact of helmets on injuries to riders of all-terrain vehicles. *Injury prevention*, 15(1), 3-7.
- Breslau, J., Strange, E., Gladden, M. og Wong, H. (2012). *Emergency department visits and inpatient hospital stays for all-terrain-vehicle-related injuries, 2009*. Rockville, MD: Agency for healthcare research and quality. Sótt af <http://www.hcup-us.ahrq.gov/reports/statbriefs/sb130.pdf>
- Brynjólfur Mogensen. (2002). Slysagreiningar, áverkastig og áverkaskor: Reykjavík: Landspítali.
- Denning, G. M., Harland, K. K., Ellis, D. G. og Jennissen, C. A. (2013). More fatal all-terrain vehicle crashes occur on the roadway than off: increased risk-taking characterises roadway fatalities. *Injury Prevention*, 19(4), 250-256. doi:10.1136/injuryprev-2012-040548
- Fleming, S., Ratzenberger, J., Dilger, A., Fleming, G., Flores, V., Guinane, T., . . . Park, D. (2010). All-Terrain Vehicles: How they are used, crashes, and sales of Adult-Sized Vehicles for Children's Use. In U. S. G. A. Office (Ed.). Washington, DC.
- Goldcamp, E. M., Myers, J., Hendricks, K., Layne, L. og Helmkamp, J. (2006). Nonfatal All-Terrain Vehicle-Related Injuries to Youths Living on Farms in the United States, 2001. *The Journal of Rural Health*, 22(4), 308-313. doi:10.1111/j.1748-0361.2006.00051.x
- Hall, A. J., Bixler, D., Helmkamp, J. C., Kraner, J. C. og Kaplan, J. A. (2009). Fatal All-Terrain Vehicle Crashes: Injury Types and Alcohol Use. *American Journal of Preventive Medicine*, 36(4), 311-316. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2008.11.019>
- Helmkamp, J. C. (2000). Injuries and Deaths and the Use of All-Terrain Vehicles. *New England Journal of Medicine*, 343(23), 1733-1734. doi:10.1056/NEJM200012073432313
- Helmkamp, J. C., Marsh, S. M. og Aitken, M. E. (2011). Occupational all-terrain vehicle deaths among workers 18 years and older in the United States, 1992-2007. *Journal of agricultural safe health*, 17(2), 147-155.
- Jennissen, C. A., Harland, K. K., Wetjen, K., Peck, J., Hoogerwerf, P. og Denning, G. M. (2014). A School-Based Study of Adolescent All-Terrain Vehicle Exposure, Safety Behaviors, and Crash Experience. *Annals of Family Medicine*, 12(4), 310-316. doi:10.1370/afm.1663
- Jennissen, C. A., Harland, K. K., Wetjen, K. M. og Denning, G. M. (2016). The effect of passengers on all-terrain vehicle crash mechanisms and injuries. *Safety*, 2(1), 1-12.
doi:doi:10.3390/safety2010001

- Kirkpatrick, R., Puffinbarger, W. og Sullivan, J. A. (2007). All-Terrain Vehicle Injuries in Children. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 27(7), 725-728. doi:10.1097/BPO.0b013e3181558856
- Lagerstrom, E., Gilkey, D., Elenbaas, D. og Rosecrance, J. (2015). ATV-Related Workers' Compensation Claims in Montana, 2007–2012. *Safety*, 1(1), 59. Sótt af <http://www.mdpi.com/2313-576X/1/1/59>
- Moroney, P., Doyle, M. og Mealy, K. (2003). All-terrain vehicles—unstable, unsafe and unregulated: A prospective study of ATV-related trauma in rural Ireland. *Injury*, 34(3), 203-205. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/S0020-1383\(02\)00317-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0020-1383(02)00317-0)
- Myers, M. (2016). All-Terrain Vehicle Safety—Potential Effectiveness of the Quadbar as a Crush Prevention Device. *Safety*, 2(1), 3. Sótt af <http://www.mdpi.com/2313-576X/2/1/3>
- Pelletier, J.-S., McKee, J., Ozegovic, D. og Widder, S. (2012). Retrospective review of all-terrain vehicle accidents in Alberta. *Canadian Journal of Surgery*, 55(4), 249-253. doi:10.1503/cjs.036210
- Rechnitzer, G., Grzebieta, R., Mcintosh, A. og Simmons, K. (2013, 27-30 maí, 2013). *Reducing All-Terrain Vehicles (ATVs) Injuries and Deaths - A Way Ahead*. á Proceedings 23rd International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles, Seoul, Korea.
- Rodgers, G. B. og Adler, P. (2001). Risk factors for all-terrain vehicle injuries: a national case-control study. *American journal of epidemiology*, 153(11), 1112-1118.
- Samgöngustofa. (2016). Bifreiðatölur. Sótt af <http://bifreidatolur.samgongustofa.is/?nid=1303>
- Shults, R. A., West, B. A., Rudd, R. A. og Helmkamp, J. C. (2013). All-Terrain Vehicle–Related Nonfatal Injuries Among Young Riders in the United States, 2001–2010. *Pediatrics*, 132(2), 282-289. Sótt af <http://pediatrics.aappublications.org/content/132/2/282.abstract>
- U. S. Consumer Product Safety Commission. (2010). 2009 Annual Report of ATV-Related Deaths and injuries. In D. o. H. Analysis (Ed.). Bethesda, MD.
- U. S. Consumer Product Safety Commission. (2015). 2013 Annual Report of ATV-Related Deaths and injuries. In D. o. H. Analysis (Ed.). Bethesda, MD.
- Vanlaar, W., McAteer, H., Brown, S., Crain, J., McFaul, S. og Hing, M. M. (2015). Injuries related to off-road vehicles in Canada. *Accident Analysis & Prevention*, 75, 264-271. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2014.12.006>
- Villegas, C. V., Bowman, S. M., Zogg, C. K., Scott, V. K., Haut, E. R., Stevens, K. A., . . . Haider, A. H. (2016). The hazards of off-road motor sports: Are four wheels better than two? *Injury*, 47(1), 178-183. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2015.08.001>
- White, L. C., McKinnon, B. J. og Hughes, C. A. (2013). Etiologies of pediatric craniofacial injuries: A comparison of injuries involving all-terrain vehicles and golf carts. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 77(3), 414-417. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2012.11.043>
- Williams, A. F., Oesch, S. L., McCartt, A. T., Teoh, E. R. og Sims, L. B. (2014). On-road all-terrain vehicle (ATV) fatalities in the United States. *Journal of Safety Research*, 50, 117-123. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jsr.2014.05.001>
- Wood, A., Duijff, J. W. og Christey, G. R. (2013). Quad bike injuries in Waikato, New Zealand: an institutional review from 2007–2011. *ANZ Journal of Surgery*, 83(4), 206-210. doi:10.1111/ans.12106

Fylgiskjöl